

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе
_____ Е. И. Луковникова

«_____» _____ 201 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ

Б1.В.05

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

35.03.10 Ландшафтная архитектура

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Садово-парковое и ландшафтное строительство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

| | |
|--|-----------|
| 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 3 |
| 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения..... | 4 |
| 3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости | 4 |
| 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий | 5 |
| 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам | 7 |
| 4.3 Лабораторные работы..... | 33 |
| 4.4 Практические занятия..... | 33 |
| 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат..... | 33 |
| 5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 34 |
| 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 35 |
| 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 35 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 35 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 36 |
| 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ..... | 36 |
| 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 70 |
| 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 70 |
| Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 71 |
| Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины | 78 |
| Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе | 79 |

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Дать представление о методах и способах проектирования и создания специальных защитных лесных насаждений в комплексе с организационно-хозяйственными, агротехническими мероприятиями и простейшими гидротехническими сооружениями, направленными на сохранение и целенаправленное преобразование ландшафтов.

Задачи дисциплины

Овладение принципами и методами лесомелиорации ландшафтов на объектах ландшафтной архитектуры

| Код компетенции | Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ОПК-2 | понимание роли основных компонентов урбоэкосистем в формировании объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки | знать: роль основных компонентов урбоэкосистем в формировании объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки; уметь: проектировать лесные насаждения на объектах ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки; владеть: способами и технологиями формирования объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки |
| ПК-18 | понимание инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры | знать: инженерно-технологические вопросы и конструктивные решения, связанные с проектированием объектов ландшафтной архитектуры уметь: ориентироваться в инженерно-технологических вопросах и конструктивных решениях, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры; владеть: пониманием инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.05 Лесомелиорация ландшафтов относится к вариативной части.

Дисциплина Лесомелиорация ландшафтов базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: ландшафтное проектирование, ландшафтоведение, декоративная дендрология, защита растений.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Лесомелиорация ландшафтов

представляет основу для преддипломной практики и подготовки к государственной итоговой аттестации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

| Форма обучения | Курс | Семестр | Трудоемкость дисциплины в часах | | | | | | Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР | Вид промежуточной аттестации |
|-------------------------------|------|---------|---------------------------------|------------------|--------|---------------------|---------------------|------------------------|--|------------------------------|
| | | | Всего часов (с экз.) | Аудиторных часов | Лекции | Лабораторные работы | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Очная | 4 | 7 | 144 | 51 | 17 | - | 34 | 57 | - | экзамен |
| Заочная | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Заочная (ускоренное обучение) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Очно-заочная | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

| Вид учебных занятий | Трудоемкость (час.) | в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.) | Распределение по семестрам, час |
|--|---------------------|--|---------------------------------|
| | | | 7 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 51 | 11 | 51 |
| Лекции (Лк) | 17 | 6 | 17 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 34 | 5 | 34 |
| Групповые (индивидуальные) консультации | + | - | + |
| II. Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 57 | - | 57 |
| Подготовка к лабораторным работам | 45 | - | 45 |
| Подготовка к экзамену в течение семестра | 12 | - | 12 |
| III. Промежуточная аттестация экзамен | + | - | + |
| Общая трудоемкость дисциплины час. | 144 | - | 144 |
| зач. ед. | 4 | - | 4 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

| № раздела и темы | Наименование раздела и тема дисциплины | Трудоемкость, (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.) | | |
|------------------|---|----------------------|---|---------------------|-------------------------------------|
| | | | учебные занятия | | самостоятельная работа обучающихся* |
| | | | лекции | лабораторные работы | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | 1. Основные виды ландшафтов, требующие лесной мелиорации и рекультивации | 15 | 2 | 6 | 7 |
| 1.1. | Лесомелиорация горных ландшафтов. Особенности горных территорий, их лесорастительные условия. Разрушительные явления в горах. Смывы, размывы, оползни, обвалы, селевые потоки, снежные лавины. Защитная роль лесных насаждений. Подготовка почвы для облесения склонов. Террасирование склонов, обработка полосами и отдельными местами. Размещение культур. Подбор пород по лесорастительным зонам, высотным поясам и экспозициям склонов. | 8 | 1 | 3 | 4 |
| 1.2. | Лесомелиорация песчаных земель и их хозяйственное освоение экологические и орографические особенности песчаных земель. Образование подвижных песков и меры по предупреждению их образования. Способы закрепления подвижных песков: биологические (посадка и посев кустарников, древесных пород и трав), механические и химические. Лесомелиорация песчаных земель, не используемых в сельском хозяйстве: создание массивных, кулисных и куртинных насаждений. Сельскохозяйственное использование песчаных земель (овощеводство, виноградарство, садоводство и др.) и полезащитного лесоразведения на них. | 7 | 1 | 3 | 3 |
| 2. | Неблагоприятные природные и антропогенные факторы, влияющие на ландшафт | 17 | 3 | 7 | 7 |
| 2.1. | Защитные лесные насаждения вдоль транспортных магистралей. Неблагоприятные природные яв- | 7 | 2 | 3 | 2 |

| | | | | | |
|-----------|---|-----------|----------|----------|----------|
| | ления, нарушающие нормальную работу транспорта. Отрицательное воздействие работы транспорта на окружающую среду. | | | | |
| 2.2. | Ветроослабляющие, оградительные пескозащитные и противоэрозионные лесные насаждения вдоль транспортных магистралей. | 10 | 1 | 4 | 6 |
| 3. | Лесная мелиорация и рекультивация ландшафтов | 18 | 1 | 8 | 9 |
| 3.1. | Лесомелиорация и рекультивация территорий, загрязненных радионуклидами. Основные задачи мелиорации загрязненных территорий. Значение лесных насаждений в очищении загрязненных территорий. Лесовосстановление и лесоразведение как метод локализации радионуклидов в ландшафте. Особенности искусственного лесовосстановления и лесоразведения на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению. | 18 | 1 | 8 | 9 |
| 4. | Полезащитное лесоразведение | 20 | 5 | 6 | 9 |
| 4.1. | Цели и задачи формирования лесоаграрного ландшафта на сельскохозяйственных и др. территориях. Создание и биолого-экологические основы выращивания полеззащитных полос в засушливых условиях на неорошаемых землях. | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 4.2. | Полеззащитные полосы на орошаемых сельскохозяйственных землях, осушенных и выработанных торфяниках, в нечерноземной зоне и долинах рек. | 7 | 2 | 2 | 3 |
| 4.3. | Размещение полеззащитных полос на территории землепользования. Их ширина, конструкция, ассортимент пород, схемы смещения и размещения. Агротехника и технология создания полос в различных лесорастительных зонах. | 7 | 2 | 2 | 3 |
| 5. | Борьба с эрозией почв, облесение горных склонов и хозяйственное освоение песков | 20 | 4 | 7 | 9 |
| 5.1. | Организационно-хозяйственные противоэрозионные мероприятия: правильное сочетание и размещение элементов противоэрозионного комплекса, выделение эрозионных фондов, нарезка полей севооборотов, пастбищеоборотов и т.п. | 10 | 2 | 3 | 5 |

| | | | | | |
|-----------|---|------------|-----------|-----------|-----------|
| 5.2. | Агромелиоративные противоэрозионные мероприятия: агротехнические приемы противоэрозионной обработки почвы; агрохимические и агрофизические приемы повышения плодородия почв и их противоэрозионной устойчивости. | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 6. | Защитные насаждения вдоль транспортных путей, берегов естественных и искусственных водоёмов | 18 | 2 | - | 16 |
| 6.1. | Значение и задачи мелиорации водных угодий. Облесение берегов водохранилищ. Береговые насаждения: верхние, средние и нижние. Облесение берегов рек. Система защитных лесных насаждений в поймах рек. Прирусловые лесные полосы. | 18 | 2 | - | 16 |
| | ИТОГО | 108 | 17 | 34 | 57 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Раздел 1. Основные виды ландшафтов, требующие лесной мелиорации и рекультивации

Тема 1.1. Лесомелиорация горных ландшафтов. Особенности горных территорий, их лесорастительные условия. Разрушительные явления в горах. Смывы, размывы, оползни, обвалы, селевые потоки, снежные лавины. Защитная роль лесных насаждений. Подготовка почвы для облесения склонов. Террасирование склонов, обработка полосами и отдельными местами. Размещение культур. Подбор пород по лесорастительным зонам, высотным поясам и экспозициям склонов.

Под эрозией понимают разрушение ветром или водой верхних слоев почвы. В связи с этим различают ветровую и водную эрозию. При ветровой эрозии ветер разрушает верхний плодородный слой почвы и переносит почвенные частицы в другое место. Ветровая эрозия причиняет большой ущерб сельскому хозяйству. Сильный ветер, разрушая почвы, выдувает семена и молодые всходы, засекает растения, разрушает дороги, оросительные каналы и хозяйственные постройки, а также нарушает своевременное выполнение полевых работ, т. е. наносит большой экономический ущерб.

Одна из наиболее разрушительных и распространенных форм эрозии — смыв верхнего, наиболее плодородного слоя почвы. Водная эрозия часто возникает на склонах, где талая и ливневая вода, собираясь в струйки, ручейки и потоки, разрушает почву. Тем самым увеличивается площадь бросовых земель, снижаются урожаи сельскохозяйственных культур, осложняется обработка почвы и увеличиваются затраты на производство сельскохозяйственной продукции. Интенсивность водной эрозии зависит от крутизны и протяженности склона, его экспозиции и других особенностей, характера почвы, растительности, а также от деятельности человека. Распашка горных склонов без соблюдения противоэрозионных требований приводит к большим разрушениям. Неурегулированный выпас скота также вызывает значительные разрушения почвенного покрова. Уничтожение дерна в таких местах является причиной интенсивного разрушения почвы поверхностным стоком. Особенно сильно проявляются разрушения почвы на освещенных склонах, где выпас начинается ранней весной при большом увлажнении почвы, когда участки других экспозиций еще заняты снегом.

Из других видов эрозии, вызываемых не отрегулированным поверхностным стоком в горах, распространены донные и береговые размывы. Донный размыв образуется в результате концентрации большого стока в ложбинах и балках. Размыв тем интенсивнее, чем круче ложбина, рыхлее порода и чем больше водосборная площадь. Береговой размыв образуется при концентрации воды в результате искусственно созданных препятствий для ее свободного стока (дороги, тропы, канавы и т. п.).

Изгибы и захламления русла, вызываемые подмывами и обрушениями, изменяют направление потока, что вызывает подмыв берегов и обвалы. Обрушения дают особенно большое количество вы-

носов, если подмываемые берега сложены из рыхлой породы. Оползни происходят преимущественно под действием подземных вод. Необходимое условие образования оползней — утяжеление нагруженных водой почвы и грунта над водоупорной породой. Обрушиваясь, оползневый грунт захламляет реки и балки, что способствует образованию заторов во время прохода паводковых вод.

Большие скопления снега на крутых участках вызывают снежные лавины. Чаще всего они образуются в особых полуцирках, занятых луговой растительностью, и скатываются по безлесным крутым ложбинам, называемым снежными лотками. Внезапно обрушиваясь, снежные лавины представляют опасность для людей и животных, причиняют большие разрушения, заносят дороги, сооружения и т. п.

Растительный покров в горах служит надежной защитой почвы от эрозии. Особенно велика противозерозионная и водорегулирующая роль леса, зависящая от его состояния, в первую очередь от полноты насаждения. На горных склонах, занятых насаждениями с полнотой 0,6 -- 0,8 и выше, эрозия не наблюдается. С понижением полноты насаждения уменьшается водопроницаемость почвы. По данным В. З. Гулисашвили (1956), водопроницаемость почвы под буковыми насаждениями (Закавказье) при полноте 0,5—0,8 в 30 раз больше, чем на безлесном склоне, и в 7 раз больше, чем в редицах при полноте 0,3.

Обычные осадки полностью поглощаются лесной почвой. Только при обильных и частых осадках большой продолжительности облесенные водосборы дают сток. В регулировании стока большое значение имеет лесная подстилка, от которой зависит водопроницаемость почвы. Кроме того, и сама подстилка обладает большой влагоемкостью. Кроны деревьев и кустарников ослабляют силу удара дождевых капель о землю.

Селевой (или грязе-каменный) поток—это горный водный поток, насыщенный твердым материалом (илом, песком, щебнем, камнями и пр.) и проходящий по сформированному руслу. Степень насыщения потока твердым материалом зависит от текучести последнего. При незначительном содержании твердого материала поток приближается по своим свойствам к паводку, при перенасыщении потока твердым материалом общее движение селевой массы значительно замедляется.

По типу питания различают три рода селевых потоков: питающийся твердыми наносами преимущественно за счет эрозии склонов и продуктов выветривания; питающийся твердым материалом за счет подмыва и размыва ледниковых и других рыхлых отложений склонов и дна потока; питающийся твердым материалом различного происхождения. Для формирования селевого потока необходим поверхностный сток и твердый материал. Чем больше площадь, на которой разрушены и лишены растительности горные склоны, тем больше на ней, при других равных условиях, размер поверхностного стока.

Селевой поток может быть образован таким образом:

- 1) сильный поверхностный сток со склонов (в результате ливней или интенсивного таяния снегов) вследствие нарушения растительного (особенно лесного) покрова;
- 2) мелкоструйчатый смыв и перенос мелкого обломочного материала со склонов в гидрографическую сеть;
- 3) концентрация стока в гидрографической сети и возникновение больших скоростей, особенно в верхних участках сети;
- 4) размыв и подмыв рыхлых отложений;
- 5) возрастающее насыщение водного потока твердым материалом и возникновение, таким образом, селевого потока.

Движение селевого потока продолжается от нескольких минут до нескольких часов (1—3 ч). Скорость движения селея составляет 3—7 м/с. Селевые потоки часто имеют пульсационный характер—идут валами различной частоты и высоты. Например, в селевом потоке в 1921 г. на р. Малой Алмаатинке таких валов было около 80, высота вала достигала 5—6 м. Образование валов вызвано задержкой селея у различных препятствий в пути и образованием различных заторов. Разрушительная сила селея зависит от характера и количества заторов. Высокая плотность селевой массы обуславливает большую транспортирующую способность и разрушительную силу селевых потоков.

Борьба с эрозией почв

Борьба с эрозией почв является одной из важнейших государственных задач, направленных на сохранение, восстановление и преобразование ландшафтов. Предотвратить или ликвидировать ветровую и водную эрозию можно только проведением комплекса мероприятий, основными из которых являются: организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические. Все они направлены на регулирование поверхностного стока, защиту почв от смыва, размыва, намыва, недопущения и прекращения ветровой эрозии, на восстановление и повышения плодородия эродированных почв и вовлечение их в рациональное использование.

При наличии водной эрозии комплекс противоэрозионных мероприятий должен охватывать весь водосборный бассейн. Это позволяет рационально регулировать поверхностный сток, подбор полей и садов.

Организационно-хозяйственные мероприятия — это организационно-хозяйственный план землепользования, составленный с учетом требований борьбы с эрозией почв. Необходимо учитывать противоэрозионное значение выращиваемых сельскохозяйственных культур в связи с тем, что почва под культурами по-разному защищена от эрозии. Многолетние травы имеют наибольшее противоэрозионное значение: хорошо скрепляют почву корнями, улучшают скорость течения воды и повышают плодородие почв. Зерновые культуры имеют меньшее противоэрозионное значение ввиду их более редкого стояния и меньшей кустистости. Пропашные культуры более подвержены эрозии, что объясняется частым рыхлением почвы при уходе за ними. Непригодные для земледелия и выпаса скота участки (бросовые земли) отводят под лесные насаждения. Сильно смытые водой и развеянные ветром угодья используются под почвозащитные севообороты с посевом многолетних трав.

На плоских водоразделах поля севооборотов направлены поперек вредоносных ветров, а на склонах — вдоль горизонталей. Защитные лесные насаждения на территории землепользования размещаются с учетом их наибольшей эффективности.

Для того чтобы правильно составить план использования площади землепользования и разработать эффективную систему противоэрозионных мероприятий, необходимо произвести противоэрозионную организацию территории. Для этого всю территорию землепользования подразделяют на три противоэрозионные зоны: приводораздельную, присетевую и гидрографическую.

В *приводораздельную зону* входит та часть территории землепользования, на которой отсутствуют резко выраженные процессы водной эрозии. Сюда входят водораздельные плато и прилежащие к ним склоны с уклоном до 3°. Основные мелиоративные мероприятия в приводораздельной зоне должны быть направлены на борьбу с засухами, суховеями и пыльными бурями.

В *присетевую зону* включают участки землепользования с процессами плоскостной эрозии — смыв более или менее равномерного слоя почвы со всей поверхности. Эти участки имеют уклон от 3 до 8° и прилегают к приводораздельной зоне. Мелиоративные мероприятия проводятся здесь в основном для борьбы со смывом почвы.

К *гидрографической зоне* относят гидрографическую сеть и прилежащие к ней склоны с крутизной 8° и более. Под гидрографической сетью понимают систему естественных понижений на поверхности земли, по которой стекают воды поверхностного стока, поступающие с прилегающих склонов. Она состоит из пяти основных звеньев — ложбин, лощин, суходолов, балок и долин. Верхним звеном гидрографической сети является ложбина. Она представляет собой небольшое понижение с неясно выраженными берегами. Лощина имеет более глубокое понижение с ярко выраженными берегами. У суходола берега не только ярко выражены, но и резко асимметричны по внешней стороне. Инсолируемый берег у них крутой, теневой — пологий. Балка имеет слабо асимметричные берега и более широкое дно. На дне балок обычно наблюдается выход грунтовых вод в виде постоянно или временно действующего ручья. Балка переходит и впадает в речную долину. Последняя воспринимает сток от всех вышележащих звеньев гидрографической сети.

При значительной концентрации вод поверхностного стока возникает размыв почвы, результатом которого является образование оврагов. Под оврагами следует понимать современное эрозионное образование в виде промоины, возникающей в результате размыва и выноса почвы потоками талых и ливневых вод. Овраг со всеми его ответвлениями от основного ствола называют овражной системой. Следует различать донные и береговые овраги. Донные овраги возникают на дне древней гидрографической сети вследствие концентрации здесь вод поверхностного стока. Береговые овраги образуются в результате размыва берегов древней гидрографической сети.

Для гидрографической зоны характерны процессы линейной эрозии — почва и подстилающие ее породы разрушаются в вертикальном по отношению к водным потокам направлении. Потоки сосредоточены в узком русле. Проектируемые мелиоративные мероприятия в этой зоне в первую очередь должны быть направлены на борьбу с линейной эрозией, вред от которой больше, чем от плоскостной.

Агротехнические мероприятия должны обеспечивать усиленное водопоглощение почвами, перехват талых и ливневых вод, повышать плодородие почв, препятствовать ветровой и водной эрозии, улучшать почвенный микроклимат. Указанные мероприятия включают при наличии водной эрозии глубокую обработку почвы поперек склона или по горизонталям, проведение специальных водозадерживающих приемов обработки (прерывистое бороздование, крестование, лункование, щелвание и др.), углубление пахотного слоя, снегозадержание и регулирование снеготаяния, внесение удобрений, что способствует поднятию плодородия. В районах ветровой эрозии нужно снизить скорость ветра на сельскохозяйственных угодьях. Это достигается путем применения безотвальной системы обработки почвы с внесением минеральных удобрений и сохранением стерни, посевом кулис, высе-

костебельных трав (снижают скорость ветра и задерживают снег). Выполнение агротехнических мероприятий на высоком уровне дает хороший эффект.

Противоэрозионная роль лесных насаждений состоит в улучшении водно-физических свойств почв, что обеспечивает усиленное просачивание талых и ливневых вод и уменьшение поверхностного стока. Почва под лесными насаждениями в условиях степи может поглотить от 150 до 300—400 мм талой воды в час. Это в 10—20 раз превышает водопоглощение пашни. Каждый гектар противоэрозионных насаждений переводит примерно 1700 м талых вод в грунтовый сток.

Водорегулирующие (снегораспределительные) лесные полосы предназначены для регулирования поверхностного смыва, предотвращения смыва и размыва почвы, повышение влажности почв, улучшение микроклимата на прилегающих сельскохозяйственных полях, увеличение урожаев сельскохозяйственных культур. Их создают на склонах крутизной более 1,5 – 2°, где наблюдается интенсивный сток воды и водная эрозия почв. Размещают водорегулирующие лесные полосы поперек склона или по горизонталям. Расстояние между ними не должно превышать 400 метров, на склонах свыше 5° расстояние между лесополосами уменьшают до 200 метров, а на крутых (более 12°) и сильноносмытых почвах – до 100 – 150 метров. Наибольшей стокорегулирующей способностью на склонах обладают лесополосы с преобладанием кустарниковых пород – бирючины, жимолости, свидины и других, с размещением в междурядьях на расстоянии 1 метр, в ряду – 0,3 – 0,5 метра. Чистые ряды кустарников размещают в крайнем верхнем опушечном ряду густой посадкой. Они выполняют стокорегулирующую функцию. За ними – 3 – 4 ряда высокорослых деревьев (защита от ветра). Ниже рядов деревьев – водорегулирующий вал (высотой около 50 см) и при необходимости полевая дорога. Вдоль вала рекомендуется иметь через каждые 40-80 метров насыпные перемычки. Стокорегулирующие полосы создают ажурной продуваемой конструкции шириной 7 – 15 метров. Неудобные под сельскохозяйственное пользование участки отводят под сплошные облесения или пастбища.

Непременным условием обработки почвы при создании водорегулирующих полос является пахота поперек склона (по горизонталям). В остальном агротехника аналогична применяемой при создании и выращивании полевых защитных полос.

Прибалочные и приовражные лесные полосы и насаждения по откосам и дну балок и оврагов создают для скрепления почвы и грунта, предотвращения размыва, улучшения микроклимата на прилегающей территории, дополнительного увлажнения почвы. Прибалочные лесные полосы проектируют в необходимых случаях и располагают вдоль бровки древней гидрографической сети (лощин, суходолов, балок). Приовражные полосы размещают вдоль крупных оврагов на расстоянии ожидаемого осыпания откоса, но не ближе 3—5 м от бровки оврага в сочетании с простейшими оврагоукрепительными сооружениями. Ширина прибалочных и приовражных полос, создаваемых плотной или ажурной конструкции, должна быть в пределах 12,5—21 метра. Ширина междурядья 2,5 – 3 метра, в ряду – 0,75 – 1,5 метра. Рекомендуется создавать насаждения смешанными из главных, сопутствующих и кустарниковых пород. Кустарники размещают по опушкам и в середине полосы. В крайнем ряду высаживают корнеотпрысковые породы. Овраги и балки, непригодные для выпаса скота, занимают сплошными или куртинными лесными насаждениями.

Лесные насаждения для борьбы с водной эрозией почв в горных условиях создают посадкой саженцев или сеянцев и реже посевом семян (орех, фисташка и др.). Для этого на склонах крутизной до 6° проводят сплошную обработку почвы, крутизной от 6 до 12° — полосную обработку или напашными террасами, крутизной от 12 до 35—40° — выемочно-насыпными террасами, а на мелких участках — площадками или ямками, располагаемыми в шахматном порядке. Сплошную и полосную обработку почвы проводят по горизонталям на глубину 20—60 см. В зависимости от характера почвенного покрова обработку почвы можно проводить: обычными сельскохозяйственными плугами на глубину 20—27 см с оборотом пласта; вспашкой с рыхлением подпахотного горизонта почвоуглубителями на глубину до 35 см; глубокой вспашкой плантажными плугами (отвальной и безотвальной) на глубину до 60 см и более. Ширина обрабатываемых полос зависит от крутизны склонов — с увеличением крутизны ширина полос уменьшается. Обработанная площадь должна составлять не менее 50 % всей площади. Вспашку производят с отвалом пласта вниз по склону. При необходимости увеличить водопоглощение вспаханной почвы производят бороздование, лункование, щелевание и т. п.

Гидротехнические мероприятия применяют в том случае, когда необходимо быстро ликвидировать разрушительное действие водной эрозии. Осуществляют их в комплексе с организационно-хозяйственными, агротехническими и лесомелиоративными мероприятиями. Противоэрозионные гидротехнические мероприятия проводят прежде всего для регулирования и задержания стока талых, а так же дождевых вод, закреплении я оврагов и промоин. Основным гидротехническим мероприятием по защите почв от эрозии и повышению производительности земельных угодий является регулирование стока вод. Для этого строят пруды, водоемы, валы с широким основанием и другие сооружения, которые проектируют с учетом полного задержания стока талых и ливневых вод. Если на скло-

нах невозможно задержать весь сток, его с помощью водоотводящих и водорассеивающих сооружений отводят в безопасные в эрозионном отношении места.

Закрепление оврагов и промоин осуществляется путем строительства простейших гидротехнических сооружений, распылителей поверхностного стока водозадерживающих и водоотводящих валов и канав, водосбросных вершинных устройств, донных запруд.

Распылители поверхностного стока призваны вывести из ложбин воду на прилегающие задернованные склоны. Для прекращения роста береговых оврагов достаточно иметь 2—3 распылителя. Первый размещают на расстоянии 10—15 м от вершины оврага, второй и третий — на расстоянии 20—30 м от предыдущего. Водозадерживающие валы, широко применяемые для борьбы с оврагами, приостанавливают полевой сток, предотвращают рост оврагов, увлажняют почву на прилегающих участках и ослабляют эрозию нижележащих угодий. Наибольший эффект они дают при величине водосборов до 30 га, при уклоне поверхности до 2—3° и до 5 га — при уклоне 3—6°. Количество водозадерживающих валов и их размеры зависят от объема воды, подлежащей задержанию. Большое преимущество имеет система валов, рассчитанная на полное задержание ливневого стока 10 %-ной обеспеченности (максимальный сток за 10 лет).

Водосбросные вершинные сооружения создают в том случае если необходимо быстро прекратить рост оврага в длину, а условий для устройства водозадерживающих валов нет.

Запруды устраивают для ликвидации донных размывов и прекращения выноса почвенных частиц в реки, водоемы и др. Наиболее простыми являются запруды из фашин и плетней высотой 0,4-0,8 м. Примерное число запруд может быть определено делением разности отметок дна оврага на вершине и в устье на высоту запруды. Сооружение запруд начинают с выкопки канавы глубиной 0,5 м, идущей поперек дна оврага. Затем через каждые 15—20 см забивают живые ивовые колья длиной 1,5 м и диаметром 6—8 см, которые заплетают хворостом. Колья и хворост лучше брать свежесрубленные. В этом случае они в результате прорастания создают донные насаждения и прочно скрепляют грунт корневыми системами. Со стороны вершины оврага у плетня делают отсыпку из глинистого грунта, покрываемую дерном.

Горномелиоративные противоэрозионные и противоселевые насаждения

На горных склонах, где леса занимают недостаточную площадь, создают мелиоративные лесные насаждения для предупреждения эрозионных и селевых процессов.

Первое горно-культурное лесничество в России было создано в 1892 г. для облесения горных склонов и защиты г. Тифлиса от селевых потоков. Здесь инженер-лесомелиоратор В.И. Лисневский для регулирования стока вод разработал систему канаво-террас, располагавшихся по горизонталям склона и отличавшихся большой водопоглощающей способностью. Этот тип террас оказался наиболее пригодным для облесения среднегорных и низкогорных селевых бассейнов. Значительная емкость канав террас В.И. Лисневского обеспечивала задержание и стабилизацию щебня, гравия и обломков скал перед рядами деревьев. Однако удачный опыт облесения селевых бассейнов по канаво-террасам в настоящее время не учитывается, так как предпочтение отдается более технологичным ступенчатым террасам. Насаждения на террасах не только способствуют регулированию поверхностного стока, задержанию и стабилизации наносов, в том числе камней и гравия, но и мелиорируют межтеррасные участки склонов с травянистой растительностью, предупреждая эрозию.

Такие террасы на склонах крутизной до 30-35° устраивают корчевателем-террасером ОКТ-3 или оборудованием террасерным для каменистых грунтом ТК-4 с тракторами класса тяги 60 кН.

Кроме этого, для нарезки террас используют бульдозер с поворотным отвалом ДЗ-109ХЛ (трактор класса тяги 60 кН). Полотно террас дискуют бороной дисковой тяжелой (БДТ-3) в агрегате с трактором класса тяги 30 кН, а рыхлят с помощью оборудования рыхлительного навесного (ОРН-2,5) с трактором 60 кН.

На склонах с мощными бурями лесными почвами террасы обрабатывают навесным челночным плугом для каменных почв (ПЧС-4-35) в агрегате с трактором класса тяги 30 кН.

Предпосадочное рыхление полотна ведут культиватором-рыхлителем каменистых террас с трактором 30 кН, а посадку одного ряда семян по центру террасы машиной лесопосадочной для склонов (МЛС-1). На каменистых террасах посадку семян можно проводить ручную (под лом) или с помощью ямокопателя для склонов (ЯС-2) с трактором класса тяги 14 кН.

Механизированные уходы за почвой на полотне террас проводят культиваторами-рыхлителями для склонов и культиваторами дисковыми для каменистых террас (КДС-1,8) в агрегате с тракторами класса тяги 30 кН. Уходы ведут также с помощью инструмента моторизованного ИМС-0,3 с двигателем 4 кВт или путем внесения гербицидов опрыскивателем ранцевым ОРР-1.

Для агрегатирования машин и механизмов можно использовать следующие тракторы: гусеничные общего назначения Т-130М (60 кН), Т-4А (40 кН), Т-150 (30 кН), ДТ-75М (30 кН); колесные общего назначения Т-150К (30 кН), МТЗ-80 (14 кН), колесный повышенной проходимости МТЗ-82 (14 кН); колесный крутосклонный МТЗ-82К (14 кН).

Для облесения горных склонов Северного Кавказа в среднегорных селевых бассейнах на террасах высаживают пихту кавказскую, сосну крючковатую, клен высокогорный, бук восточный и некоторые другие породы; низкогорных и предгорных бассейнах - дуб скальный, каштан посевной, сосну крымскую и пицундскую, робинию ложноакациевую.

Тема 1.2. Лесомелиорация песчаных земель и их хозяйственное освоение экологические и орографические особенности песчаных земель. Образование подвижных песков и меры по предупреждению их образования. Способы закрепления подвижных песков: биологические (посадка и посев кустарников, древесных пород и трав), механические и химические. Лесомелиорация песчаных земель, не используемых в сельском хозяйстве: создание массивных, кулисных и куртинных насаждений. Сельскохозяйственное использование песчаных земель (овощеводство, виноградарство, садоводство и др.) и полезащитного лесоразведения на них.

Физические свойства песков. Песками называют массовые скопления мелких минеральных частиц, содержащих не более 10 % мелкозема и характеризующиеся слабообразованными почвообразовательными процессами.

Процессы первичного образования песчаных частиц в результате физико-химического выветривания и механического разрушения горных пород происходили преимущественно в прошлые геологические периоды. Основные сортировщики продуктов выветривания горных пород – вода и ветер переносили, сортировали и откладывали песчаные частицы в определенных местах, вызывая образование песчаных массивов.

Песчаные земли имеют легкий механический состав и легко подвергаются дефляции. По механическому составу различают пески крупнозернистые (диаметр частиц 1-3 мм), среднезернистые (диаметр частиц 0.25-1 мм) и мелкозернистые (диаметр частиц 0.05 –0.25 мм).

В минералогическом составе песков преобладает кварц (60-90 %), представляющий инертную часть почвы. Полевые шпаты, слюда, роговые обманки и другие минералы, входящие в состав песков, повышают их плодородие.

Пески имеют меньшую теплоемкость, чем другие материнские породы, но теплопроводность их выше, чем у суглинков и глин. Поэтому пески весной быстрее оттаивают, летом глубже и сильнее прогреваются, а зимой быстрее остывают и глубже промерзают.

Капиллярная и полная влагоемкость у песчаных почв в 3-5 раз ниже, чем у суглинистых. Примесь в песках илистых частиц способствует улучшению их связности, повышению плодородия и влагоемкости.

По влагоемкости пески подразделяют на низковлажеомкие (с полевой влагоемкостью ниже 4 %), средневлажеомкие (4-6 %) и высоковлажеомкие (более 6 %). Оптимальными для растений являются высоковлажеомкие пески.

По степени зарастания существует четыре группы песков; голые – лишённые растительности или с единичными растениями (пионерами); слабозаросшие – зарастающие на 10-30 %; среднезаросшие – зарастающие на 30-50 %; заросшие – зарастающие на 50 % и более. Большой вред народному хозяйству причиняют голые пески, которые, передвигаясь под действием ветра, заносят на своем пути пашни, огороды, сады, населенные пункты, пути сообщения, реки, водоемы и т.п.

Генетические типы песков. По происхождению различают материковые, морские и озерные пески. Материковые пески разделяют на шесть подгрупп:

Гляциальные пески – это песчаные моренные отложения ледников. Для них характерны плохая отсортированность и наличие песчаных частиц различного размера, большая примесь физической глины и более крупных фракций, вплоть до валунов;

Флювиогляциальные пески являются отложениями водных потоков, вытекавших из ледников. Отсортированность песков лучше, чем у гляциальных. Примесь физической глины довольно велика, иногда до перехода этих песков в супеси;

Аллювиальные (речные) пески – могут быть древними, встречающимися на вторых террасах рек или в дельтовых отложениях; и современные, приуроченные к первым пойменным террасам и дельтам рек;

Озовые пески – образуются в результате выветривания. Могут быть первичными, образовавшимися в результате выветривания горных пород; и вторичными, образующимися в результате переувлажнения.

Проллювиальные пески – образуются в результате отложения твердого стока в процессе водной эрозии.

Элювиальные пески образуются в результате вымывания мелкозема инфильтрующимися водами.

Морские и озерные пески подразделяются на донные, донно-береговые и береговые.

Формы рельефа песков. Методы и способы борьбы с подвижными песками и хозяйственное освоение песчаных массивов производят с учетом рельефа песчаных земель. Различают следующие формы рельефа;

Равнины. Равнинные пески обычно образованы флювиогляциальными или донными отложениями, а при вторичном перевеивании – эоловыми образованиями.

Дюны – это песчаные отложения на берегах крупных водоемов, формируемые ветром из песчаных частиц водных отложений. Они представляют собой всхолмления овально-продолговатой формы. Комплекс дюн с междюнными понижениями называют дюнными песками.

Песчаные гряды. Песчаные гряды в основном образуются в результате зарастания дюн. Имеют форму вытянутых всхолмлений различных очертаний. Комплекс гряд с межгрядовыми понижениями образует грядовые пески.

Барханные пески. Барханы – типичные, эоловые отложения, образующиеся на подвижных песках, преимущественно в пустынной и полупустынной зонах. Бархан имеет серповидную – копытообразную форму. Среднюю часть его называют телом, загнутые концы – крыльями.

Бугристые пески. Это эоловые отложения неправильной формы с округлыми контурами. Такие пески образуются: при зарастании барханов; при перевеивании полузаросших или полуразбитых песков; при накоплении песка отдельными растениями; при накоплении песка кустарниками в котловинах. При высоте бугров более 7 м пески относят к высокобугристым, при высоте от 3 до 7 м – к среднебугристым и при высоте до 3 м – к низкобугристым.

Кучугуристые пески. Кучугуры – это эоловые отложения, имеющие неправильную, расплывчатую форму. Они образуются при перевеивании песчаных степных почв.

Выдувы и наносы. Выдувы – это первичные котловины выдувания; наносы – начальные отложения песка на непереиванном субстрате.

Образование и самозарастание подвижных песков

Образование подвижных песков может происходить в процессе их первичного отложения, например, приморские, приречные пески. Но естественно образовавшиеся подвижные пески, как правило, через какой-то промежуток времени покрываются растительностью, теряют подвижность и превращаются в заросшие пески, а затем в песчаные почвы.

В результате неправильной хозяйственной деятельности человека происходит обратный процесс разбивания заросших песков и песчаных почв с переходом их в перевеиваемые.

Основными причинами, вызывающими повторное образование подвижных песков, являются: вырубка и раскорчевка леса на песчаных почвах, неумеренный и неурегулированный выпас скота на заросших песках и песчаных почвах, неправильная агротехника сельскохозяйственных работ и другие причины нарушения растительного покрова.

Самозарастание подвижных песков происходит постепенно в сроки, зависящие от сухости климата, интенсивности перевеивания и наличия очагов обсеменения. В лесной и лесостепной зонах голые пески могут превратиться в заросшие в течение нескольких лет. В зонах сухих степей и полупустынь самозарастание песков растягивается на десятки лет и особенно долго происходит в пустынях.

При зарастании песков на них сначала поселяются растения-пионеры – псаммофиты или песколюбы. Эти растения делятся на две категории.

К первой категории относятся многолетние растения. Они имеют мощную корневую систему, корневища, способные образовывать придаточные корни и давать корневые отпрыски; или имеют другие приспособления, позволяющие прорасти через пески при засыпании и укорениться при выдувании. Типичными псаммофитами-многолетниками являются вейник наземный, песчаный пырей, песчаный овес, кумарчик, шелюга (красная, желтая и каспийская), раkitник; в Средней Азии – селин, верблюжья колючка, песчаная акация, ряд видов джугуна и солянок.

Ко второй категории обычно относят однолетние растения-эфмеры, имеющие короткий период вегетации, заканчивающийся ко времени высыхания песков. Значение этих видов для закрепления песков невелико.

Растения первоначально поселяются в понижениях и затем постепенно расселяются по всей территории. Рельеф сглаживается, пески теряют подвижность, уплотняются и иссушаются условия произрастания для влаголюбивых и требовательных к азоту растений-пионеров ухудшаются, их постепенно вытесняют другие виды, более засухоустойчивые, но менее приспособленные к росту в условиях перевеивания. По мере дальнейшего уплотнения и иссушения песков на них поселяются новые виды, более приспособленные к изменившимся условиям. Зарастание голых песков может привести к постепенному повышению их плодородия и к переходу в песчаные почвы.

Хозяйственное использование песчаных земель

Песчаные земли наиболее целесообразно использовать комплексно с учётом условий произрастания и хозяйственной целесообразности [53]: одни участки освоить под бахчевые, кормовые или

зерновые культуры, другие – под пастбища и сенокосы, третьи – под виноградники и сады, четвертые – под лесные насаждения и т.д. Один из элементов комплекса хозяйственного использования песчаных территорий должен быть ведущим.

После решения вопроса о хозяйственном использовании песчаных земель решают вопрос об их мелиорации.

Хозяйственное значение песков и песчаных почв определяется мощностью гумусового горизонта и содержанием гумуса, водным режимом и климатическими условиями. При группировке песчаных земель для хозяйственного использования обычно выделяют: лесной фонд, кормовые угодья, полевые угодья, площади под сады, бахчи и виноградники.

Лесной фонд. Во всех климатических зонах в лесной фонд отводят барханные пески, так как они подлежат закреплению, в основном, лесомелиоративными средствами. Бугристые и заросшие пески в лесной и лесостепной зонах также отводят в лесной фонд, так как эта форма использования малоплодородных песков наиболее рентабельна.

В степной зоне, где среднегодовое количество осадков не снижается ниже 250-300 мм, не используемые сельским хозяйством бугристые пески, выделяются в лесной фонд для выращивания массивных насаждений сосны.

В полупустынной зоне для леса отводят участки бугристых песков с корнедоступными пресными и слабоминерализованными грунтовыми водами. Лесоразведение в этой зоне осуществляется кулисным и колковым способами в целях сокращения интенсивного использования грунтовых вод.

Кормовые угодья. Пастбища и естественные сенокосы являются основными сельскохозяйственными угодьями на песках засушливых зон. В эти угодья в полупустынной зоне включают площади со всеми типами почв, за исключением участков с близкими грунтовыми водами. Участки с близким залеганием грунтовых вод в этих условиях обычно занимают не более 2-3 % от общей площади и отводятся под облесение. В пустынной зоне под кормовые угодья выделяют площади, заросшие травянистой растительностью, с любыми типами почв; кроме полос отчуждения и защитных зон вокруг населенных пунктов. В степной зоне под пастбища выделяют бугристые пески в том случае, если на их площади можно установить правильный пастбищеоборот с нормированной нагрузкой скота на единицу площади.

Система мелиоративных мероприятий на пастбищах включает в себя следующее: организацию нормированного и регулируемого выпаса скота, поверхностное или коренное улучшение травостоя, создание пастбищезащитных лесных полос, защитных посадок вокруг кошар и ферм, зеленых зонтов, затишковых и мелиоративно-кормовых насаждений.

Полевые угодья. Выращивание сельскохозяйственных культур на песчаных землях производят, в основном, в пределах степной зоны. При их выращивании применяют почвозащитные севообороты. На песках чаще всего выращивают кормовые и бахчевые культуры. Под сельскохозяйственные угодья отводят земли с связнопесчаными и супесчаными гумусированными почвами.

Мелиоративные мероприятия на полях с сельскохозяйственными культурами заключаются в следующем: выбор правильного севооборота, правильное размещение полей и правильная внутриполевая организация территории, агротехнические противодефляционные и противозерозионные приемы, создание полезащитных лесных полос.

Сады и виноградники. Товарные неорошаемые сады и виноградники выращивают только в степной зоне при среднегодовом количестве осадков не менее 320-350 мм. Для них пригодны те же виды почв, что и для полевых угодий. Предпочтение отдают участкам с близким залеганием пресных и слабоминерализованных грунтовых вод. Для защиты садов от воздействия неблагоприятных природных явлений устраивают садозащитные лесные полосы.

Раздел 2. Неблагоприятные природные и антропогенные факторы, влияющие на ландшафт

Тема 2.1. Защитные лесные насаждения вдоль транспортных магистралей. Неблагоприятные природные явления, нарушающие нормальную работу транспорта. Отрицательное воздействие работы транспорта на окружающую среду.

Лесные насаждения вдоль железных дорог создают для их защиты от снежных и песчаных заносов, сильных ветров, водной эрозии и т.п. Это эффективное, надежное и долговечное средство защиты.

Лесные насаждения, создаваемые вдоль железных дорог, выполняют разносторонние защитные функции, но в зависимости от их основного назначения подразделяются на следующие виды: снегозадерживающие, ветроослабляющие, пескозащитные, почвоукрепительные, противозерозионные, оградительные, озеленительные и др.

Насаждения имеют большое эстетическое, санитарно – гигиеническое значение, улучшают микроклимат, защищают сельскохозяйственные поля от ядовитых веществ, способствуют повышению урожая на прилегающих полях. Они выполняют природоохранную, средозащитную роль, за счет повышения аккумулятивной способности.

Вдоль дорог по всей России существуют защитные лесные насаждения обеспечивающие:

безопасность движения автомобилей; защиту дорожного полотна от заносов снегом и преждевременного разрушения увеличение срока эксплуатации средств дорожной службы связи и сигнализации; повышение эстетической оценки придорожных ландшафтов, защиту от загрязнения компонентов окружающей среды

Придорожная лесная полоса представляет собой симметричную композицию из параллельных рядов: опушечных кустарников сопутствующих (два-четыре ряда) и основных (многорядное «ядро» композиции) видов деревьев. Ширина междурядий при этом равна от 3 м до 5 м. Шаг посадки соответственно равен от 1 до 3 м.

Наибольший вред окружающей среде наносят соединения свинца. На каждый пройденный километр автомашина в среднем выбрасывает около 80 мг свинца (Смит У.Х., 1985).

Компоненты придорожных ландшафтов кроме свинца загрязняются марганцем, медью, кобальтом, никелем, висмутом, железом, алюминием и другими металлами.

Накопление фитотоксичных металлов в древесных растениях придорожных лесных насаждений приводит к их угнетению (хлороз и некроз листьев, их преждевременный опад).

Тема 2.2. Ветроослабляющие, оградительные пескозащитные и противоэрозионные лесные насаждения вдоль транспортных магистралей.

При проектировании любого вида защитного лесонасаждения необходимо учитывать, что каждое из них может выполнять многообразные защитные функции, т.е. быть универсальным по своему назначению. В связи с этим защитные лесные насаждения должны удовлетворять следующим основным требованиям: полностью задерживать на минимально необходимой ширине полосы земельного отвода расчетное количество метелевого снега; вступать в эксплуатацию в наиболее короткий срок; состоять из наиболее ценных и долговечных древесных пород; как можно меньше повреждаться от снегоотложений; предупреждать выход скота на железнодорожное полотно и автомобильные трассы; создавать условия для максимальной механизации лесокультурных работ, обеспечивать возможность непрерывного защитного действия в период лесовосстановительных мероприятий; обладать наибольшей, по сравнению с другими видами защит, экономической эффективностью и наименьшим сроком окупаемости капитальных вложений.

В соответствии с Техническими указаниями по усилению средозащитной роли насаждений вдоль линий транспортных путей Северного Кавказа (Ростов-на-Дону, 1996), ведущим защитным функциям все виды защитных насаждений железных дорог подразделяют на типы: водоохранные, почвозащитные, ландшафтнoзащитные, рекультивирующие и шумозащитные

Водоохранные лесные насаждения (кроме охраны водных объектов в полосах отвода) регулируют и улучшают качество вод поверхностного стока, формирующихся на склонах придорожных ландшафтов. Эти насаждения регулируют талые и ливневые воды, предупреждая загрязнение ближайших водных объектов.

Типы защитных лесных насаждений транспортных путей

Основное функциональное назначение

Водоохранный Снижение техногенного (связанного с подвижным составом) загрязнения водных объектов.

Почвозащитный. Предупреждение повышенного техногенного загрязнения почв ландшафтов, примыкающих к транспортным путям и сооружениям.

Ландшафтнoзащитный. Формирование и обустройство придорожных ландшафтов, в том числе на участках железнодорожных станций.

Рекультивирующий. Биологическая рекультивация почв, нарушенных в ходе строительства и эксплуатации транспортных путей.

Шумозащитный. Обеспечение допустимых уровней шума на рекреационных и селитебных территориях, промышленных и производственных зонах, расположенных в непосредственной близости от транспортных путей и сооружений.

Почвозащитные лесные насаждения «прикрывают» прилегающие к их полевым опушкам почвы агроландшафтов, способствуют их продуктивности. При этом на участках, прилегающих к полевым опушкам насаждений, в слое почв 0-20 см происходит определенное накопление цинка и иных металлов.

В целом границы повышенного (по сравнению с фоном) накопления валовых форм меди, цинка и марганца размещаются на расстоянии 100-120 м от железнодорожного пути. Но под пологом придорожных лесных полос эти микроэлементы утилизируются древесными растениями, способствуя их росту и развитию.

Почвы придорожных лесных полос конденсируют радионуклиды, переносимые на пылинках, оседающих в кронах деревьев и накапливающихся в лесной подстилке.

Ландшафтнозащитные лесные насаждения ликвидируют ущерб, наносимый ландшафту, или снижают его проявление (компенсационно-восстановительные компоненты придорожных ландшафтов), маскируют неэстетичные участки.

Созданию этого типа лесных насаждений могут предшествовать ландшафтно-инженерные работы по засыпке оврагов, террасированию склонов, строительству ливнепроектировок, подпорных стенок и т.п. Обычно таким насаждениям присуще пирамидальное строение, когда низкорослые деревья центрируют вокруг высокорослых видов, расположенных в центральных рядах, а по опушкам размещают кустарники.

Структура (одноленточные, двухленточные, многоленточные) ландшафтнозащитных лесных насаждений определяется многофункциональным их предназначением. Они не только обеспечивают безопасное движение поездов но и предохраняют загрязнение компонентов придорожных ландшафтов, одновременно обеспечивая эстетические потребности пассажиров

Рекультивирующие насаждения создают: на участках почв, нарушенных при строительстве и ремонте железнодорожных путей и сооружений (где гумусовый слой почв уничтожен или погребен); на заброшенных участках железных дороги; на подъездных путях не работающих предприятий; на деградированных загрязненных, сильноэродированных участках почв, для восстановления их плодородия. Создают их одноленточными, плотной конструкции, что обеспечивает на 10-15 лет утилизацию подвижных форм металлов, образование молодого гумусоподобного вещества в верхних слоях почв и формирование лесной подстилки.

Устойчивыми видами древесных растений в лесных насаждениях придорожных ландшафтов являются робиния ложноакациевая, ясень ланцетный, тополь черный и белый, дуб черешчатый, клен остролистный, вяз обыкновенный, гледичия обыкновенная, береза повислая.

Пологими склонами, где не наблюдается их разрушение волнобоем, лесную полосу создают в непосредственной близости (5—15 м) от нормального подпертого горизонта. Для этого в ближайших к воде рядах высаживают кустарниковые ивы, а затем древесные породы, хорошо произрастающие в этих условиях.

Раздел 3. Лесная мелиорация и рекультивация ландшафтов

Тема 3.1 Лесомелиорация и рекультивация территорий, загрязненных радионуклидами. Основные задачи мелиорации загрязненных территорий. Значение лесных насаждений в очищении загрязненных территорий. Лесовосстановление и лесоразведение как метод локализации радионуклидов в ландшафте. Особенности искусственного лесовосстановления и лесоразведения на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

Генезис нарушенных земель весьма своеобразен и специфичен, а учет их крайне неупорядочен в Российской Федерации. Обычно их относят к группе прочих, так называемых неудобных земель. Однако нельзя не учитывать тот факт, что общая площадь подобных территорий увеличивается из года в год и довольно быстрыми темпами. Таким образом мы теряем все больше и больше естественных природных ландшафтов вблизи крупных городов.

Рекультивация— комплекс работ по экологическому и экономическому восстановлению земель и водоёмов, здоровье и плодородие которых в результате человеческой деятельности существенно снизилось. Целью проведения рекультивации является улучшение экологических условий окружающей среды, восстановление продуктивности нарушенных земель и водоёмов.

Рекультивация относится к мероприятиям восстановительного характера, направленным на устранение последствий техногенного воздействия на земли и почву, приводящих к разрушению почвы её деградации, в результате отравления, засорения и разрушения благоприятной структуры почвы. Земля и почва рассматривается, как среда обитания человека и основное средство производства. Восстановлению нарушенных земель должны предшествовать работы по геолого-почвенному обследованию нарушаемой и восстанавливаемой территории и обоснованию направления рекультивации.

В целом при обработке почвы под лесные культуры ставятся примерно такие же цели и задачи, как и в лесных питомниках. Перечислим наиболее важные из них:

1. Создание благоприятного водного, воздушного, теплового и питательного режимов, т.е. оптимизация почвенной экологии для роста и развития древесных и кустарниковых растений. Это достигается перемешиванием и рыхлением почвы до мелкокомковатого состояния.

2. Усиление микробиологических процессов путём активизации круговорота веществ. Это осуществляется сдиранием и перемешиванием дернины, подстилки с минеральным слоем почвы.

3. Подавление и по возможности уничтожение нежелательной травянистой и кустарниковой растительности, а также грибных болезней и вредных насекомых. Решение указанной задачи осуществляется очищением почвы от семян и вегетативных подземных побегов сорняков, а также уничтожением вредных насекомых и возбудителей грибных болезней системами зяблевой вспашки, чёрного, раннего и занятого паров.

4. Создание благоприятных условий для посадки семян и саженцев, заделки семян деревьев и кустарников, растительных остатков и удобрений. Это достигается оборачиванием и наилучшим сложением пахотного слоя, выравниванием поверхности почвы.

5. Подготовка оптимального лесокультурного посадочного (посевого) места, выполняемая сплошной вспашкой, образованием полос, борозд, гребней, холмиков и т.д.

Добыча полезных ископаемых сопровождается образованием отвалов и других промышленных площадей, которые подлежат облесению. Под лесной рекультивацией подразумевают лесоразведение на отвалах горных пород и прочих землях, нарушенных при разработке залежей полезных ископаемых или другой деятельности промышленных предприятий. Облесение отвалов сопряжено со значительными трудностями, потому что они содержат очень мало питательных веществ и вредные для растений примеси, например соединения сульфидов, легкорастворимых солей, имеют щелочную ($\text{pH} = 9$) или кислую ($\text{pH} = 3,5$) реакцию среды, содержат водорастворимые соли алюминия, закисные формы железа и др. Облесение таких пород возможно после покрытия их плодородным слоем почвы. На потенциально плодородных породах можно закладывать культуры без нанесения на них плодородного слоя. Предпосадочная подготовка отвалов зависит от особенностей выполнения работ по отсыпке грунтов и способа облесения. При выполнении лесокультурных работ с помощью механизмов необходима планировка поверхности отвалов. Воздухообмен и водопроницаемость на спланированном участке повышаются безотвальной перепашкой отвалов на глубину 0,4—0,5 м. На отвалах, покрытых плодородным слоем, практикуются осенняя вспашка с оборотом пласта на глубину 25—27 см и весенняя культивация с боронованием. При выполнении всех работ по закладке культур вручную планировка отвалов не обязательна. На таких участках можно ограничиться рыхлением почвы мотыгой на полосе шириной 1 м. Состав культур для облесения отвалов подбирается с учетом биологических и экологических особенностей древесных пород, концентрации вредных газов воздуха, химического состава грунтов, лесорастительной зоны и других факторов. Поскольку все нарушенные земли отличаются по физическим и химическим свойствам, то ассортимент древесных пород следует подбирать с учетом особенностей облесяемого участка. При создании культур на отвалах расстояние между рядами в Полесье составляет 1,5—2 м, в Лесостепи — 2—2,3, в Степи — 2,5—3 м. В рядах посадочные места размещают через 0,6—0,7 м. Если создают культуры из быстрорастущих пород (тополя, ивы), посадочные места размещают по схеме 3×2 м, 4×2, 4×3 или 4×4 м. Учитывая экстремальные лесорастительные условия на отвалах, лучшим видом посадочного материала являются сеянцы и саженцы с открытой корневой системой. В лесной зоне и северных районах Лесостепи при облесении нарушенных земель на постоянное место можно высевать семена и высаживать дички березы и ольхи черной. При закладке культур весной приживаемость саженцев выше, чем в другие сроки вегетационного периода. Предварительное использование отвалов под посев люпина многолетнего (60 кг/га) и донника белого (30 кг/га) с последующей запашкой зеленой массы значительно повышает содержание питательных веществ в грунте. С мелиоративной целью вместо травяных растений на отвалы можно высаживать ольху черную, березу бородавчатую и другие благоприятно влияющие на грунт древесные породы. В условиях достаточного увлажнения в грунт для повышения энергии роста сеянцев и саженцев эффективно внесение минеральных удобрений. Дозы минеральных удобрений, способ и сроки их внесения зависят от содержания питательных веществ в субстрате. При недостаточном содержании влаги в грунте и в неорошаемых условиях применение минеральных удобрений неэффективно. Уход в культурах на нарушенных землях заключается в удалении сорных трав, рыхлении образующейся после дождя корки и заравнивании промоин. На ровных участках можно использовать дисковые культиваторы для рыхления междурядий. Общее количество уходов зависит от времени смыкания крон. На суглинке и келловейской глине с небольшим сроком выветривания (3—4 года) возможно выращивание культур без ухода, а при длительном выветривании (более 5 лет) необходимо проводить не менее 4—5 уходов. На всех отвалах, где применяются удобрения, количество уходов увеличивают на 1—2 независимо от длительности выветривания насыпных грунтов.

Рекультивация земель загрязненных агротоксинами (пестицидами, гербицидами, нитратами, ядохимикатами) Современные агротехнологии приводят к сильному загрязнению сельскохозяйствен-

ных земель агрохимикатами, прежде всего опасными препаратами - пестицидами и гербицидами. Обработка почвы растворами гуминовых солей приводит к хелатированию и связыванию агрохимикатов, что предотвращает их дальнейшее попадание в сельскохозяйственные растения и конечные продукты сельского хозяйства. Снижение содержания растворимых агрохимикатов в почве обеспечивает её оздоровление и детоксикацию.

Рекультивация земель загрязненных нефтяными углеводородами В настоящее время загрязнение окружающей среды, в том числе и нефтяными углеводородами, неизбежно растет с развитием мировой экономики, поэтому поиск и разработка эффективных технологий рекультивации загрязненной окружающей среды становится приоритетом любого общества. Существующие на сегодняшний день технологии рекультивации нефтезагрязненных территорий (изъятие загрязненного компонента с места загрязнения и перенос его для захоронения и (или) переработки), разложение нефти по более простые усваиваемые почвой вещества являются дорогостоящими. Технологии и рекультивации, основанные на стимуляции природных процессов деградации нефти (биостимуляция, биоулучшение, фиторекультивация), применяют как самостоятельно при низких дозах загрязнения, так и после проведения рекультивации. Однако рекультивация подразумевает большую длительность процесса восстановления нефтезагрязненной территории, что требует создания максимально благоприятных условий для роста и развития живых организмов (В последнее десятилетие проведены разработка методик и испытания интенсификации деградации нефти и нефтепродуктов при использовании гуминовых веществ. Перспективной задачей компании является проведение исследований возможности использования гуминовых комплексов (ГК) и определение наиболее эффективных препаратов ГК и методик биологической рекультивации нефтезагрязненных почв.

Рекультивация земель загрязненных тяжелыми металлами. Современное производство, прежде всего, угольная энергетика приводит к значительному загрязнению почвы и сельскохозяйственных земель тяжелыми металлами и радионуклеидами. Прежде всего опасны загрязнения тяжелыми металлами - кадмий, ртуть, свинец. Один угольный котлоагрегат генерирует ежегодно от 8 до 12 тонн ртути, роза ветров разносит их на значительные территории. Это как правило городские огороды. Обработка этих территорий гуматами создает условия детоксикации почв по тяжелым металлам.

Каждому уровню загрязнения должен соответствовать уровень рекультивации, опирающийся на систему мер предыдущего уровня.

При первом уровне загрязнения рекультивация имеет предупредительное и оздоравливающее значение. На этом уровне осуществляется регулирование подвижности и трансформации загрязняющих веществ, поддержание или повышение плодородия почвы, применение мероприятий почвозащитного земледелия; проводится агромелиорация и фиторекультивация, культивируются устойчивые к загрязнению культурные растения. Здесь же рассматриваются сценарии снижения, стабилизации или возможного повышения уровня загрязнения от выявленных источников, а в рамках пилотных проектов или опытно-производственных испытаний отрабатываются способы рекультивации для конкретных условий.

Для почв, имеющих чрезвычайную экологическую ситуацию, т.е. второй уровень загрязнения, необходимо создавать инженерно-экологические системы, предназначенные для управления техноприродными процессами на больших территориях.

На почвах, относящихся к зоне экологического бедствия, проводится санитарно-гигиеническая рекультивация, создаются инженерно-экологические системы, осуществляется ремонт, замена или полная ликвидация отдельных участков загрязненных компонентов геосистемы, например: ликвидация и утилизация почвенного слоя, загрязненного радиоактивными веществами и т.д.

Лесохозяйственная рекультивация нарушенных площадей технологически более проста, чем сельскохозяйственная, так как не требует нанесения плодородного слоя почвы.

При лесохозяйственном направлении рекультивации нормативные требования сводятся к созданию биологически продуктивных участков земной поверхности с необходимыми условиями для роста и развития растений. Мощность насыпного слоя потенциально-плодородных пород после усадки не менее 2,0 метра для отвалов, поверхность которых сложена непригодными по химическому составу породами.

Площадь рекультивации земельного участка не лимитируется. Уклон поверхности отвала не более 10 градусов. Уклон откоса отвала не более 18 градусов. Уклон борта карьерной выемки не более 18 градусов. Ширина террасы не менее 12 метров. Расстояние между террасами по вертикали не более 15 метров. Поперечный уклон террасы не более 2-3 градуса. Уклон откоса подступа не должен превышать угол устойчивого откоса. Водозадерживающий вал на отвале не менее 0,7 метра по высоте и 1,5 метра по ширине по подошве. Глубина поверхностного слоя пород отвала, подвергающегося химической мелиорации не менее 0,2 метра. Мощность насыпного экранизирующего слоя определяется проектом.

Раздел 4. Полезащитное лесоразведение

Тема 4.1. Цели и задачи формирования лесоаграрного ландшафта на сельскохозяйственных и др. территориях. Создание и биолого-экологические основы выращивания полезащитных полос в засушливых условиях на неорошаемых землях.

Полезащитное лесоразведение проводят на сельскохозяйственных землях с целью их защиты от воздействия неблагоприятных природных явлений (суховеев, засух, эрозии почв) и антропогенных факторов. Для этого создают взаимосвязную систему полезащитных лесных полос. Созданные на открытых сельскохозяйственных землях, они превращают аграрный ландшафт- в лесоаграрный, существенно обогащают его, изменяют экологические условия выращивания сельскохозяйственных культур, улучшают состояние кормовых угодий, положительно влияют на продуктивность скота, птиц, на условия работы тружеников сельского хозяйства, способствуют созданию благоприятного водного режима и сохранения почвенного плодородия. Замена в полупустыне, степи и лесостепи открытого сельскохозяйственного ландшафта лесоаграрным приводит к формированию качественно новой экологической среды.

1. Биологические и экологические основы выращивания лесных насаждений в засушливых условиях

Полезащитное лесоразведение осуществляется в различных лесорастительных зонах, а поэтому агротехника выращивания, жизнеспособность и устойчивость создаваемых насаждений различны. Под жизнеспособностью древесной породы или насаждения, по Н.Т. Макарычеву, понимают их биологические свойства и способность сохранять свои жизненные функции, приспосабливаясь и противостоя неблагоприятным факторам природной среды, а также давать удовлетворяющую практику семенное или вегетативное потомство. Понятие устойчивость характеризует способность растительного организма сохранять его жизненные функции и переносить воздействие неблагоприятных природных явлений и антропогенных факторов или их сочетаний. Устойчивость и жизнеспособность лесных пород определяют длительность времени их жизни (долговечность) и продолжительность защитного функционирования создаваемых из них насаждений т.е. срок их службы.

Наименьшая жизнеспособность и устойчивость насаждений проявляются в условиях сухой степи и полупустыни. Однако при высокой агротехнике и удовлетворительном водообеспечении древесные породы на лесопригородных территориях имеют хороший рост со второго-третьего года их жизни. Наибольший годичный прирост в высоту наблюдается в этих условиях в 5 - 12-летнем возрасте, после которого может наступать резкий его спад и уже к 13 - 18-летнему возрасту прирост в высоту становится незначительным, а к 15 - 20 годам могут появляться суховершинные экземпляры и начнется процесс деградации насаждения. На малолесопригодных почвах (солонцеватых и др.) этот процесс начинается раньше. В засушливых условиях сухой степи и полупустыни выращиваемые деревья чаще всего не достигают той высоты, которую они обычно имеют в ареале своего распространения. В степных условиях деревья в среднем достигают высоты 9 - 13 м, а в полупустыне - 3 - 5 м (Н.Т. Макарычев).

Хороший рост древесных пород в сухой степи в начале своего развития обуславливается прежде всего достаточным на этом этапе их жизни подлым довольствием. Однако уже к середине второго десятилетия своей жизни разросшиеся деревья больше потребляют влаги я, исчерпав накопленную ранее, начинают остро испытывать ее недостаток, и жизненные функции у них существенно ослабевают. Длительность периода интенсивного роста и жизни деревьев увеличивается только в случаях, когда они имеют возможность компенсировать дефицит почвенной влаги, за счет доступных для их корней пресных грунтовых вод или орошения.

В сухой степи и полупустыне наблюдается более раннее (по сравнению с лесной зоной) вступление деревьев в фазу репродукции. Например, Н.Т. Макарычев считает, что дуб черешчатый в защитных насаждениях начинает плодоносить с 5 - 6 лет (вместо 15 - 20). береза с 4 - 6 (вместо 10 -15), ясень зеленый с 4- 5 лет (вместо 10- 15). Быстрое нарастание у деревьев в первые годы их жизни годичного прироста в высоту и резкое его падение во втором десятилетии, раннее вступление организмов в пору плодоношения и старения, определяют и более короткие чем в лесной зоне, их жизненные циклы, пониженную долговечность и меньший срок защитной службы. Это говорит о том, что при создании защитных лесонасаждений в сухой и полупустынной степях следует уделять особое внимание подбору ассортимента древесных пород и кустарников, агротехнике и технологии выращивания. полезащитный лесной насаждение выращивание

Подбирая ассортимент, одновременно решается вопрос о составе насаждения. Известно, что в большинстве случаев смешанные насаждения имеют ряд общебиологических, защитных и лесоводственных преимуществ перед чистыми: более полно используют среду обитания; большую их ус-

тойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды и сопротивляемость болезням и вредителям; более разностороннюю защитную и природоохранную эффективность; повышенную продуктивность. Однако при искусственном лесоразведении в засушливых условиях выращивание смешанных насаждений сопряжено с немалыми трудностями в силу разной интенсивности роста деревьев и их требований к условиям жизнеобеспечения, больших различий в долговечности пород, пестроты условий местопроизрастания, а также недостаточности долговечного ассортимента древесных пород.

В засушливых регионах смешанные древостой нередко превращаются в чистые из наиболее долговечной породы. В этих условиях целесообразно создавать смешанные древостой из пород с одинаковой или весьма близкой друг к другу долговечностью. Например, в условиях засушливого Заволжья и Южного Урала - из ясеня зеленого и вяза обыкновенного.

Породный состав следует подбирать преимущественно из видов, обладающих меньшей интенсивностью транспирации и большей ее продуктивностью. Схемы смешения и размещения должны способствовать снижению уровня конкурентных взаимоотношений между выращиваемыми породами разных видов и напряженности между индивидуумами внутри одного вида. Древесные породы и кустарники имеют различную степень водопоглощения. Поэтому будучи высаженными в лесные культуры по-разному влияют на изменение влажности почвы, что следует учитывать при подборе пород. Так, уровень влагообеспеченности древесных пород в насаждениях сухой степи и полупустыни во многом зависит от количества имеющихся в них кустарников - чем больше в искусственных насаждениях вводится кустарника, тем быстрее снижается влажность почв и тем интенсивнее вытесняются древесные породы. Это объясняется тем, что в засушливых условиях многие культивируемые кустарники имеют большую устойчивость и долговечность. Имея мощную корневую систему, они являются сильнейшими конкурентами древесных пород и в первую очередь в борьбе за влагу. По сравнению с древесными породами почти все кустарники обладают большей интенсивностью водопоглощения и меньшей продуктивностью транспирации. Кустарниковый подлесок в насаждениях древесно-кустарникового типа может израсходовать на транспирацию до 50 - 70% всего водного запаса корнеобитаемого слоя почвы (Н.Т. Макарычев, Г.П. Озолин, Л.А. Иванов и др). При выращивании лесонасаждений в засушливых условиях следует иметь увеличенные площади питания древесных пород и уменьшенное количество кустарника. При густом размещении деревьев и кустарников от недостатка влаги страдают те и другие. Однако большой удельный вес корневой массы, приходящийся на надземную биомассу кустарников, способствует их устойчивости к почвенной засухе а расположение под древесным пологом, где микроклимат более благоприятен, обеспечивает их сохранность в периоды атмосферных засух и суховеев, одновременно предохраняя листву от солнечных ожогов.

Степень влияния древесных пород и кустарников друг на друга определяется не только их взаимоотношением, но и долевым участием в составе насаждения. Дисбаланс в соотношениях главных, сопутствующих пород и кустарников ведет к ухудшению условий роста и понижению жизнеспособности насаждения. Немаловажную роль при этом играет размещение пород на площади. Формирование жизнеспособных и устойчивых насаждений достигается увеличением площади питания деревьев и кустарников, соблюдением соотношения между главными, сопутствующими породами и кустарниками, сочетанием древесных пород на основе их биологического соответствия друг другу.

Создавая лесные насаждения в засушливых условиях, необходимо использовать долговечные породы, несмотря на то, что они часто являются медленнорастущими. С целью ускорения вступления лесной полосы в работу следует одновременно высаживать быстрорастущие породы, которые являются часто менее долговечными. Они призваны выполнять временно-вспомогательную (по Н.Т. Макарычеву) роль. Например, в степных районах Заволжья, Южного Урала и Западной Сибири на почвах солонцового комплекса в качестве главной породы высаживают вяз обыкновенный. Эта порода достаточно долговечна, но медленнорастущая. Временно-вспомогательной породой в этом случае является вяз приземистый, который в первое время хорошо растет, но в начале второго десятилетия начинает усыхать, тогда как вяз обыкновенный продолжает успешно расти.

Действенным средством повышения устойчивости и долговечности насаждений в засушливых условиях является высокий уровень агротехники создания и выращивания насаждений, соответствующий конкретным условиям местопроизрастания.

В более благоприятных лесорастительных условиях (лесостепь и т.п.) лесонасаждения более долговечны, а их защитное влияние распространяется на большее расстояние.

На сельскохозяйственных землях создают взаимодействующую систему лесных полос. Это позволяет ликвидировать или ослабить отрицательное воздействие на сельскохозяйственные культуры засух, суховеев, эрозии и других неблагоприятных факторов, улучшить микроклимат в приземном слое воздуха, почвенную экологию, и в конечном итоге повысить урожай полей. Основным видом насаждений при этом являются полезащитные полосы.

2. Полезащитные лесные полосы на неорошаемых землях в засушливых регионах

Полезаститные лесные полосы защищают пашни и сельскохозяйственные культуры от воздействия неблагоприятных природных и антропогенных факторов. Полосы создают в районах со слабым проявлением водной эрозии на плоских водоразделах и пологих склонах крутизной 1,5 - 2°. Их закладывают в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Продольные (основные) лесные полосы располагают перпендикулярно наиболее вредоносным ветрам (суховеиным, метельным и вызывающим пыльные бури), господствующим в данной местности. Допускается отклонение продольных полос от перпендикулярного направления вредоносных ветров до 30°. Однако в этом случае происходит снижение зоны защитного влияния полосы на 10- 15%, а при увеличении угла до 45%- на 15-35 %. В связи с этим расстояние между продольными полезаститными полосами уменьшается и может быть определено по формуле:

$$L = H \times l - H \times \frac{l}{c}$$

Где L - расстояние между продольными полосами, м;

H - принятая высота полезаститной лесной полосы, м;

l - зона эффективного влияния полезаститной полосы на элементы микроклимата в высотах насаждения;

c - снижение защитного действия полезаститной полосы при ее отклонении от перпендикулярного, %.

Поперечные (вспомогательные) полосы создают по возможности перпендикулярно продольным. В конечном итоге продольные и поперечные лесные полосы делят сельскохозяйственные земли на клетки. При этом продольные полосы должны совпадать с длинными сторонами полей севооборотов или занимать параллельное им положение.

На больших водосборах со значительным поверхностным стоком воды и легкосмываемой почвой может наблюдаться водная эрозия даже при уклонах местности до 1,5 - 2°. Здесь требования борьбы с водной эрозией, с одной стороны, и с ветровой и суховеями - с другой, нередко находятся в противоречии. В этих случаях при определении направления продольных полезаститных лесных полос необходимо установить, что является определяющим, главным - вредоносные ветра или поверхностный сток.

Наибольшая эффективность полезаститных полос проявляется в том случае, когда они образуют законченную взаимодействующую систему. Указанная система может быть создана лишь в том случае, если расстояние между продольными полосами не будет превышать дальности эффективного влияния их на элементы микроклимата.

Тема 4.3. Размещение полезаститных полос на территории землепользования. Их ширина, конструкция, ассортимент пород, схемы смещения и размещения. Агротехника и технология создания полос в различных лесорастительных зонах.

В различных почвенно-климатических условиях полезаститные полосы достигают определенной высоты, которую и принимают в расчет при определении расстояния между полосами. На серых лесных почвах, оподзоленных и выщелоченных черноземах насаждения достигают высоты 20 -22 м, на типичных и обыкновенных черноземах - 16 - 18 м, на южных черноземах - 12 - 14 м, на темно-каштановых почвах - 8 - 10 м и на светло-каштановых почвах- 6- 8 м. Следовательно, расстояние между продольными полосами, выраженное в метрах, будет различным. При выращивании защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий рекомендуется иметь расстояние между продольными полезаститными полосами не более: 600 м на серых лесных почвах, оподзоленных и выщелоченных черноземах; 500 м на типичных и обыкновенных черно-(шах; 400 м на южных черноземах; 350 м на темно-каштановых и 250 м на светло-каштановых почвах. На песчаных почвах это расстояние должно быть еще меньше и не превышать 400 м в лесостепи, 300 м в степи и 200 м и полупустыне. Расстояние между поперечными полосами не должно превышать 2000 м, а на песчаных почвах - 1000 м. При превышении указанного расстояния между продольными полосами теряется эффект взаимодействующей системы из-за отсутствия взаимосвязи между ними, и каждая полоса проявляет себя как одиночно стоящая.

Взаимодействующая система очень эффективна в борьбе с пыльными бурями, если у полос нет каких-либо лесомелиоративных недостатков (низких древостоев, повторяющихся в одном направлении разрывов в лесных полосах и т.п.). Чем полнее выражено взаимодействие и чем большая сельскохозяйственная территория охватывается системой, тем выше эффективность лесных полос.

При проектировании полезащитных полос очень важно правильно установить их конструкцию и подобрать ассортимент пород. Ошибки могут привести к отрицательному результату или малой эффективности полос. В районах лесостепи полезащитные полосы должны быть продуваемой конструкции. В степных районах с резко выраженными пыльными бурями и неустойчивым снежным покровом рекомендуются ажурные конструкции лесных полос. Ажурно-продуваемые полосы рекомендуются для районов с сильными метелями и большим снегопадом. Формирование и поддержание в течение жизни полосы необходимой конструкции, обеспечивающей ей наиболее эффективное выполнение защитных функций, осуществляется рубками ухода.

Полезащитные полосы создают чистые и смешанные. Как правило, они имеют только одну главную породу. В некоторых случаях для ускорения защитного действия полосы из дуба и других медленно-растущих но долговечных пород в опушечный ряд вводят быстрорастущую породу. Полезащитные полосы 2 - 3-рядные создают только из главной породы. При подборе древесных пород надо стремиться к тому, чтобы создать такие лесные полосы, у которых на протяжении всей их жизни можно было бы без значительных трудовых затрат поддерживать конструкцию, обеспечивающую их высокую защитную и мелиоративную роль при успешном росте и хорошей биологической устойчивости. В качестве главных пород используют дуб черешчатый, красный, березу повислую, тополя, акацию белую, вяз перистоветвистый, лиственницу сибирскую и др., в качестве сопутствующих пород - клены, липу, рябину, вяз обыкновенный, черешню, яблоню и др. При подборе древесных пород необходимо пользоваться рекомендациями, изложенными в инструктивных указаниях и справочной литературе, с последующим уточнением применительно к конкретным условиям.

Полезащитные полосы создают посадкой семян, реже саженцев, окоренных и неокоренных черенков или посевом семян. В зависимости от почвенно-климатических условий расстояние между рядами принимается равным: в лесостепной зоне на всех почвах и в северной части степной зоны на типичных и обыкновенных черноземах 2,5 - 3 м, в степной зоне на южных черноземах, темно-каштановых и каштановых почвах 3 - 4 м; на песках всех зон до 3 м. Ширина закраек с каждой стороны лесной полосы в лесостепи на всех почвах и в степи на черноземах всех подтипов принимается равной половине ширины междурядья, а в зоне каштановых почв и на песчаных землях - до 3 м. Растения в рядах размещают при посадке семян и неокоренных черенков на расстоянии 1 - 1,5 м, саженцев и окоренных черенков - 1,5 - 3 м, при строчно-луночном посеве - 1 м между лунками, при звеньевом посеве - 0,5 - 1 м между лунками в звене и 3 - 4 м между центрами звеньев. В каждую лунку высевают 3-6 желудей или 2-4 ореха.

Ширина полезащитных полос с учетом закраек не должна превышать 15 м. В северных районах европейской части России и в Западной Сибири, а также на каштановых почвах ширина полос находится в пределах от 7,5 до 12 м; в южных районах со знойным летом и ветровой эрозией почвы - 12 - 15 м. Чаще всего полезащитные полосы закладывают 3 - 4-, реже 5-рядовыми. Для проезда сельскохозяйственных машин и механизмов на стыке лесных полос оставляют разрывы шириной до 20 - 30 м. В некоторых случаях разрывы шириной до 10 м делают и самих полосах.

С целью экономного использования земли, а также с учетом высокой эффективности узких полезащитных полос рекомендуется на одном и том же участке иметь чередование полос различной ширины. Например, при проектировании продольных полос 15-, 12- и 9-метровой ширины поперечные полосы рекомендуется иметь соответственно шириной 12, 9 и 6 м. Одновременно предлагается чередовать более широкие продольные полосы с более узкими. Например, 12-метровые продольные полосы через одну чередуются с 9- или 6-метровыми при ширине поперечных полос 6 м.

При создании полезащитных полос важную роль играет обработка почвы, которая обеспечивает накопление и сбережение влаги и уничтожение сорняков. В связи с этим почву следует готовить по системе черного пара, а на землях, интенсивно подверженных ветровой эрозии, - по системе раннего пара. Основную вспашку на черноземах (за исключением южных) проводят плугами с отвалами и предплужниками на глубину 27 - 30 см с последующим безотвальным рыхлением или перепашкой осенью на глубину 35 - 40 см. Вспахивать можно также с одновременным углублением пахотного слоя до 40 см без последующей перепашки. При осенних посадках рыхление или перепашку производят за месяц до посадки.

На южных черноземах, темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых почвах обязательно применение плантажной вспашки с одногодичным и в отдельных случаях двухгодичным даванием. При достаточно влажной почве плантажную вспашку проводят осенью в качестве основной подготовки на глубину 50 - 60 см с рыхлением в следующую осень на глубину 28 - 30 см. При недостаточной влажности основную вспашку проводят на глубину 27 - 30 см, а перепашку осенью следующего года на глубину 50 - 60 см. На участках, подверженных ветровой эрозии, плантажную вспашку проводят весной. На чистых от сорняков полях европейской части России в лесостепи и степи на черноземах, кроме южных, допускается закладка лесных полос по глубокой зяблевой обработке.

Посадку полезащитных полос в Сибири проводят обычно весной, а в остальных районах - весной и осенью. В южных районах с теплой зимой иногда проводят зимнюю посадку. Весеннюю посадку необходимо осуществлять в самые разные сроки, а осеннюю - сразу после выкопки семян из питомника, которая осуществляется либо в период пожелтения и опадения листьев, либо незадолго перед этим. Осеннюю посадку проводят только во влажную почву и заканчивают ее за 10 - 15 дней до наступления устойчивых морозов.

После посадки полезащитных полос приступают к уходу за ними, заключающемуся в рыхлении почвы и уничтожении сорняков. Первое рыхление почвы, уплотненной при лесопосадочных работах, производят сплошным боронованием зубowymi боронами. В дальнейшем почву рыхлят в междурядьях и рядах: в первый год 4-5 раз, во второй - 3 - 4, в третий и последующие годы - по 2 - 3 раза. Сроки и количество уходов устанавливают в каждом конкретном случае в зависимости от состояния почвы, интенсивности роста и количества сорняков. Уход за почвой междурядий с использованием культиваторов продолжают в лесостепной зоне до 4 - 6 лет, в степной до 8 - 10 лет на черноземах и до 10-12 лет и более и на каштановых почвах. В течение вегетационного периода глубина рыхления почвы не остается постоянной. На черноземах, кроме южных, первую культивацию междурядий проводят на глубину 8 см, а последнюю - на глубину 12- 14 см. На почвах каштановых и южных черноземах, где важно сохранить почвенную влагу, глубина первой культивации составляет 14 - 16 см, а последней - 8-10 см. Осенью ежегодно до 3 - 5-летнего возраста проводят рыхление междурядий на глубину до 16-20 см с уменьшением глубины в последующие годы. В рядах почву рыхлят на глубину 4 - 8 см по мере надобности до смыкания крон.

В районах, подверженных ветровой эрозии, осенью проводят глубокое рыхление междурядий культиваторами-плоскорезами. Уход за почвой в междурядьях и рядах лесных полос осуществляется чаще всего одновременно.

Для проведения агротехнических уходов используют специальные лесные культиваторы. Механизированный уход целесообразно проводить в сочетании с химическими средствами борьбы с сорняками. Опыт показывает, что применение смесей различных гербицидов, подобранных так, чтобы охватывалось большое видовое разнообразие сорняков, дает наилучшие результаты. На бедных, особенно на сильносолонцеватых почвах и песках, лучше отказаться от применения гербицидов.

Дополнение полезащитных полос производят осенью или весной теми же породами, которые были высажены первоначально. Полезащитные полосы с размещением растений в рядах до 1,5 м при равномерном отпаде более 10% и во всех случаях при куртинном отпаде дополняют. При размещении растений в рядах через 2 - 3 м восстановлению подлежит каждое погибшее растение. При планировании работ объем дополнения устанавливают для лесостепи в размере до 15%, степи - до 20 и для сухой степи и полупустыни - до 25% общего числа посадочных мест.

Полезащитные лесные полосы в Нечерноземной зоне

До недавнего времени полезащитные полосы создавали только на неорошаемых и орошаемых землях, расположенных в лесостепи, степи и полупустыни, где основными неблагоприятными факторами являются засухи, суховеи, пыльные бури и водная эрозия. Полезащитные полосы эффективны и в Нечерноземной зоне, где основными неблагоприятными явлениями следует считать недостаток тепла, наличие холодных ветров северного направления, а также сдувание снега с полей. Последнее приводит к вымерзанию озимых и многолетних трав, глубокому промерзанию почвы, медленному оттаиванию и прогреванию ее в весенний период. В рассматриваемом регионе создают 3 - 4-рядные полезащитные лесные полосы шириной 1,5 - 12 м или оставляют при расчистке территории от леса естественные лесные полосы шириной 15 м. Продольные полосы размещают в направлении с востока на запад на расстоянии 200 - 400 м друг от друга. Расстояние между поперечными полосами составляет 1500-2000 м. Полезащитные полосы создают продуваемой и ажурно-продуваемой конструкции.

По составу древесных пород наиболее эффективны лесополосы с участием 50 % хвойных. Они препятствуют сносу снега зимой, способствуют его равномерному отложению, предохраняют посевы от вымерзания, а летом за счет уменьшения скорости ветра улучшают тепловой режим почвы и приземного слоя воздуха, увеличивая сумму эффективных температур (более 10°C) в течение вегетации сельскохозяйственных растений. Таким образом, лесные полосы снижают вредное воздействие холодных и метельных ветров и отепляют воздух и почву, способствуя повышению урожая и продуктивности сельскохозяйственных угодий.

В речных долинах таежной зоны Нечерноземья имеется значительное количество сельскохозяйственных земель. С целью повышения продуктивности этих угодий, предотвращения загрязнения рек и сохранения экологического равновесия аграрных ландшафтов необходимо иметь защитные насаждения в виде лесных полос: прирусловых, по берегам водоемов, прибалочных и приовражных стокорегулирующих и полезащитных. Последние размещают на склонах крутизной до 2° поперек поймы, а на террасах и коренных берегах долин - в направлении с востока на запад. Ширина полос равна 15 - 20 м. а расстояние между ними в холодном агроклиматическом поясе - не более 200 м, в

прохладном- 300 м и в умеренно теплом- 400 м. Полезащитные полосы в таежной зоне должны иметь продуваемую и ажурно-продуваемую конструкции и состоять из хвойных пород. Агротехнический уход проводят рыхлением почвы и применением гербицидов.

Полезащитные лесные полосы на орошаемых землях

В нашей стране расширяются площади орошаемых земель. Однако одно орошение земель не может полностью исключить неблагоприятные для сельского хозяйства проявления засушливого климата. Орошение полей исключает возникновение почвенной засухи, но не атмосферной. Сухо-

1чт, пыльные бури и другие неблагоприятные природные явления снижают урожаем сельскохозяйственных культур на поливных землях. Защитить орошаемые земли от неблагоприятных природных явлений и повысить их производительность можно созданием полезащитных полос в комплексе с другими мероприятиями.

Защитные лесные насаждения на орошаемых землях уменьшают скорость ветра, сокращают потери воды из оросительной сети и с поверхности почвы на испарение, что позволяет на 25 - 30% сократить нормы полива сельскохозяйственных культур, защищают поля от суховея и холодных весенних ветров. Последнее важно при выращивании теплолюбивых сельскохозяйственных культур (кукурузы, хлопчатника и др.). В период пыльных бурь лесные полосы предупреждают дефляцию (развеивание ветром) почв и занос оросительной сети мелкоземом. При наличии полезащитных лесных полос продуваемой конструкции, расположенных с наветренной стороны канала, эоловый материал переносится через него в безаккумуляционном режиме, что связано с поджатием в нижней части поносы воздушного потока и увеличением скорости ветра. В результате этого образуется так называемый аэродинамический эффект. Данную задачу успешно выполняют 2- 3-рядные лесные полосы. В зоне крупных каналов ослабление инерционных сил ветрового потока, особенно при наличии лесных насаждений с обеих сторон, способствует выпадению в них продуктов эрозии. Предотвратить занос каналов в этом случае возможно аккумулярованием мелкозема в приканальной зоне за счет увеличения до 4 - 5 рядов деревьев в полосах.

Ассортимент древесных пород и кустарников на орошаемых землях определяется с учетом типов почв, степени их увлажнения и засоленности, отношением пород к влаге, а также с учетом интенсивности их транспирации. Последнее важно учитывать при необходимости понижения уровня грунтовых вод и предотвращения вторичного засоления. На землях с избыточным увлажнением целесообразно высаживать тополя и древовидные ивы. На почвах недостаточно обеспеченных влагой вводят относительно засухоустойчивые породы. На засоленных почвах и участках с близким залеганием минерализованных грунтовых вод высаживают акацию белую, вяз перистоветвистый, шелковицу белую и другие солеустойчивые древесные породы. В лесонасаждениях на орошаемых землях желательно вводить плодовые, орехоплодовые и технические породы.

При поливном земледелии серьезного внимания требует улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, поскольку наблюдаются случаи вторичного засоления и заболачивания почвы. В результате этого урожайность сельскохозяйственных культур становится низкой, а в ряде случаев почвы становятся не пригодными для земледелия. Это происходит из-за поднятия уровня грунтовых вод. Поэтому понижение их и предупреждение вторичного засоления и заболачивания является важной народнохозяйственной проблемой, Большую роль в понижении грунтовых вод играет биодренаж, осуществляемый древесными породами. Под лесными полосами уровень их в северной степи понижается до 20 - 30 см, южной - до 50 см, пустыне до 100, см при этом зона депрессии проявляется на расстоянии, равном 20 высотам насаждения. В условиях орошения значительно усиливается рост и облиственность древесных пород. Поэтому мелиоративное и агрономическое влияние узких 2-3 рядных полезащитных полос по своему воздействию адекватны 4 - 5-рядным, выращенным без полива.

Ветрозащитное действие лесных полос расширяет возможности применения наиболее совершенного способа орошения - дождевания, которое может проводиться при скорости ветра не более 4 м/с. Полезащитные лесные полосы при поливном земледелии, как и на неорошаемых землях, повышают урожай сельскохозяйственных культур и улучшают его качество. Урожайность зерновых на защищенных участках на 4 - 5 ц больше, чем на открытых. Затраты на ирригацию окупаются в 2 - 3 засушливых года после начала мелиоративного воздействия лесных насаждений, которое заметно сказывается с 5 - 7-летнего возраста.

Расстояние между продольными полезащитными полосами на орошаемых участках составляет 450 - 800 м: на черноземах, лугово-черноземных и подобных им почвах- до 600 м, на почвах каштанового типа- 500 м, на бурых пустынных почвах - 450 м, а на рисовых оросительных системах - 600 - 800 м. В районах с сильными ветрами и наличием ветровой эрозии почв указанные расстояния уменьшают. Поперечные полосы могут быть удалены друг от друга до 2000 м, а на песчаных почвах - до 1000 м. Лесные полосы закладывают продуваемой или ажурной конструкции.

Полезащитные полосы создают вдоль постоянных каналов, лотковой оросительной сети, по границам полей севооборотов и внутри их, вдоль дорог и других естественных и искусственных ру-

бежей. На рисовых оросительных системах полезащитные полосы среди орошаемых массивов размещают между оросителями и сбросами, а по границам орошаемых земель - с некомандной стороны каналов.

Вдоль внутривладельческой оросительной и водосборной сети лесные полосы размещают с одной стороны каналов (лотков, трубопроводов). При широтном направлении каналов лесные полосы целесообразно размещать с южной стороны, что обеспечит затенение каналов с подавлением развивающейся в них растительности и в то же время вызовет меньшее затенение посевов на прилегающих площадях. Лесные полосы с одной стороны каналов при их меридианном или близком к нему направлении проектируют с любой стороны каналов, учитывая при этом особенности организации территории орошаемых земель, размещение дорог и других объектов вблизи каналов. Продольные полезащитные полосы размещают перпендикулярно суховейным ветрам и направлению пыльных бурь, с допустимым отклонением не более 30° и проектируют из двух-трех, а поперечные - из двух рядов древесных пород и редко создают однорядные лесные полосы. На рисовых оросительных системах продольные лесные полосы проектируют из одного-двух рядов, а поперечные - однорядные. Для защиты межхозяйственных и небольших магистральных каналов проектируют 3-рядные полосы с одной стороны канала или по два ряда с двух сторон, вдоль крупных магистральных каналов и коллекторов 4 - 5-рядные с одной или двух сторон канала. Лесные полосы вдоль каналов, находящихся вне орошаемых земель или по их границе, для лучшей защиты каналов от заноса мелкоземом, песком и остатками растительности создают с опушкой из кустарников. Размещение полос не должно препятствовать механизированной очистке каналов и их ремонту.

Для проезда сельскохозяйственных машин и орудий в лесных полосах оставляют разрывы до 10 - 20 м, а в местах поворота дождевальных агрегатов - до 60 м. В качестве посадочного материала используют сеянцы и черенки, высаживаемые с шагом посадки 1 - 2 м, а также саженцы, размещаемые в ряду на расстоянии 1,5 - 3 м. Расстояние между рядами принимается 2,5 - 3 м, а в особо тяжелых лесорастительных условиях и при использовании междурядий в первые годы роста лесных насаждений для выращивания сельскохозяйственных культур ширина междурядий может быть увеличена до 4 м. Лесные полосы на орошаемых землях выращивают с поливом. Породный состав и поливной режим устанавливают в зависимости от почвенно-климатических условий, увязывая с поливным режимом выращиваемых сельскохозяйственных культур.

Лесные полосы вдоль каналов на орошаемых землях создают спустя год от начала их эксплуатации. На участках лиманного орошения создают полезащитные, пастбищезащитные или лесные полосы другого назначения в зависимости от характера использования этих земель. Орошаемые участки, непригодные для использования под сельскохозяйственные культуры, отводят под плантации шелковицы, тополя или ивы. Вдоль дорог создают аллеи однорядные посадки.

5. Полезащитное лесоразведение на осушенных землях и выработанных торфяниках

В России значительные площади занимают заболоченные земли и торфяники, которые при сельскохозяйственном производстве подвергаются мелиорации путем их осушения или используются для добычи торфа. Осушенные болота имеют экологическую особенность, которая заключается в том, что корневые системы высаженных пород периодически страдают от избытка влаги и сухости (в том числе физиологической). Их почвенные условия определяются в значительной степени их типом (верховые, переходные, низовые), зольностью торфа, степенью его разложения, мощностью очеса, наличием естественной растительности, ее видовым составом и сомкнутостью. Микроклиматические условия на осушенных болотах более суровы, чем на возвышенных местах.

Осушенные торфяно-болотные и минеральные почвы используют в полевых и лугопастбищных севооборотах. Для этой цели пригодны также выработанные торфяники, осушенные до их разработки, но только в том случае, когда мощность оставшегося торфяного слоя обеспечивает ведение на этих площадях сельскохозяйственного производства. На осушенных землях (торфяниках и почвах легкого механического состава) и выработанных торфяниках часто весной и летом наблюдаются засушливые периоды и происходит иссушение пахотного и даже более глубоких горизонтов почвы. Это способствует формированию ветроподвижных фракций почвы и возникновению петровой эрозии, что приводит к истощению торфяно-болотных и минеральных почв. На почвах, лишенных растительности, слабый перенос сухого и свежего торфа начинается при скорости ветра у поверхности земли 2,3 - 3,8 м/с. Средняя дефляция проявляется при ветре 4 - 5 и сильная - при 6-7 м/с.

Полезащитные лесные полосы на осушенных землях и выработанных торфяниках создаются для борьбы с дефляцией и защиты сельскохозяйственных культур от выдувания, вымерзания, холодных ветров и улучшения почвенной экологии. Для надежной защиты полей от неблагоприятных природных явлений основные полезащитные полосы располагаются на расстоянии 400 - 600 м одна от другой, что соответствует 25 - 30 высотам насаждения. Между поперечными полосами расстояние должно быть около 1000 м. Полосы создают 2 - 5-рядными.

Пятирядные лесные полосы размещают вдоль основных хозяйственных дорог, соединяющих населенные пункты и фермы с осушенными и освоенными массивами. Трехрядные лесные полосы размещают между полевой дорогой и ремонтной бермой, а также вдоль полевой стороны всех внутрихозяйственных дорог. В последних полосах через каждые 200 - 400 м около вершин осушителей делают разрывы шириной 10 -15 м для проезда на поля сельскохозяйственной техники. Вдоль водоприемников и магистральных каналов, очищаемых землеснарядами, полосы размещают за полотном прибрежной дороги на расстоянии 4 - 6 м от полевой стороны дороги. Вдоль полевой опушки полосы устраивают водоотводящую канаву (рис. 12 г), Внутриполевые двух-трех-рядные лесные полосы размещают вдоль осушителей и коллекторов.

Полезащитные полосы создают продуваемой конструкции, состоящие из высокоствольных древесных пород при ограниченном введении мелких кустарников, не снижающих хорошую продуваемость лесных полос. В зимний период и при метелях такие полосы обеспечивают равномерное распределение снежного покрова на прилегающих полях. Ширина междурядий 2 - 3 м. Подбор пород осуществляется с учетом их мелиоративной ценности и отношения к почвообразующему субстрату. На осушенных торфяниках с мощностью слоя торфа более 0,5 м рекомендуются тополя волосистоплодный, бальзамический, евроамериканский, осина, береза, ель, рябина, смородины красная и черная, ивы пятитычинковая, козья и серая -эти породы дают хорошие результаты. Значительно хуже растут сосна, ольха черная и крушина ломкая. На участках с мощностью торфа 10 - 15 см, суглинистых и глинистых обнажениях лучше растут тополя, береза, сосна и ель. В качестве примеси рекомендуют ясень обыкновенный, дуб черешчатый, липу мелколистную, клен остролистный, яблоню, груша, рябину, смородину. На минеральных песчаных и супесчаных почвах лесные полосы выращивают из сосны и березы с незначительной примесью дуба и груши. На песчаных землях лесные полосы создают из сосны с подеревьям смешением с можжевельником или вводят березу через каждые 4 посадочных места.

Способ предпосадочной подготовки почвы определяется почвенно-гидрологическими условиями. На увлажненных участках необходимо создавать для высаживаемых культур макроповышения. Хорошие результаты дает глубокая вспашка болотно-кустарниковыми плугами с последующим дискованием дернины. На мелкозалежных сильно осушенных площадях возможна посадка лесных культур в борозды, подготовленные двухствольными плугами. При выборе способа подготовки почвы следует учитывать то, что оттаивание торфяных почв задерживается. Оно идет сначала снизу, а затем сверху, задерживая при этом прогревание почвы до оптимальной температуры. В результате этого задерживаются физиологические процессы в корнях и их рост. Поэтому при обработке торфяников следует смешивать их с минеральным грунтом. На выработанных торфяниках с оставшимся слоем торфа 15 - 30 см производят глубокую вспашку с выносом на поверхность подстилающей минеральной породы и последующим дискованием тяжелыми боронами, При мощности торфа 5 - 20 см почвы обрабатывают путем их фрезерования. В этом случае происходит перемешивание остаточного слоя торфа с подстилающим минеральным грунтом и так напеваемая структурная мелиорация. Она улучшает водно-физические свойства пахотного горизонта, создает более благоприятные условия для роста и развития лесных насаждений.

При посадке на осушенных верховых и переходных болотах рекомендуется вносить минеральные удобрения, а на низовых деревья и кустарники можно сажать без удобрений. В качестве пород можно использовать сосну, березу, кедровый стланик и др. Посадку лучше производить ранней весной, используя при этом саженцы, которые меньше подвергаются выжиманию морозами и лучше противостоят воздействию сорной растительности. При создании полеззащитных полос на осушенных землях и переработанных торфяниках происходят преобразование и рекультивация ландшафтов.

Раздел 5. Борьба с эрозией почв, облесение горных склонов и хозяйственное освоение песков

Тема 5.1 Организационно-хозяйственные противоэрозионные мероприятия: правильное сочетание и размещение элементов противоэрозионного комплекса, выделение эрозионных фондов, нарезка полей севооборотов, пастбищеоборотов и т.п.

Комплекс противоэрозионных мероприятий, актуальный и на сегодняшний день, был предложен еще в конце XIX в. В.В.Докучаевым. Он рекомендовал прекратить доступ грубых наносов в долины, улучшить водный баланс территорий и максимально приблизить структуру окультуренных ландшафтов к существовавшим ранее природным. Для этого надо было провести посадки деревьев и кустарников по берегам рек и на песках, перегородить овраги рядами плетней и живых изгородей; задерживать талые воды на полях; образовать в оврагах системы прудов по путям естественного стока талых и дождевых вод, особенно в верховьях, засадить сплошным лесом все неудобные для пашни участки. Важным было предложение В.В.Докучаева о выработке норм, определяющих относитель-

ные площади пашни, лугов, лесов и вод, применительно к местным условиям и сельскохозяйственным культурам.

Борьба с овражной эрозией. Мероприятия требуют применения специальных сооружений, хотя чаще стараются сдержать развитие оврагов облесением их склонов, а иногда прибегают к простому заравниванию оврагов.

Борьба с результатами обезлесения и нерациональной агротехники прошлого. Начало работ по исправлению и закреплению глубокого оврага фитомелиорации.

Для борьбы с эрозией почв необходим комплекс мер: землеустроительных (распределение угодий по степени их устойчивости к эрозионным процессам), агротехнических (почвозащитные севообороты, контурная система выращивания сельскохозяйственных культур, при которой задерживается сток, химические средства борьбы и т. д.), лесомелиоративных (полезащитные и водорегулирующие лесные полосы, лесные насаждения на оврагах, балках и т. д.) и гидротехнических (каскадные пруды и т. д.).

Для борьбы с оврагообразованием сооружают водоотводные валы, лотки, перемычки из валежника. В эрозионно опасных местах проводят щелевание почвы. Расположенные поперек склона щели перехватывают значительное количество поверхностного стока. Учитывая особенности эродированности почв, для каждого поля определяют соответствующую технологию возделывания сельскохозяйственных культур и кормовых трав. По степени защиты почв от эрозии культуры бывают: слабого смыва — многолетние травы; среднего смыва — яровые зерновые и озимые; сильного смыва — пропашные. В комплексе противоэрозионных мероприятий предусматривают применение почвозащитных севооборотов, эффективность которых повышается при полосном расположении посевов. Культуры, размещенные поперек склона полосами 25 м, обеспечивают устойчивость почв к эрозии при снеготаянии, дождях и ливнях. На склонах 5—7° посеvy пропашных культур рекомендуют сокращать до минимума, а на склонах большей крутизны — увеличивать долю многолетних трав. Крутые склоны отводят для создания лесных полос, а те, которые расчленены густой сетью оврагов, подвергают сплошному облесению. Ослабления эрозии достигают мульчированием почв (некондиционной соломой), оставлением на полях стерни. Мульча и стерня задерживают снег, уменьшают глубину промерзания почвы, что способствует лучшему впитыванию талых вод и, следовательно, снижению поверхностного стока.

Для борьбы с оврагами важное значение имеет метод, разработанный В.М.Борткевичем (1915). Сущность метода заключается в том, что для задержания воды выше оврага устраивается система канав и валов, расположенных по горизонталям.

Приемы борьбы с эрозией весьма разнообразны — защитные севообороты, кулисы, залужение, снегозадержание, посадка лесных полос, безотвальная обработка, обработка поперек склонов, облесение оврагов, песков, берегов водоемов, строительство противоэрозионных сооружений и др.

В целях борьбы с водной и ветровой эрозией в колхозе организована система полезащитных, многорядных лесных полос, склоны балок и оврагов задернены многолетними травами

Большое значение в борьбе с эрозией имеют облесение оврагов, песков и сильноэродированных склонов, создание лесонасаждений и лесов хозяйственного значения. К этой же категории мероприятий А. В. Михеев относит регулирование выпаса скота в балках, на крутых склонах, на песчаных и супесчаных почвах, легко разрушающихся под копытами животных.

Одной из лучших мер борьбы с оврагами является закрепление их при помощи лесных насаждений, причем в состав последних должны быть введены породы пищевого и технического значения и комбинированная посадка чисто лесных пород и плодовых деревьев на искусственно образованных террасах. Поэтому правительство СССР дает директиву таким методом закреплять доставшиеся нам от прошлого овраги, создавая на их территории как посадки лесного характера, так и плодовые насаждения.

Впечатляющий пример успешной борьбы с эрозией почв — Каменная степь в Воронежской области, которую по праву называют до-кучаевским бастионом. Известно, какое огромное количество оврагов в этой области. По данным А. И. Тульчинского (1990), в Каменной степи на площади более 12000 га за последние 50 лет не было ни одного оврага. В 1946 г. в результате жестокой засухи сильно пострадали Поволжье, Северный Кавказ, Украина, хозяйства окрест не собрали семян, а поля Каменной степи дали почти стопудовый урожай. Все дело в правильном соотношении между водой и лесом, лугами и другими сельскохозяйственными угодьями.

Противоэрозионное озеленение оврагов проводят с целью борьбы с оползнями и предотвращения роста оврагов, размыва и разрушения склона селевыми и водными потоками. Противоэрозионные и противооползневые насаждения создают в каждом случае по специально разработанному проекту.

Для защиты от них населенных пунктов, как и при борьбе с оврагами, устраивают запруды. В отдельных случаях создают специальные бассейны для отвода в них грязекаменных потоков. Здесь

последние освобождаются от выпадающего на дно обломочного материала. Большое значение имеет также ливневая канализация, локализирующая водные потоки и снижающая возможность образования селей.

Тема 5.2. Агромелиоративные противоэрозионные мероприятия: агротехнические приемы противоэрозионной обработки почвы; агрохимические и агрофизические приемы повышения плодородия почв и их противоэрозионной устойчивости.

Не менее важная проблема сохранения черноземов — борьба с их эрозией. В. В. Докучаевым было положено начало мероприятиям по сохранению черноземов. В знаменитом хозяйстве «Каменная степь» была построена система прудов и водоемов по балкам и оврагам, которая создала местные источники обводнения сельскохозяйственных угодий и одновременно явилась важным звеном в противоэрозионных мероприятиях, создана система лесных полос и лесонасаждений, имеющих важное значение для снегозадержания, частично для регулирования поверхностного стока и некоторой защиты от сухих ветров.

К предупредительным мероприятиям относятся правильная организация территории с сохранением на крутых склонах лесных насаждений, правильная вспашка (с направлением борозд поперек склонов), регулирование выпаса скота, укрепление прочности почвенной структуры посредством рациональной агротехники. При организации территории и производства необходимо строго учитывать конкретные географические условия. Наиболее эффективными мероприятиями для борьбы с последствиями эрозии являются создание полевых защитных лесных полос, устройство различных инженерных сооружений для задержания поверхностного стока — плотин, запруд в оврагах, водозадерживающих валов и канав. Систематическая борьба с ветровой и водной эрозией почв — большое общенародное дело в нашей стране.

Лес и лесные насаждения являются важной составной частью в системе мероприятий по борьбе с ветровой и водной эрозией почв. В СССР создано более 2200 тыс. га защитных лесонасаждений, в том числе полевых защитных лесных полос свыше 1 млн. га, овражно-балочных лесонасаждений около 1/2 млн. га и насаждений на песках свыше 700 тыс. га. Объемы работ по созданию защитных лесонасаждений растут. Общая потребность, по предварительным подсчетам, определяется: по полевых защитных насаждениям 4 млн. га и 8 млн. га защитных насаждений по оврагам, балкам, пескам, горным склонам и другим неудобным землям. Прогнозы показывают возможность создания в 1971—1980 гг. более 1 млн. га полевых защитных лесонасаждений и около 3 млн. защитных насаждений, а в первой половине восьмидесятых годов завершить эту задачу полностью. Кроме количественной стороны надо рассматривать еще и качественную.

Приемы ухода за почвой, направленные на эффективное использование воды, заключаются в борьбе с эрозией почвы, сохранении влаги регулированием стока и повышением водопоглощающей способности почвы. Они могут включать такие приемы, как мульчирование или низкое скашивание трав в садах для уменьшения потерь воды из почвы. Поскольку садовые растения являются наибольшими потребителями воды, обычно не применяются такие радикальные приемы сухого земледелия, как парование для сохранения почвенной влаги без применения орошения. При паровании, чтобы накопить в почве влагу, землю не засевают в течение целого года и обрабатывают лишь с целью уничтожения сорняков. Для садовых культур, выращиваемых в условиях недостаточности воды, необходимо орошение. Однако последнее зависит от наличия крупных источников воды; такой источник следует создать, если нет уже готовых ирригационных сооружений и если поблизости нет озер и рек с достаточным запасом воды. Одной из возможностей является устройство оросительных колодцев. Колодцы должны быть с большим дебитом, способным обеспечить количество воды, достаточное для полива. Все большее значение для целей орошения приобретают водохранилища и пруды. Обычно они создаются перегораживанием оврагов земляными плотинами или обвалованием впадин, заполняемых в период дождей и в весеннее половодье.

Пруды-накопители размещаются в неудобных и непригодных для сельскохозяйственных целей местах: в оврагах, балках, на уступах террас или на косогорах. Для создания необходимой емкости пруды ограждаются дамбами, а в случае размещения в оврагах и балках — плотинами. В прудах-накопителях одновременно происходят процессы самоочищения, аналогичные процессам естественной аэрации в биологических прудах, а также дополнительное осветление воды. Одной из серьезных задач при создании прудов-накопителей является борьба с цветением воды, так как одноклеточные организмы лучше развиваются в малоподвижной воде и дают вторичное загрязнение прудов.

Реализация предложенного противоэрозионного проекта была проведена в 1990 г. субподрядной организацией с серьезными отклонениями. Для основной части овражной системы были проведены работы, в основу которых положены методы борьбы с оврагообразованием характерные для южных и средних широт России, что неприемлемо для территорий с распространением многолетне-

мерзлых пород. Все гидротехнические сооружения, а также железобетонные плиты, уложенные по бортам оврага, были снесены и угроза дальнейшей деформации склона вынудила ООО «Ямбурггаздобыча» отказаться от расширения данного комплекса водоочистных сооружений и построить новые мощности ВОС в более удачном месте на плоской поверхности.

Освоение неудобных земель дает значительный градостроительный и гигиенический эффект. Характерен пример с г. Горьким. Для территории этого города были типичны овраги протяженностью более 20 км, служившие местом свалок и ускорявшие раз витие эрозии городской территории, отрицательно влиявшие на состояние окружающей среды города. Они обуславливали дробность и мозаичность планировочной структуры, чересполосицу промышленных, жилых и складских территорий. Проведенные мероприятия по борьбе с оврагообразованием и преобразованию территории на горной части города в озелененные зоны отдыха значительно улучшили условия внешней городской среды, а также повысили эффективность использования городской территории.

Как показали многолетние опыты института овцеводства на Северном Кавказе, а также производственный опыт колхозов и совхозов, с помощью гербицидов можно добиться нередко полного уничтожения вредных растений на больших площадях при сравнительно незначительных затратах. Невозможно применять агротехнические меры борьбы с сорняками на крутых склонах, бурных пастбищах, откосах каналов, в оврагах. Гербициды — единственно надежное средство борьбы с ними для таких мест. Ниже приводится краткая характеристика основных сорняков-засорителей шерсти и химических средств, используемых для борьбы с ними.

Интенсивная овражная эрозия наблюдается во многих районах России, особенно в пределах Среднерусской возвышенности. Отдельные овраги растут с большой скоростью, достигая по протяженности нескольких километров с глубиной во многие десятки метров. При взгляде с самолета и на космических снимках хорошо видно, что овраги «съели» местами чуть ли не четверть территории, резко сократилась площадь пахотных земель, покрытых плодородными черноземами. Основная мера борьбы с овражной эрозией — посадка вдоль границ оврагов кустарников и деревьев.

Широкое развитие в России водной и ветровой эрозии поставило правительство перед необходимостью усилить работу по охране почв. С этой целью в конце XIX в. были созданы постоянно действующие песчано-овражные партии, в задачу которых входило укрепление и облесение песков и оврагов. Однако работы по борьбе с оврагами не охватывали всей овражно-балочной системы, укреплялись лишь отдельные овраги, расположенные преимущественно у дорог и населенных пунктов. Основное внимание было сосредоточено на закреплении самих оврагов, в то время как работа по охране почв от эрозии на водоразделе совершенно игнорировалась.

Возникновению селей способствует разрушение дернового покрова, вырубка деревьев и кустарников в пределах водосборных площадей, оврагов, балок и рек. Поэтому сохранение растительных форм является важнейшим профилактическим мероприятием в борьбе с селями.

В процессе выполнения этих работ нарушается целостность почвенно-растительного комплекса, изменяется поверхностный сток, развиваются овраги, эрозия, оползни, а на участках с многолетне-немерзлыми грунтами наблюдаются криогенные явления. По обнаружению и методам борьбы с оврагообразованиями и эрозией в обычных условиях накоплен значительный опыт, что позволяет считать эту задачу относительно менее сложной по сравнению с предотвращением и ограничением криогенных процессов.

В 1892 г. Докучаев издает «в пользу пострадавших от неурожая» книгу «Наши степи прежде и теперь», в которой он предложил план охраны черноземных почв, борьбы с засухой, «оздоровления» степного сельского хозяйства, которое пока является «биржевой игрой» и беспомощно перед лицом таких «бедственных случайностей», как засуха. План включал такие меры, как защита почв от смыва, «регулирование оврагов и балок», создание системы защитных лесных полос на водоразделах и склонах, строительство прудов, искусственное орошение, правильное соотношение между пашней, лугами и лесом, т. е. соблюдение в земледелии принципов экологического равновесия (Докучаев, 1951, VI). При комплексном характере этого плана главным его стержнем была почва, ее охрана, улучшение.

Линейная эрозия почвы (глубинная, или овражная эрозия почвы) — водная эрозия почвы, сопровождающаяся образованием глубинных промоин и рытвин, а затем — оврагов. Способна превращать ландшафты в бедленды. Основные средства борьбы с Л.э.п. — создание приовражных лесополос, облесение откосов, устройство водозадерживающих запруд.

В проектах автомобильных дорог и мостовых переходов, располагаемых в зонах распространения легкоразмываемых грунтов и почв легкого механического состава, а также при наличии в непосредственной близости от дороги развивающихся оврагов следует предусматривать мероприятия по предотвращению водной эрозии грунта и борьбе с ней. Выбор мероприятий зависит от крутизны склона, противоэрозионной стойкости почв, скорости и расхода поверхностного стока.

Белая акация обладает совершенно исключительной способностью давать, в особенности при различных механических повреждениях, живучие корневые отпрыски. В этом отношении к ней до некоторой степени приближается только осина. Эта особенность белой акации в связи с быстротой роста вызвала широкое применение ее в мелиоративной практике, при работах по закреплению оврагов, в борьбе с эрозией почвы, с оползнями и т. п. Так, на Северном Кавказе по Армавир-Туапсинской ж. д. белую акацию разводили для предотвращения оползней в районе лесистом, но не имеющем пород, могущих конкурировать с нею по способности быстро скреплять почву.

Тема 5.3. Лесомелиоративные противоэрозионные мероприятия: создание взаимосвязной системы защитных лесных насаждений — стокорегулирующих, приовражных, прибалочных, полезащитных и др.

Мероприятия по охране природы принято разделять на дифференцированные (единичные) и интегрированные (комплексные). Дифференцированная система мероприятий применяется, когда одно какое-либо мероприятие дает хорошие результаты. Так, поперечная вспашка может быть действенным средством в борьбе с водной эрозией, или закрепление вершин и днищ оврагов простейшими гидротехническими средствами приостанавливает их рост. Другой пример: запрет лова на нерестилищах, лова молоди способствует быстрому восстановлению рыбных ресурсов. Но часто одного мероприятия недостаточно и требуется интегрированная охрана природы, т.е. система мероприятий, состоящая из двух или нескольких приемов. Например, если одни профилактические (организационно-хозяйственные) мероприятия не локализуют поверхностный сток, то приходится применять специальные противоэрозионные агротехнические приемы. В более эродлируемых условиях применяют также лугомелиоративные меры, противоэрозионные лесные насаждения (стокорегулирующие, приовражные, прибалочные, по откосам и днищам балок и оврагов, насаждения по берегам рек и озер).

В районах распространения водной эрозии помимо полезащитных полос и комплекса агротехнических мероприятий большую роль играет организация расположения полей и дорог, введение на склонах поперечной (по горизонталям) обработки полей, применение других способов обработки почвы, уменьшающих сток поверхностных вод, закрепления оврагов. В последнее время в борьбе с водной эрозией используются противоэрозионные гидротехнические сооружения (валы, валы-террасы, пруды, водоемы), водонаправляющие и водопоглощающие сооружения (нагорные каналы, близвальные траншеи). Наиболее сложным приемом является террасирование склонов, которое в холмистых и горных условиях успешно используется не только для борьбы с эрозией и засухой, но и для вовлечения в земледелие (и, в частности, в садоводство) бросовых, эрадированных засушливых земель.

Первая стадия - промоины или рытвины, выражается в образовании на поверхности почвы линейной эрозионной формы, которую невозможно заровнять в процессе обычной вспашки или предпосевной обработки полей. Обычно глубина такой промоины составляет 35 - 45 см. В дальнейшем происходит ежегодное углубление ее и постепенная трансформация в настоящий овраг. Первая или начальная стадия оврага является наиболее благоприятным моментом для успешной борьбы с оврагообразованием, поскольку требует минимальных материальных затрат при большой окупаемости и высокой эффективности результатов рекультивации.

Выяснение основных факторов эрозии позволило разработать для охраны почв комплекс мероприятий. Применение этих мероприятий основывается на сочетании рационального использования почв и организации их защиты. Противоэрозионные мероприятия преследуют цель ослабления и регулирования поверхностного стока, задержания талых снеговых и ливневых дождевых вод. Для борьбы с оврагами широко используются инженерно-технические мероприятия; вдоль оврагов и балок создаются лесные полосы.

Страшная засуха 1891 г. заставила царское правительство принять ряд мер. В 1892 г. была снаряжена правительственная экспедиция по обводнению юго-восточной части России под руководством М.Н.Анненкова. Экспедиция проводила свои работы в бассейне Дона -в Тульской, Рязанской, Орловской, Тамбовской и Воронежской губерниях. Программу работ экспедиции разрабатывал В.В.Докучаев. Основная цель экспедиции - борьба с засухой путем регулирования поверхностного стока талых и ливневых вод, борьба с оврагами, регулирование речного стока, организация орошения. Экспедиция М.Н.Анненкова была кратковременной, но, несмотря на это, она полностью осуществила на практике намеченную программу, организовала опытные и показательные пункты по регулированию поверхностного стока. В целом экспедиция внесла крупный вклад в разработку агротехнических и гидротехнических приемов борьбы с засухой и эрозией почв.

Недостатком изложенных выше гидротехнических методов защиты почв от линейных форм эрозии является то, что они направлены лишь на приостановление их роста и не решают вопроса использования заовраженной территории. Более того, их осуществление требует чаще всего больших

затрат, дополнительного отчуждения земель и исключения их из интенсивного хозяйственного использования. Наиболее радикальным методом борьбы с линейными формами эрозии является их полная засыпка. Водороины глубиной до 50 см уничтожают вспашкой всвал вдоль размыва и последующей обработкой поперек склона. Более глубокие размывы заравнивают бульдозером. Овраги, расположенные по берегам рек и водохранилищ, можно заполнять материалом, подаваемым в виде пульпы землесосными снарядами при очистке этих объектов. Такой опыт осуществлен в г. Волгограде. В городах овраги можно засыпать городским и строительным мусором.

Раздел 6. Защитные насаждения вдоль транспортных путей, берегов естественных и искусственных водоёмов

Тема 6.1. Значение и задачи мелиорации водных угодий. Облесение берегов водохранилищ. Береговые насаждения: верхние, средние и нижние. Облесение берегов рек. Система защитных лесных насаждений в поймах рек. Прирусловые лесные полосы.

Мелиорация вдоль берегов рек

Вдоль берегов рек создают прирусловые лесные полосы. Они предотвращают попадание в реку загрязняющих веществ при сливе вод паводков и половодий с поймы, защищают берега от эрозии, оползней и абразии, улучшают санитарное состояние прибрежной полосы, содействуют процессам самоочистки воды, образуют ниши для диких животных и птиц, способствуют регулируемой рекреации. Нависающие над водой ветви снижают энергию волн, а корни, проникающие в почву выше и ниже меженного уровня воды, укрепляют береговые склоны. Насаждения утилизируют загрязняющие вещества и выделяют кислород, обогащают биологическое разнообразие прибрежных экосистем. Ширина прирусловых полос зависит от величины реки, состояния и типов берегов, интенсивности весеннего половодья, и колеблется от 15 до 30 метров (для мелких рек (протяженность 10 – 30 км)). Если река крупная (протяженность до 100 км), то ширина берегоукрепительных насаждений должна увеличиваться до 50 метров, а иногда и до 2 км (реки Волга, Дон).

Прибрежные и прирусловые лесные полосы создают на береговой полосе по противоположным берегам реки (или по одному из берегов — подмываемому или неустойчивому).

Такие лесные полосы состоят из двух лент: берегоукрепительной (БЛ) и санитарной (СЛ), объединенных межленточным участком луговины, ширина которого изменяется от 6 до 18 м (рисунок).

Берегоукрепительная лента прирусловой лесной полосы занимает вытянутую вдоль береговой линии площадь шириной от 3 до 9 м, периодически затопляемую при колебаниях уровней воды в русле от среднего меженного до максимального.

Для создания БЛ подбирают соответствующие условиям окружающей (природной) среды виды ив: волчниковая, горная, козья, корзиночная (прутовидная), ломкая, остролистная, пепельная, пурпурная, пятитычинковая, ползучая, русская, серебристая, сизоватая, трехтычинковая, ушастая, чернеющая и т. д.

Посадку ив производят черенками или хлыстами. Посадочный материал заготавливают в осенне-зимний период или непосредственно перед посадкой.

Черенки (длиной 0,2-0,4 м) заготавливают из одно- или двухлетних ветвей. Их втыкают в почву на всю длину (при необходимости в почве делают отверстия ломом) рядами, с расстоянием между рядами 0,5-1 м, посадочными местами - 0,2-0,5 м. После появления побегов их «сажают на пень».

Хлысты - это одно-двухлетние побеги ивы, длиной до 2-3 м. Хлысты помещают в борозды, которые сразу же засыпают (алогично шелюгованию песков). Ивовую поросль через ряд «сажают на пень» каждые 5—10 лет (при уменьшении гибкости ветвей).

Санитарную ленту прирусловой лесной полосы создают шириной 12—21 м (при междурядьях 3 м и шаге посадки 1 м). Опушечные бордюры образуют кустарники: терн, шиповник обыкновенный, лох узколистный и серебристый, облепиха крушиновая и другие колючие виды. Остальные ряды составляют поймостойкие виды деревьев: ива белая, тополь черный, осина, тополь белый, вяз гладкий, вяз шершавый, ольха серая, ольха черная, дуб черешчатый, ясень ланцетный, липа мелколистная, клен остролистный, береза пушистая, береза повислая, робиния ложноакациевая, сосна обыкновенная (от более к менее поймостойким видам).

Особенности технологии создания санитарных лент прирусловых лесных полос таковы:

1. Работы начинают весной после схода паводковых вод и подсушивания прибрежной полосы.
2. Проводят отвальную вспашку на глубину 27—30 см на, всей площади ленты или по отдельным ее участкам.
3. Перед механизированной посадкой сеянцем почву культивируют с одновременным боронованием.

На межленточном участке луговины сохраняют естественные ценозы травянистой растительности (райграс высокий, овсяница луговая, мятлик луговой пырей ползучий, лютик едкий, кострец береговой, клевер луговой, полевица тонкая и др.). При необходимости проводят улучшение естественных сенокосов межленточных участков.

Облесение этих объектов проводят для того, чтобы закрепить береговую полосу от размыва; предотвратить или уменьшить заиливание водоема; очистить стекающие в водоем водные потоки от механических примесей; улучшить химический состав и бактериологические показатели воды; перевести поверхностный сток во внутрипочвенный; придать водоему красивый, декоративный вид; улучшить использование вод местного стока и условия рыбобразведения.

Защитные насаждения по берегам водоемов проектируют с учетом особенностей берегов и прилегающих к ним территорий, специфики водоема, а также площади зеркала воды. Все берега можно разделить на разрушаемые и не разрушаемые волнобоем. При облесении берегов с пологими склонами, где не наблюдается их разрушение волнобоем, лесную полосу создают в непосредственной близости (5—15 м) от нормального подпертого горизонта. Для этого в ближайших к воде рядах высаживают кустарниковые ивы, а затем древесные породы, хорошо произрастающие в этих условиях.

Рассматриваемые участки благодаря небольшому уклону местности часто заболачиваются, поэтому при их облесении необходимо создавать лесные полосы из сильнотранспирирующих древесных пород (ивы белой и др.). Ширину полосы определяют степенью пологости склона берега, естественным уровнем залегания грунтовых вод и степенью фильтрации вод из водохранилища. В этих условиях насаждения можно создавать в первые годы и даже за 2—3 года до заполнения водоемов и водохранилищ.

При облесении более крутых берегов, разрушаемых волнобоем, лесную полосу проектируют с отступлением от нормального подпертого горизонта на расстояние, примерно равное 10-летнему разрушению берега. Между уровнем воды и береговой полосой предусматривают создание 2—3 рядов кустарниковых ив. Они часто значительно сокращают, а в отдельных случаях приостанавливают разрушение берегов волнобоем. За рядами кустарников высаживают ряды древесных пород.

В первые годы после посадки лесные полосы плохо защищают берега от разрушения, а при значительном волнобое даже вымываются. В связи с этим их рекомендуется создавать под защитой простейших сооружений в виде плетней и бревенчатых бун. Эти сооружения необходимы в течение первых 3—5 лет, т.е. до тех пор, пока не разрастется и не сформируется кустарниковая растительность для самостоятельной защиты берега.

Лесные насаждения вдоль железных дорог создают для их защиты от снежных и песчаных заносов, сильных ветров, водной эрозии и т.п. Это эффективное, надежное и долговечное средство защиты.

Лесные насаждения, создаваемые вдоль железных дорог, выполняют разносторонние защитные функции, но в зависимости от их основного назначения подразделяются на следующие виды: снегозадерживающие, ветроослабляющие, пескозащитные, почвоукрепительные, противоэрозионные, огораживательные, озеленительные и др.

Насаждения имеют большое эстетическое, санитарно – гигиеническое значение, улучшают микроклимат, защищают сельскохозяйственные поля от ядовитых веществ, способствуют повышению урожая на прилегающих полях. Они выполняют природоохранную, средозащитную роль, за счет повышения аккумулятивной способности.

При проектировании любого вида защитного лесонасаждения необходимо учитывать, что каждое из них может выполнять многообразные защитные функции, т.е. быть универсальным по своему назначению. В связи с этим защитные лесные насаждения должны удовлетворять следующим основным требованиям: полностью задерживать на минимально необходимой ширине полосы земельного отвода расчетное количество метелевого снега; вступать в эксплуатацию в наиболее короткий срок; состоять из наиболее ценных и долговечных древесных пород; как можно меньше повреждаться от снегоотложений; предупреждать выход скота на железнодорожное полотно и автомобильные трассы; создавать условия для максимальной механизации лесокультурных работ, обеспечивать возможность непрерывного защитного действия в период лесовосстановительных мероприятий; обладать наибольшей, по сравнению с другими видами защит, экономической эффективностью и наименьшим сроком окупаемости капитальных вложений.

В соответствии с Техническими указаниями по усилению средозащитной роли насаждений вдоль линий транспортных путей Северного Кавказа (Ростов-на-Дону, 1996), ведущим защитным функциям все виды защитных насаждений железных дорог подразделяют на типы: водоохранные, почвозащитные, ландшафтнозащитные, рекультивирующие и шумозащитные (таблица)

Водоохранные лесные насаждения (кроме охраны водных объектов в полосах отвода) регулируют и улучшают качество вод поверхностного стока, формирующихся на склонах придорожных

ландшафтов. Эти насаждения регулируют талые и ливневые воды, предупреждая загрязнение ближайших водных объектов.

Почвозащитные лесные насаждения «прикрывают» прилегающие к их полевым опушкам почвы агроландшафтов, способствуют их продуктивности. При этом на участках, прилегающих к путевым опушкам насаждений, в слое почв 0-20 см происходит определенное накопление цинка и иных металлов.

В целом границы повышенного (по сравнению с фоном) накопления валовых форм меди, цинка и марганца размещаются на расстоянии 100-120 м от железнодорожного пути. Но под пологом придорожных лесных полос эти микроэлементы утилизируются древесными растениями, способствуя их росту и развитию.

Почвы придорожных лесных полос конденсируют радионуклиды, переносимые на пылинках, оседающих в кронах деревьев и накапливающихся в лесной подстилке.

4.3. Лабораторные работы

| <i>№ п/п</i> | <i>Номер раздела дисциплины</i> | <i>Наименование тем лабораторных работ</i> | <i>Объем (час.)</i> | <i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i> |
|--------------|---------------------------------|--|---------------------|--|
| 1 | 1. | Анализ рельефа конкретного землепользования. Построение геоморфологического профиля территории. | 6 | Тренинги в малой группе (1 час) |
| 2 | 2. | Проектирование мелиоративных мероприятий на присетевом фонде. | 7 | Тренинги в малой группе (1 час) |
| 3 | 3. | Лесомелиорация, рекультивация и формирование ландшафтов в условиях антропогенных нагрузок. | 4 | Тренинги в малой группе (1 час) |
| 4 | 3. | Расчет экономической эффективности лесомелиоративных насаждений. | 4 | - |
| 5 | 4. | Проектирование мелиоративных мероприятий на землях гидрографического фонда | 6 | - |
| 6 | 5. | Выбор конструкций, ассортимента и схем полевых защитных, стокорегулирующих, приовражных и прибалочных лесных полос для конкретных почвенно-климатических условий. Определение параметров лесных полос. | 7 | Мозговой штурм (2 часа) |
| ИТОГО | | | 34 | 5 |

4.4. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>№, наименование разделов дисциплины</i> | <i>Кол-во часов</i> | <i>Компетенции</i> | | <i>Σ комп.</i> | <i>t_{ср}, час</i> | <i>Вид учебных занятий</i> | <i>Оценка результатов</i> |
|---|---------------------|--------------------|-----------|----------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | | <i>ОПК</i> | <i>ПК</i> | | | | |
| | | <i>2</i> | <i>18</i> | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. Основные виды ландшафтов, требующие лесной мелиорации и рекультивации | 15 | + | + | 2 | 7,5 | Лк, ПЗ, СР | экзамен |
| 2. Неблагоприятные природные и антропогенные факторы, влияющие на ландшафт | 17 | + | + | 2 | 8,5 | ЛК, ПЗ, СР | экзамен |
| 3. Лесная мелиорация и рекультивация ландшафтов | 18 | + | + | 2 | 9 | Лк, ПЗ, СР | экзамен |
| 4. Полезащитное лесоразведение | 20 | + | + | 2 | 10 | Лк, ПЗ, СР | экзамен |
| 5. Борьба с эрозией почв, облесение горных склонов и хозяйственное освоение песков | 20 | + | + | 2 | 10 | Лк, ПЗ, СР | экзамен |
| 6. Защитные насаждения вдоль транспортных путей, берегов естественных и искусственных водоёмов | 18 | + | + | 2 | 9 | Лк, СР | экзамен |
| <i>всего часов</i> | 108 | 54 | 54 | 2 | 54 | | |

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин ; под ред. А. Р. Родина. - 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 165 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | Наименование издания | Вид занятия | Количество экземпляров в библиотеке, шт. | Обеспеченность, (экз./чел.) |
|----------------------------------|---|-------------|--|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основная литература | | | | |
| 1. | Тимерьянов, А.Ш. Лесная мелиорация. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 160 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/44764 | Лк, ПЗ, СР | ЭР | 1,0 |
| 2 | Тугыгин, Г.С. Лесомелиорация ландшафтов: учебное пособие / Г.С. Тугыгин, Ю.И. Поташева - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 112 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00946-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312316 | Лк, ПЗ, СР | ЭР | 1,0 |
| Дополнительная литература | | | | |
| 3. | Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин ; под ред. А. Р. Родина. - 2-е изд., испр. и доп. - М: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 165 с. | Лк, ПЗ, СР | 5 | 0.3 |
| 4. | Лесомелиорация ландшафтов: учебное пособие / сост. В.В. Сысоев, Н.Н. Тихонов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014.– 129 с. [Электронный ресурс]. URL: //ecat.brstu.ru/catalog/Ресурсы%20свободного%20доступа/Сысоев%20В.В.%20Лесомелиорация%20ландшафтов.%20Учеб.%20пособие.%202014.pdf | Лк, ПЗ, СР | ЭР | 1,0 |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина основана на знаниях химических и биохимических процессов, протекающих в почве и в растениях, с целью повышения плодородия почв и увеличения урожайности.

Во время изучения дисциплины «Лесомелиорация ландшафтов» используются различные образовательные технологии, включающие как традиционные, так и интерактивные подходы. При чтении лекций по данному курсу применяются мультимедиа-технологии с использованием презентаций. Предусмотрено закрепление лекционного курса практическими занятиями. При проведении практических занятий используются тренинги обучающихся в малых группах и мозговой штурм.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает индивидуальную работу при подготовке к лабораторным работам, самостоятельное изучение темы, подготовку к экзамену.

Для текущего контроля знаний обучающихся используются отчеты по лабораторным работам, тестирование по темам, предложены вопросы к зачету.

Для контроля знаний обучающихся предусмотрен экзамен. Экзамен по дисциплине служит для оценки работы обучающихся в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

При подготовке к занятиям обучающиеся прорабатывают основную и дополнительную литературу, лекции. Для закрепления изученного материала проводится опрос в начале занятия. По итогам изучения какой-либо темы обучающимися выполняется тестирование. По порядку выполнения заданий преподаватель дает подробные пояснения. При проведении практических занятий используется работа обучающихся в малых группах временного характера по два-три человека. Каждая из групп получает задание, обсуждают методику его проведения, выполняют работу и делают выводы по полученным результатам. Результаты занятия оформляют в виде отчетов, указывая его название, цель, ход выполнения, материалы и необходимое оборудование, заполняют необходимые таблицы. Затем обучающиеся защищают работы в форме собеседования с преподавателем.

Лабораторная работа №1 Анализ рельефа конкретного землепользования. Построение геоморфологического профиля территории.

Цель работы состоит в освоении студентами методики составления и оформления геолого-геоморфологических профилей по геологическим картам (на примере крупномасштабных). Профили дают наглядное представление о связи рельефа с геологическим строением земной коры и широко используются в научных и практических целях (при поисках полезных ископаемых, проектировании инженерных сооружений, оценке опасности проявления катастрофических процессов и т. д.), позволяют решать важные теоретические проблемы в физической географии и геологии. В частности, геолого-геоморфологические профили служат основой для построения ландшафтных профилей, отражающих взаимосвязь основных компонентов природной среды (геологического строения, рельефа, водных объектов, почвенного покрова, растительности, животного населения). Необходимо отметить, что и на комплексной полевой географической практике первого курса составленный геолого-геоморфологический профиль используется на всех последующих практиках, в частности, в качестве основы для построения почвенного, геоботанического и ландшафтного профилей.

Геолого-геоморфологический профиль имеет немало общих черт с профилем геологическим, но, вместе с тем, обладает и спецификой. Это проявляется, во-первых, в соотноше-

нии горизонтального и вертикального масштабов. На геологических профилях они обычно одинаковые, что позволяет непосредственно по профилю определять углы падения пластов и тектонических нарушений. Однако геолого-геоморфологические профили создают более наглядную картину облика рельефа и его соотношения с геологическим строением. Такой парадокс объясняется тем, что человеку обычно свойственно завышать вертикальные параметры окружающих его неровностей земной поверхности. Именно поэтому на геолого-геоморфологических профилях принято увеличивать вертикальный масштаб, по сравнению с горизонтальным, в 3–5 раз для горных территорий и в 5–10 раз – для равнинных. Еще одно отличие геолого-геоморфологического профиля – более подробная характеристика форм и элементов рельефа (или комплексов рельефа на мелкомасштабных профилях). Соответственно, на геолого-геоморфологическом профиле подписываются эти составляющие рельефа, по возможности приводятся сведения об их возрасте и, конечно, генезисе.

Суть и порядок выполнения задания

Составление геолого-геоморфологического профиля производится поэтапно. Этих этапов четыре.

1. Составление гипсометрического профиля (параллельно с выполнением Задания 1).
2. Нанесение на гипсометрический профиль сведений о геологическом строении.
3. Интерполяция полученных геологических данных, проведение границ между слоями (построение геологического профиля).
4. Окончательное оформление профиля.

Первый этап – составление гипсометрического профиля. Гипсометрический профиль строится по одной из линий, нанесенных на топографическую и геологическую карты (линия профиля указывается преподавателем). На первом этапе профиль вычерчивается простым карандашом (отточенный карандаш, желательнее ТМ) на листе миллиметровой бумаги, размер которого следует подобрать в соответствии с длиной и предполагаемой высотой профиля в принятых для его составления масштабах и с объемом легенды, помещаемой в дальнейшем под профилем.

Работа над гипсометрическим профилем начинается с выбора горизонтального и вертикального масштабов. Горизонтальный масштаб обычно выбирается тот же, что и масштаб карты (для данных карт – 1:10 000). В этом случае длина листа миллиметровки должна быть немного больше длины линии профиля. Затем выбирают масштаб вертикальный. Как было сказано ранее, он обычно превышает горизонтальный (для равнинных территорий – в 5–10 раз, в нашем случае – в 10), т. е. Мв 1:1 000.

На листе миллиметровки (вверху) необходимо оставить место для заголовка и трансекты (6–10 см).

Ниже вычерчивается собственно профиль. По вертикали он займет пространство листа от максимальной абсолютной отметки рельефа до наиболее глубокого забоя расположенных на профиле скважин (если он ниже минимальной абсолютной отметки рельефа) или, точнее, несколько ниже этой отметки. В указанных высотных пределах следует поместить ось ординат – шкалу абсолютных высот (две шкалы с обеих сторон профиля), которую (которые) следует подписать «Н абс., м» (т. е. абсолютная высота, м), приведя на самой шкале также отметки через 1 см (при масштабе 1:1 000 – через 10 м на местности; желательнее, чтобы эти отметки были кратны 10 м). Нижняя отметка на шкале наносится на 2–3 см ниже самого глубокого забоя скважин, наивысшая отметка на шкале – на 1–2 см выше максимальной абсолютной отметки рельефа в пределах профиля. Например, если забой самой глубокой скважины лежит на отметке 112,3 м над уровнем моря (и ниже минимальной отметки рельефа на профиле), а самая высокая точка на линии профиля имеет абсолютную отметку 160 м, то абсолютные отметки на шкалах высот следует подписывать, начиная с отметок 90 или 100 м, а заканчивая на отметках 170 или 180 м. Рядом с названием шкалы высот (слева и справа от профиля) указывается генеральная ориентировка профиля (например: С и Ю, СЗ и ЮВ и т. п.). На первом этапе рисовки горизонтальную линию, соединяющую шкалы высот (ось абсцисс), проводить необязательно, хотя с самого начала необходимо осознавать, что эта ось представляет собой шкалу заложений (расстояний по карте) и в дальнейшем она будет нанесена. При рисовке гипсометрического профиля (пока простым карандашом) заложения между горизонталями вдоль линии профиля измеряются на карте циркулем-измерителем, линей-

кой или полоской миллиметровой бумаги, а затем откладываются на основании профиля в принятом горизонтальном масштабе. Местоположение каждой горизонтали отмечается черточкой, около которой проставляется соответствующая ей абсолютная отметка. Если горизонтальный масштаб взят таким же, что и масштаб карты (как в нашем случае), то работа упрощается: миллиметровку прикладывают длинной стороной к линии профиля и переносят на ее край все горизонталы, пересекаемые профилем (как и отдельные подписанные на карте абсолютные отметки, попавшие на линию профиля). Расстояния между ними в таком случае менять не следует. Иногда, если склоны крутые, горизонталы проходят очень часто и технически трудно учесть каждую из них. Если расстояния между горизонталями на этом отрезке остаются постоянными (так проявляются на картах прямые по форме склоны), то склон может быть отражен на карте более простым способом – переносятся лишь крайние из горизонталей (самая верхняя и самая нижняя) на участке их сгущения. Если же расстояния между горизонталями не постоянны, а нарастают или убывают, то это говорит о постепенном изменении крутизны склона, которое должно быть отражено на профиле. В данном случае необходимо учитывать каждую горизонталь, если это технически выполнимо.

Особо внимательно нужно фиксировать повторяющиеся горизонталы, поскольку они отражают существенные изменения в рельефе территории (смену повышений понижениями и наоборот). При этом необходимо осознавать, что при интерполяции между соседними повторяющимися горизонталями, пересекающими профиль (собственно это одна и та же горизонталь), неправильно соединять точки пересечения их (ее) с профилем горизонтальной линией. Горизонтальная линия получится только в том случае, если горизонталь тянется вдоль линии профиля. Если же линия профиля пересекает подряд два раза или несколько раз одну и ту же изогипсу, то это обозначает при перемещении на местности движение вниз – к тальвегу, или вверх – к водоразделу, на данном участке. Иными словами, если две горизонталы и соответствующие им точки профиля находятся на одном уровне, а в обе стороны от них идет понижение, то эти точки следует соединять выпуклой линией, поскольку между ними лежит водораздел (если не указана точно его высота, следует показать его приблизительно, обычно на отметке, превышающей нанесенные здесь горизонталы на половину сечения рельефа, например: при сечении рельефа 2 м – на 1 м выше нанесенных по карте точек с одинаковой высотой).

Наоборот, если две одноименные горизонталы находятся в понижении, оконтуривая, например, дно балки или котловины, то линия, соединяющая соответствующие им одноименные точки на линии профиля, должна быть вогнутой (здесь проходит тальвег, который тоже наносится ниже пересекаемых одноименных горизонталей на половину сечения рельефа). Если количество точек, лежащих на одном уровне, больше двух, то в этом случае проводится кривая линия, попеременно изгибающаяся то вверх (водораздел), то вниз (тальвег), в каждом случае на величину около половины сечения рельефа. Дополнительные горизонталы тоже должны быть учтены, т. к. с их помощью отображаются хотя и незначительные, но весьма характерные неровности земной поверхности. Кроме горизонталей, на основании профиля переносят местоположения обрывов, с указанием абсолютных отметок их бровки и подошвы, а также береговых линий морей, озер, водохранилищ и рек, с фиксацией абсолютной отметки уреза воды (ее поверхности) и глубины этих водоемов, если эти сведения имеются на карте (в противном случае – приблизительно). Абсолютная отметка бровки обрыва соответствует высоте той горизонтали, которая «входит в обрыв» на линии профиля (следующая «вниз» после обозначенной на карте), а отметка подошвы отвечает высоте самой нижней «выходящей из обрыва» горизонтали (следующей «вверх» после обозначенной на карте ниже обрыва). Если профиль пересекает обрыв между горизонталями, то высоты бровки и подошвы находятся путем интерполяции. Все данные наносят (тоже простым карандашом) на основании профиля, делая в необходимых случаях пояснительные надписи: обрыв, русло реки и т.д. (в дальнейшем вспомогательные значки и надписи с профиля убираются). Закончив подготовительную работу, приступают к построению собственно гипсометрического профиля (простым карандашом). Из каждой метки на основании профиля, соответствующей той или иной горизонтали, бровке или подошве обрыва, берегу реки, водоема и др., мысленно проводят перпендикуляр до высоты, соответствующей абсолютной отметке горизонтали. На этом уровне ставят на миллиметровке точку. Аналогичным образом наносятся

отдельные точки с показанными на карте абсолютными высотами, если они попали на линию профиля. Все полученные таким образом точки соединяются плавной, обычно кривой линией, учитывающей особенности пластики рельефа. Данную работу следует проводить не механически, а именно с учетом рельефа, изображенного на карте. Выполняя ее, надо четко представлять себе местоположение отрицательных и положительных форм рельефа на линии профиля, что определяется по рисовке горизонталей (изогипс). Следует обращать особое внимание на бергштрихи (черточки на карте, показывающие направление падения склона: они направлены от горизонтали вниз), а также на различные косвенные признаки (ручьи, озера, болота и др.), помогающие отличить отрицательные формы от положительных. В некоторых случаях по таким косвенным признакам можно отрисовать относительно невысокие (неглубокие) формы, которые не выражаются в изогипсах. Например, если профиль пересекает небольшое болото, которое показано на топографической карте соответствующим условным знаком, но болото не оконтуривается изогипсой, то это означает, что на данном участке профиля существует понижение, глубина которого меньше сечения рельефа. Тогда на профиле следует по контуру болота показать понижение с условной глубиной около половины сечения рельефа (в нашем случае – 1 м).

В местах пересечения линией профиля рек, озер, морей, прудов надо показать уровень воды в этих водотоках и водоемах в виде прямой горизонтальной линии, лежащей на отметке их уреза и соединяющей их берега. Схематично показывается профиль дна водоемов с учетом данных (если таковые имеются) об их глубине либо приблизительно. Обрывы рисуются в виде вертикальных или субвертикальных линий, соединяющих бровку с подошвой. Построенный гипсометрический профиль необходимо тщательно проверить и представить на проверку преподавателю, и только после внесения всех исправлений и уточнений можно приступать к следующему этапу работы.

Второй этап – нанесение на гипсометрический профиль сведений о геологическом строении. Работа ведется на основе имеющихся описаний буровых скважин (шурфов, обнажений и т. п.) и геологической карты. При этом первые действия направлены на то, чтобы уточнить рисовку гипсометрического профиля, осуществленную на первом этапе, а также показать местоположение на профиле геологических выработок (скважин и др.). Необходимо перенести на гипсометрическую линию профиля положение всех пробуренных на нем скважин (делается это аналогично тому, как переносились на миллиметровку точки пересечения линии профиля с горизонталями; попутно проверяется положение скважин с учетом приведенных в их описании адресов). Устья скважин должны быть показаны жирными точками или небольшими треугольниками («острием» вниз), над которыми подписывают их порядковые номера (например, «Скв. 3»). При перенесении абсолютных отметок устьев скважин нужно проверить и уточнить произведенную ранее рисовку гипсометрического профиля: в некоторых случаях высотное положение устья скважины может не совпасть с соответствующей (по плановому положению) точкой на нарисованной линии земной поверхности. Дело в том, что на предыдущем этапе проводилась интерполяция между точками пересечения линии профиля с горизонталями без учета данных об абсолютных отметках устьев скважин. Теперь эти дополнительные данные необходимо учесть. Действительно, из-за интерполяции точки устьев скважин в отдельных случаях могут оказаться либо ниже, либо выше карандашной линии земной поверхности. В таких случаях нарисованную ранее линию нужно поправить, привести ее в соответствие с данными об абсолютных отметках устьев. После этого производится нанесение собственно линий пробуренных скважин (практически всегда – вертикальных). Длина линии скважин отражает их глубину. От устья скважины вертикально вниз вычерчивается линия скважины до забоя (глубочайшей точки скважины) в выбранном вертикальном масштабе (в 1 см – 10 м). Положение забоя определяется по последнему (нижнему) числу в колонке 5 (пересечение линии скважины и абсолютной высоты «подошвы» – забоя; абсолютная высота берется со шкалы абсолютных отметок). Сумма чисел колонки 4 (мощностей пробуренных слоев) должна совпадать с длиной скважины (естественно, в вертикальном масштабе). Забой отмечается горизонтальной черточкой длиной в 2 мм 7 (по 1 мм в стороны от нижней точки линии скважины). Далее так же наносятся границы пробуренных пластов: либо по мощностям слоев от верхнего к нижнему по колонке 4, либо по абсолютным отметкам подошв в колонке 5. Границы пластов отмечают горизонтальными черточками

длиной по 4–6 мм (по 2–3 мм в стороны от линии скважины). Пространство между границами пластов (т. е. мощность слоя) заполняют литологическими обозначениями, соответствующими описанию горных пород, приведенными в колонке 3. На данном промежуточном этапе работы из описания пород нужно выбрать только ту информацию, которая касается их литологического состава (заполнителя и включений): песок, глина, галька, известняк и т. д. (пока без учета дополнительной информации, важной на этапе анализа профиля: цвета пород, характера слоистости и т. п.). В сводке условных обозначений приведены, в основном, «простые» знаки (отдельно песок или суглинок, отдельно гравий или галька и т. д.). При нанесении на профиль («на скважины») знаки «смешиваются». Например, если в описании пород сказано, что данный слой представлен песком с галькой, то на профиль (между границами слоев) наносится смесь соответствующих условных знаков – песка и гальки. Аналогично показывается и толща, представляющая собой чередование пластов (чередующиеся знаки по вертикали). Кроме того, условными знаками пока-

зываются имеющиеся в слое органические остатки (флористические и фаунистические).

Далее необходимо указать генетико-возрастные индексы, указанные в колонке 2. Они представляют собой результаты геологической интерпретации пробуренных слоев. Индексы наносятся сбоку от нанесенных литологических обозначений, напротив середины слоя (а не кровли или подошвы!). Если мощность слоя мала, можно подписать индекс выше (даже над гипсометрической линией), «выводя» его отрезком прямой из середины слоя. Наконец, на профиль наносится информация с карты четвертичных отложений о пространственном положении и границах слоев на земной поверхности. Если профиль строится в том же горизонтальном масштабе, в каком составлена геологическая карта (в нашем случае – 1:10 000), то эта работа выполняется путем прикладывания листа миллиметровки с вычерченным профилем к линии профиля на геологической карте (как можно точнее). Таким образом, на гипсометрическую линию профиля переносятся границы слоев, слагающих земную поверхность по линии профиля (границы цветов, оттенков или видов штриховки). Они отмечаются вертикальными черточками длиной 2–3 мм, направленными вверх от линии гипсометрического профиля. Между черточками над линией профиля наносится генетико-возрастной индекс соответствующего слоя (все эти действия относятся к предварительным этапам работы и выполняются простым карандашом).

Третий этап – интерполяция полученных геологических данных, проведение границ между слоями (построение геологического профиля). После нанесения имеющегося фактического материала по скважинам необходимо провести границы слоев между скважинами (отражая в необходимых случаях неровности кровли и подошвы, выклинивание или выход на земную поверхность и др.). Сущность проведения границ между слоями сводится к разделению между собой слоев, отличающихся по времени и механизму накопления (и одновременно в соединении тех фрагментов верхов земной коры, которые формировались в одно и то же время за счет единого процесса и практически в одинаковых условиях, т. е. в соединении разных фрагментов одного и того же слоя). Проведение стратиграфических границ (границ между слоями) определяется, в первую очередь, двумя принципами – законом Стено о порядке напластования («золотое правило стратиграфии») и «триединой» задачей разделения слоев по трем признакам. В соответствии с законом Стено, в вертикальном разрезе каждый нижележащий слой – древнее вышележащих. Этот закон может быть нарушен последующими тектоническими деформациями (надвигами, лежащими складками и др.). Поскольку данный профиль относится к осадочной толще центральной части Русской плиты, подобные деформации для вскрытых скважинами отложений (со среднего палеозоя) не характерны. Это означает, что данное правило должно действовать для любого участка профиля и после проведения границ: мысленно «пробурите» скважину в любом месте профиля и проверьте, везде ли по вертикали более древние слои располагаются ниже более молодых. Если это не так, значит при интерполяции допущена существенная ошибка. Следует иметь в виду, что закон Стено справедлив только для вертикальных разрезов: в пространстве стратиграфически более молодые отложения могут залежать гипсометрически ниже более древних, но в этих случаях они лежат в разных вертикальных разрезах. Например, стратиграфически самые молодые на профиле отложения поймы (аQ4) располагаются гипсометрически ниже более древ-

них отложений, слагающих террасы и междуречья, но они их не подстилают в вертикальном разрезе.

При проведении границ между слоями следует осознавать, что это процесс интерполяции по отдельным, более или менее отрывочным фактическим данным – фрагментам слоя, вскрытым разными скважинами. Соответственно, имеющиеся данные являются «точечными», достоверно известно только их положение по вертикальной линии той или иной скважины. Таким образом, соединять подошвы или кровли того или иного слоя по разным скважинам нужно от точки пересечения кровли или подошвы слоя в одной скважине до такой же точки в другой скважине, а не от краев тех черточек, которыми на предыдущем этапе работы отмечались границы слоев (это были «рабочие» черточки, которые далее убираются при рисовке общих границ). В противном случае возникают ничем не обоснованные «ступени» при рисовке границ слоев (по сути, отсутствующие в реальности погребенные формы рельефа). Отсутствие какого-либо слоя, вскрытого одной из скважин, в смежной скважине может быть связано с выклиниванием слоя (либо неглубокая скважина его не достигла). Показывая выклинивание слоев, нужно учитывать их возраст, рисуя линзу таким образом, чтобы молодые породы не заходили под древние, а, наоборот, прислонялись к ним. Перед тем, как показать выклинивание какого-либо слоя, надо сначала нарисовать кровлю нижележащего пласта, а затем уже свести «на нет» выклинивающийся слой, причем выклинивание правильно проводить между скважинами, в которых слой (или линза) зафиксирован, и скважинами, в которых он отсутствует (маловероятно, что скважина, в которой слой не зафиксирован, попала точно на то место, где выклинивается пласт). Если выклинивание связано с выходом пласта на дневную (земную) поверхность, то кровлю и подошву пласта в скважине следует соединить с соответствующими границами на линии профиля, нанесенными на нее по данным геологической карты. Если смежная скважина не достигла слоя из-за незначительной глубины или из-за понижения его кровли (что может быть связано с размывом или в других регионах – с изгибом пласта в результате тектонических перемещений), то надо найти этот слой в следующей (одной из следующих) скважине и зафиксировать его границы. Кровлю такого слоя показывают пунктирной линией несколько ниже забоя тех скважин, которые его не достигли (обычно близко к гипсометрическому положению кровли для тех скважин, где слой был пробурен). Нужно помнить, что забои – нижние концы скважин – соединять с границами слоев неправильно. Как отмечалось ранее, скважины обычно заканчиваются в тех или иных слоях, а границы пластов должны проходить или выше, или ниже забоев. Подошву самого нижнего слоя на профиле обычно не показывают, если нет косвенных данных о ее положении. Когда расстояния между скважинами значительны, то границы слоев между ними оказываются проведенными в большей мере предположительно, особенно – если это осадки континентального происхождения. В таких случаях границы между слоями следует рисовать не сплошной линией (так рисуются «достоверные» границы), а пунктиром (границы «предполагаемые»), показывая тем самым, что положение их нанесено на профиль недостаточно точно или условно. Таковы общие правила проведения границ слоев на профилях. В зависимости от конкретных условий геологического строения территории, все разнообразие которых рассмотреть практически невозможно, границы между слоями могут иметь те или иные частные особенности (на занятиях преподаватель рассматривает типичные варианты залегания слоев, свойственные данной территории). Но уже на этом этапе работы проводить ее необходимо не «механически», а учитывая возраст слоев, генезис горных пород (особенно!), историю осадконакопления, а также обращая особое внимание на связь рельефа земной поверхности с коренными породами и особенностями залегания рыхлых четвертичных отложений. Надо постоянно вдумываться в причины наклонного положения слоев, причины их выклинивания и, в зависимости от этого, принимать тот или иной вариант проведения границ.

Примеры залегания осадочных пород разного генезиса

Морские отложения. Прежде всего, следует иметь в виду, что морские отложения залегают на равнинах, как правило, горизонтально или почти горизонтально (что, как отмечалось, характерно для центральной части Русской плиты древней Восточно-Европейской платформы, на которой расположена Восточно-Европейская равнина). Поэтому при составлении профилей равнинных территорий пласты обычно не изгибаются. Однако кровли и по-

дошвы пластов могут быть неровными и иметь существенный наклон. Такими они и будут выглядеть на профиле, если об этом свидетельствуют данные бурения. В таких случаях неровности кровли чаще всего бывают связаны с размывом, последовавшим за отложением осадков. Литологические (штриховые) условные обозначения должны наноситься горизонтально (глины, суглинки, известняки и др.), а не параллельно неровным границам слоев (именно последний вариант отражал бы не горизонтальную, а складчатую структуру). Неровности подошвы обычно обусловлены особенностями того рельефа, который существовал в континентальные периоды развития, предшествовавшие накоплению слоя более молодых морских отложений (эрозионный, карстовый и т. п.).

Континентальные осадки водного генезиса. Эти осадки (болотные, озерные, речные, нередко флювиогляциальные) залегают преимущественно в виде линз, обращенных выпуклостью вниз, поскольку водоемы или водотоки, в которых они накапливались, располагались в отрицательных формах рельефа (котловинах, западинах, руслах и т. д.). Отложения же флювиогляциального генезиса могли также откладываться и в толще или поверх льда, не согласуясь с рельефом подстилавшей лед земной поверхности, и тогда в процессе деградации льда они проецировались (оседали) на эту поверхность, образуя положительные формы рельефа (округлые в плане камы, вытянутые озы). Поэтому флювиогляциальные отложения могут изображаться на профиле в виде линз, обращенных выпуклой стороной не только вниз, но и вверх. Наконец, на профиле может проявиться и достаточно обширный по простиранию близкий к горизонтальному слой флювиогляциальных отложений, который мог образоваться при формировании тальми ледниковыми водами зандровых равнин (субгоризонтальные или пологонаклонные равнины, сложенные песками и песчано-галечными отложениями, которые накапливались за счет деятельности многочисленных потоков талых вод, оттекавших от края ледника). Речные отложения (аллювий) слагают поймы и надпойменные террасы речных долин. На более высоких, морфологически выраженных террасовых ступенях следует показывать более древние речные осадки, которые не должны смыкаться с аллювием более низких уровней. Иначе говоря, каждой террасе должен соответствовать свой комплекс аллювиальных отложений. Они сложены аналогичными по генезису и строению осадками, но различаются по времени их образования – по возрасту. Приуроченный к надпойменной террасе (НПТ) аллювий изображают толщиной с практически горизонтальной подошвой и примерно одинаковой мощностью на всем протяжении террасы, что связано с механизмом его накопления в ходе блуждания русла в близкой к горизонтальной плоскости днища долины. У тылового шва НПТ (далее которого перемещение русла при ее формировании не распространялось) должно быть показано «прислонение» аллювия к породам, слагающим коренные склоны долины (ограничивающие долину), или к более древнему аллювию вышележащей террасы. Прислонение отражается на профиле относительно резкой наклонной или даже субвертикальной границей всей аллювиальной толщи НПТ: эта граница отражает момент врезания водотока в более древние породы за счет глубинной эрозии.

Четвертый этап – окончательное оформление профиля. К этому этапу следует приступить после утверждения преподавателем чернового («карандашного») варианта профиля. При окончательном оформлении профиля пласты горных пород закрашиваются (цветными карандашами или акварельными красками) соответствующими цветами в зависимости от их возраста и генезиса; штриховыми обозначениями отражают литологический состав отложений (вместе с включениями органических остатков) в соответствии с легендами). При этом сначала лучше дать фоновую раскраску, а поверх нее черной гелевой ручкой (или черной тушью) нанести границы слоев, их генетико-возрастные индексы и литологические обозначения (по всей площади слоя на профиле). Перед началом этого «чистового» этапа (и после утверждения «карандашного» варианта преподавателем) все «рабочие» нанесенные ранее пометки с профиля убираются (штрихи по краю миллиметровки; черточки, отображающие границы слоев на земной поверхности, вместе с индексами слоев; черточки, показывавшие подошвы и кровли пластов и многочисленные индексы пластов около линий скважин и т. п.). Общие границы пластов «поднимаются» черным цветом. Теперь наносится и горизонтальная линия по основанию профиля (ниже самого нижнего забоя на 2–3 см), соединяющая нижние концы шкал высот и служащая шкалой заложений для профиля. Раскраску нижнего слоя следует постепенно сводить «на нет» ниже забоев самых глубоких скважин, вскрывших его:

тем самым показывается, что положение подошвы слоя и его истинная мощность точно неизвестны (аналогично, штриховка, наносимая на участок наиболее древнего слоя, в его нижней части обрывается ниже забоев самых глубоких скважин). На каждый слой достаточно одного индекса. Если слой «разорван» на фрагменты, то индекс обязательно дается для каждого фрагмента (ранее нанесенные карандашом «рабочие» индексы у каждой скважины перед раскраской стираются). В пределах слоя (фрагмента) индекс помещается в кружок, оставляя его свободным от раскраски. Индексы маломощных слоев могут быть подписаны за их пределами, но с использованием черточек-указателей. Черным цветом «поднимаются» на профиле также шкалы высот с обеих сторон, индексы ориентировки профиля (например, СЗ–ЮВ), линии скважин, включая значки устья (малым треугольником или жирной точкой) и забоя (горизонтальной черточкой по 1 мм в стороны от линии скважины) и номера скважин. Ранее нанесенные простым карандашом границы пластов убираются, поскольку на профиле проведены общие границы пластов. На геолого-геоморфологический профиль наносится

(после консультаций с преподавателем) текстовая информация о формах и элементах рельефа. Подписываются черным цветом (над гипсометрической линией, на трансекте) названия пересекаемых профилем элементов и форм рельефа (можно аббревиатурой с расшифровкой ее в правой части блока «Условные обозначения»). Например: П (пойма), I НПТ (I надпойменная терраса), ККЭС (крутой коренной эрозионный склон), ХЗМР (холмисто-западинная моренная равнина); Б (бровка), ТШ (тыловой шов) и т. п. Кроме того, вертикальными линиями над гипсометрической линией указываются границы долины реки (бровки долины) и междуречья с соответствующими надписями.

Возрастными (без генетических) индексами под названиями форм и элементов подписывается их возраст. Следует помнить, что формы аккумулятивные (моренные холмы и западины, пойма, аккумулятивные НПТ) имеют тот же возраст, что и слагающие их отложения (для междуречных участков, перекрытых покровными суглинками, возраст последних не учитывается, поскольку они мало меняют морфологию ранее образованных поверхностей). Возраст денудационных элементов и форм рельефа определяется чаще всего методом возрастных рубежей. Так, возраст эрозионных склонов моложе, чем вышележащая поверхность, которую он «срезает», но более древний (точнее, не моложе), чем нижележащая поверхность, на которую он «опирается». Например, уступ позднеплейстоценовой НПТ, опирающийся на голоценовую пойму, моложе площадки этой террасы, но старше поверхности поймы, т. е. возраст этого уступа – рубеж Q3–Q4. Данную часть работы – нанесение на профиль названий и индексов возраста элементов и форм рельефа (не отложений!) – рационально проводить позднее, вместе с составлением геоморфологической карты на участок вдоль линии профиля.

Основная литература

1. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин ; под ред. А. Р. Родина. - 2-е изд., испр. и доп. - Иваново : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 165 с.

Дополнительная литература

1. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации . Учебник для вузов. – Воронеж: Квадрат, 1997. – 220 с.

2. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 45 с.

3. Руководство по созданию устойчивых защитных лесных насаждений на крайнем юго-востоке европейской территории России. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1996. – 80 с.

4. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах Европейской части РФ. – М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. – 148 с.

Лабораторная работа №2 Проектирование мелиоративных мероприятий на присетевом фонде.

Цель работы: ознакомление и закрепление знаний в области проектирования мелиоративных мероприятий на присетевом фонде.

Порядок выполнения: студентами проводятся расчеты по комплексу запроектированной системы защитных лесных насаждений на территории конкретных типов ландшафтов объекта проектирования.

Форма отчета: в рукописном или печатном виде на листах формата А4, в котором приводятся необходимые расчеты и обоснованы необходимые мелиоративные мероприятия на присетевом фонде.

Территорию землепользования сельскохозяйственных предприятий подразделяют на следующие противоэрозионные земельные фонды: приводораздельный, присетевой и гидрографический.

Приводораздельный земельный фонд включает территорию землепользования с уклоном местности до 3%. Процессы водной эрозии здесь выражены слабо. Мелиоративные мероприятия должны быть направлены на борьбу с ветровой эрозией почвы и на задержание снега на полях и его равномерное распределение. Используются эти земли для размещения основного полевого севооборота и выращивания сельскохозяйственных культур без всяких ограничений.

Присетевой земельный фонд - участки землепользования с крутизной склонов от 3° до 9°. Здесь наблюдается плоскостная эрозия (смыв почвы). Мелиоративные мероприятия здесь проводятся в основном для регулирования поверхностного стока воды и предотвращения смыва почвы. Эта территория используется под кормовой и почвозащитный севообороты с многолетними травами.

Гидрографический земельный фонд включает овраги и древнюю гидрографическую сеть с берегами крутизной более 9%. Здесь характерны процессы линейной эрозии, на борьбу с которой должны быть направлены проектируемые мелиоративные мероприятия. Гидрографический земельный фонд используется под луга, пастбища или лес. Широкие днища балок и поймы рек можно использовать в земледелии.

Выделим на плане указанные противоэрозионные земельные фонды. Для этого необходимо определить уклоны местности по формуле:

$$i = h / l, \quad (1)$$

где h - высота сечений горизонталей, м;

l - расстояние между горизонталями, м.

Расстояние между горизонталями на участках местности определяется по формуле:

$$l = h / i \quad (2)$$

Граница между приводораздельным и присетевым земельными фондами проходит по горизонтали, где расстояние между расположенными рядом горизонталями со стороны приводораздельного земфонда больше 0,4 см, а со стороны присетевого земфонда меньше 0,4 см.

Граница между присетевым и гидрографическим земельными фондами на плане землепользования проходит по горизонтали, где расстояние между расположенными рядом горизонталями со стороны присетевого противоэрозионного земельного фонда составляет 0,13 см, а со стороны бровки балки и оврага - 0,10 см и меньше.

Рассмотрим на примере распределение территории землепользования предприятия по противоэрозионным земельным фондам.

Таблица 1 - Распределение территории землепользования предприятия по противоэрозионным земельным фондам, земельным угодьям и противоэрозионным мероприятиям

| Противоэрозионные земельные фонды | Вид земельных угодий | Площадь, га | Противоэрозионные мероприятия |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Приводораздельный | Основной полевой севооборот | 3982,44 | Полезащитные полосы |
| Присетевой | Кормовой и почвозащитный севооборот | 285,31 | Водорегулирующие полосы |

| | | | |
|---|--------------------|-------|-------------------------------|
| Гидрографический | Лугопастбища и лес | 35,97 | Овражно-балочные полосы + ГТС |
| Итого площадь землепользования 4304 100 | | | |

Наибольшее мелиоративное влияние защитных лесных насаждений проявляется при создании на территории бассейна реки, конкретного водосбора или конкретного предприятия законченной взаимодействующей и взаимосвязанной системы их. При этом открытый аграрный ландшафт превращается в лесоаграрный и существенно повышается его продуктивностью. На территории агроландшафтов проектируются к созданию системы: полевых защитных (ветроломных) лесных полос (ПЛП), водорегулирующих лесных полос (ВЛП) и приовражно-прибалочных лесных полос (ППЛП).

Система полевых защитных лесных полос (ПЛП)

Система ПЛП проектируется на территории привокзального земельного фонда на сельскохозяйственных угодьях для предотвращения негативного влияния засух, суховеев, холодных и метелевых ветров, ветровой эрозии почвы, заморозков с целью повышения продуктивности и урожайности сельскохозяйственных угодий и возделываемых культур.

Система ПЛП включает:

- основные (продольные) ПЛП;
- вспомогательные (поперечные) ПЛП.

Основные (продольные) ПЛП располагаются перпендикулярно к направлению преобладающих вредоносных ветров или с отклонением от него на угол 300. В данной работе преобладающее направление вредоносных ветров - северо-западное. Расстояние между основными (продольными) ПЛП при средней высоте древостоя и на мощных черноземах составляет 600 м. Для защиты сельхозугодий и возделываемых культур на полях севооборота от ветров других направлений создаются вспомогательные (поперечные) полосы, закладываемые перпендикулярно основным ПЛП. Расстояние между ними не должно превышать 1000-1500 м, так как черноземные почвы. Для проезда машинно-тракторных агрегатов в местах пересечения продольных и поперечных лесных полос оставляем разрывы шириной 20 м. Разрывы располагаются в углах межполосных клеток, поэтому энергия протекающих через них ветровых потоков не достигает больших величин. Поскольку район проектирования расположен в степной зоне с холодной и снежной зимой, то необходимо создавать полосы продуваемой конструкции: ширина полос с учетом закраек (ширина закраек с каждой стороны лесной полосы равна ширине междурядья) не должна превышать 15-20 м, площадь просветов в продольном профиле в облиственном состоянии между стволами и в кронах составляет 25-30%. ветропроницаемость полосы между стволами и в кронах - 25-75%. дальность защитной эффективности в высотах ПЛП - 30-35 м. Защитная эффективность ПЛП - это снижение скорости ветра под влиянием ее не менее чем на 10% по сравнению со скоростью ветра на открытой местности, которая выражается кратностью высоты ПЛП. В ПЛП вводим одну главную породу - дуб черешчатый, который является одной из наиболее долговечных древесных пород. Дуб черешчатый - мощное дерево, высота которого 35-40 (50) м. Он имеет очень мощную корневую систему - глубоко идущий стержневой корень; от которого отходят под разными углами боковые корни первого порядка, разветвляющиеся затем на корни второго порядка. Глубокая, мощная и сильно разветвленная корневая система дает дубу возможность использовать почвенную влагу и питательные вещества со значительной глубины и удовлетворительно расти на довольно сухих и относительно бедных почвах. Благодаря мощной корневой системе отличается высокой ветроустойчивостью. Дуб засухоустойчив, выносит засоленность почв и поэтому пригоден для защитного лесоразведения. Дуб сравнительно морозостоек, средне требователен к свету и мало требователен к влажности воздуха. Размножается посевом желудей, формы - прививкой, зелеными черенками; возобновляется порослью от пня. В первые годы посева и посадки дуба растут медленно и требуют тщательного ухода, так как заглушаются сорняками и перерастающими их сопутствующими и кустарниковыми породами. Начиная с 6-летнего возраста растет более активно и в зависимости от условий к 15-30 годам высота его достигает высоты быстрорастущих пород. Древесина дуба, весьма красивая и обладающая высокими техническими качествами, находит широкое применение в мебельном производстве и в строительстве; молодая кора богата ду-

бильными веществами, желудка используются для кормления животных и выработки питательного кофе.

Для ускорения защитного действия ППП из медленнорастущих пород в наветренный ряд допускается вводить быстрорастущую породу. В данном случае сопутствующая быстрорастущая порода - липа мелколистная. Дерево до 30 м высотой, с компактной овальной кроной и стройным стволом цилиндрической формы. Верхние ветви кроны обычно направлены вверх, средние идут почти горизонтально, нижние, особенно у опушечных деревьев, свисают вниз. Листья до 6 см, сердцевидные, с оттянутой верхушкой, сверху темно-зеленые, голые, иногда блестящие, с нижней стороны - сизоватые, на черешках до 3 см длиной. Цветки мелкие, желтовато-белые, душистые, по 5-7 в соцветиях, с характерным светло-зеленым прицветником. Цветение продолжается 12-17 дней. Плоды - шаровидные или овальные орешки без ребер.

Отличается большой теневыносливостью, высокой морозостойкостью, чувствительна к засухе, среднетребовательна к почвенным условиям, более или менее хорошо переносит городские условия, хорошо задерживает пыль. Прекрасно выдерживает формовку кроны и является одной из важнейших древесных пород, наиболее широко используемых в садах и парках регулярного стиля. Хорошо переносит пересадку. Ценный медонос. Размножается семенами, отводками, порослью, черенками, прививкой. Порослевая способность сохраняется до глубокой старости. Долговечна, живет до 400 и более лет. В культуре очень давно. Лучший спутник дуба.

Перед посевом семена необходимо стратифицировать 6 мес. в два этапа - 1/3 срока в теплых условиях (15 °С) и 2/3 срока в холодных (около 0 °С). Из других методов предпосевной обработки можно рекомендовать скарификацию с предварительной обработкой кислотами (серной, соляной, азотной). Глубина заделки при посеве 1,5 - 2 см.

Полосы закладываем 4-рядными. Ширина междурядий зависит от почвенно-климатических условий. При создании полезащитных и других видов защитных лесных насаждений ширину междурядий принимаем исходя из того, что район расположен в степной зоне на мощных черноземах, следовательно, ширина равна 3 м. Расстояние между растениями в рядах при посадке сеянцев и черенков, а также при посеве семян принимается 1,5 м. Схема представлена на листе 1 графической части работы.

- главная порода (дуб черешчатый) 1111 шт/га

- сопутствующая порода (липа мелколистная) 1111 шт/га

Агротехника выращивания полезащитных лесных полос заключается в следующем:

1. Подготовка почвы. Для закладки лесных насаждений готовят почву с целью накопления влаги и элементов пищи для растений, а также очистки от сорняков.

В степной зоне почву обрабатывают по системе черного или раннего пара. Обработка по системе черного пара для данного объекта проектирования состоит из следующих операций:

1. плантажная вспашка осенью на глубину 45 - 60 см;
2. двукратное дискование весной следующего года на глубину 10 -12 м;
3. четырехкратная послойная культивация пара с одновременным боронованием;
4. безотвальная перепашка пара осенью на глубину до 60 см;
5. покровное боронование;
6. предпосадочная культивация почвы с одновременным боронованием.

На участках целины и многолетних трав вместо лущения проводят дискование. Лущение или боронование проводится на глубине 6-8 см. Осенью через 2-3 недели после лущения или дискования производят зяблевую обработку почвы на глубину 27-30 см с плугами отвальниками и предлужниками.

Весеннее-летний уход за паром начинается с закрытия влаги ранним весенним боронованием с зубовыми боронами. Затем в течение лета систематически уничтожаются сорняки, и рыхлится верхний слой почвы. Сроки обработки определяются состоянием поля, по мере появления сорняков или почвенной корки. Удаление почвенной корки производится независимо от появления сорняков.

При засоренности однолетними сорняками делается послойная рекультивация пара в районах с достаточной влагообеспеченностью рекультивацию начинают с 6 до 15 см, а в засушливых районах наоборот последовательно уменьшают с 15 до 6 см.

Многолетние сорняки уничтожают послойным лущением. Послойную обработку пара за лето производят 4-5 раза.

Осенняя перепахка двойного пара делается плугами без отвалов с почвоуглубителями. Обеспечивающими рыхление на глубину 35-40 см.

Весенняя обработка почвы состоит из покровного боронования зубowymi боронами и предпосадочной рекультивации на глубину 10-15 см.

Для осенних сроков посадки боронование и рекультивацию выбирают за 1-1,5 месяца до посадки культур.

2. Посадка и посев. Сезон посадки лесных полос имеет большое значение, это связано с биологией древесных растений и особенностями климата. Приживаемость посаженных растений определяется в основном быстротой отрастания корневой системы. От этого зависит полнота снабжения растения пищей и водой, а, следовательно, и его нормальная жизнедеятельность.

Закладка лесных полос проводится посадкой сеянцами, саженцами и посевом семян. На основании составленных схем смешения подсчитывают потребность в посадочном материале для каждой лесной полосы и в целом для хозяйства. Посадочный материал выращивают в своем питомнике или закупают в специализированном. Посадка сеянцев и черенков осуществляется лесопосадочными машинами и вручную под меч Колесова на особо крутых склонах и не больших площадях.

Если была весенняя посадка, то осенью проводят дополнение культур. Дополнение не проводят, если был равномерный отпад до 10%. Дополнение проводят тем же ассортиментом пород.

3. Агротехнические уходы. Основным условием успешного лесоразведения в засушливых районах является рыхление почвы и уничтожение сорняков в молодых насаждениях. Рыхление почвы в междурядьях и рядах необходимо проводить систематически в течение всего летнего периода, не допуская появления почвенной корки и сплошного покрова сорняков. Эти уходы необходимо делать до смыкания крон в рядах и междурядьях. Особенно тщательные уходы производятся первый год. Первая обработка проводится сразу за посадкой и обычно это боронование всей площади зубowymi боронами, цель которой разрыхлить верхний почвенный слой уплотненный лесопосадочными машинами. Дальнейшие сроки устанавливаются в зависимости от состояния почвы и погодных условий. Нельзя допускать, чтобы высота сорняков превышала 5 - 6 см. Второй уход проводится не позднее 5 - 7 дней после закладки культур. Третий через 10 - 15 дней после второго. Четвертый через 10 - 15 дней после третьего. Дальнейшие уходы через 20 - 30 дней по необходимости. В первый год производят 5-7 уходов за почвой. До 3 - 4 летнего возраста культур уходы проводятся сплошь по всей площади лесной полосы, включая и закрайки, междурядья, ряды. В первой половине вегетационного периода уходы проводятся чаще. По мере смыкания крон в рядах ограничиваются уходами в междурядьях и при необходимости в закрайках.

Основная литература

1. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин ; под ред. А. Р. Родина. - 2-е изд., испр. и доп. - Иваново : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 165 с.

Дополнительная литература

1. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации . Учебник для вузов. – Воронеж: Квадрат, 1997. – 220 с.

2. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 45 с.

3. Руководство по созданию устойчивых защитных лесных насаждений на крайнем юго-востоке европейской территории России. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1996. – 80 с.

4. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах Европейской части РФ. – М.: Федеральная служба лесно-

Лабораторная работа № 3. Лесомелиорация, рекультивация и формирование ландшафтов в условиях антропогенных нагрузок

Цель работы – изучить виды ландшафтов, требующих рекультивации в условиях антропогенных нагрузок

Порядок выполнения. Студенты делятся на малые группы и по заданию преподавателя работают с научно-технической литературой, прорабатывают изучаемый вопрос, выступая с докладом.

Форма отчета: в рукописном или печатном виде на листах формата А4, в котором указываются основные положения работы.

Ландшафт антропогенный — значительно измененный или искусственно созданный человеком на природной основе ландшафт. По характеру воздействия выделяют: культурные (целенаправленные воздействия — поле, луг), аккультурные (в результате нерациональной деятельности человека) и деградированные ландшафты, т. е. потерявшие способность выполнять функции воспроизводства здоровой среды.

На территориях, пройденных лесными пожарами, разрушен экологический каркас, появятся безликие низкопродуктивные антропогенные ландшафты, которые будут оказывать психологически гнетущее воздействие на человека.

Ландшафты в зависимости от степени техногенного воздействия делятся на естественные (природные) и природно-антропогенные.

Антропогенный ландшафт — ландшафт, образовавшийся в результате воздействия человека на природный ландшафт.

Антропогенное воздействие на природу - прямое осознанное или косвенное и неосознанное воздействие человеческой деятельности, вызывающее изменение природной среды, естественных ландшафтов.

Антропоген (от греч. человек и рождение), четвертичный период, плейстоцен — последний период геологической истории Земли. Термин предложен акад. А. П. Павловым (1922), который считал выдающимся событием антропогенного периода появление человека разумного (отсюда и название периода). Антропоген, входящий в кайнозойскую эру, следует за неогеном, продолжительность — около 2 млн лет. Для него наиболее характерной чертой было неоднократное чередование ледниковых (окская, днепровская, московская, валдайская) и межледниковых эпох (лихвинская, одинцовская, микулинская и др.). В эпоху максимального оледенения значительные пространства Евразии (25%) и Северной Америки (60%) покрывались ледниковыми покровами. В течение антропогена отмечалось усиление воздействия деятельности человека на природные ландшафты.

Антропогенное нарушение глобальных и локальных циклов углерода связано со многими факторами. Суммарная для мира первичная биологическая продуктивность неизмененных человеком ландшафтов (“потенциальных ландшафтов”) представляет, по-видимому, верхний предел глобальной естественной биопродуктивности. Антропогенные воздействия, преобразующие ландшафты, приводят, как правило, к снижению биопродуктивности. Земледелие в мире использует 15 млн. км земли, на которых выращивается примерно 2500 млн. т сельскохозяйственных продуктов (в сухом весе). Таким образом, средняя урожайность составляет 17 ц/га.

Антропогенные воздействия всегда связаны с тем или иным влиянием и преобразованием не конкретных отдельных экосистем (фаций), а их совокупностей, т. е. ландшафтов. Так, промышленные выбросы в атмосферу воздействуют не только на воздух конкретного леса или прилегающего к нему поля, а на обе эти экосистемы. Вырубка лесных экосистем нарушает почвенные и гидрологические процессы и режимы на значительно больших пространствах, нежели занятые лесами; перегораживание водотока плотиной означает радикальную замену лесных или полевых ландшафтов на водные и т. д.

Воздействие аварийное — образующаяся случайным образом часть общего воздействия на окружающую среду, для В.а. характерны большие объемы и разовый кратковремен-

ный характер. Воздействие антропогенное на экосистемы (ландшафты) — влияние производственной и непроизводственной деятельности людей на структуру и функционирование экосистем (ландшафтов). Классифицируются по формам деятельности человека (с.-х., промышленные), направлению обмена веществом и энергией (изъятие, привнесение), длительности воздействия, режиму воздействия (постоянное, периодическое, циклическое), последствиям воздействия (положительные, отрицательные) и т. п. Ср. Преобразование ландшафта. См. также Воздействие на окружающую среду и Принцип Ле Шателье.

Воздействие антропогенное на экосистемы (ландшафты). Антропогенные изменения в природе — изменения, происходящие в природе в результате хозяйственной деятельности человека. Антропогенное воздействие на окружающую природную среду постепенно превращает ландшафтные изменения из регионального в глобальный фактор. Протекающие при этом экологические процессы достаточно противоречивы. И.А. Шилов (2000) выделяет три главных направления в экологических механизмах антропогенного преобразования ландшафтов: 1) обеднение видового состава и упрощение биоценологических связей в экосистемах, что снижает их устойчивость; 2) введение в исходный ландшафт мозаичности в результате деятельности человека повышает биоразнообразие и, следовательно, устойчивость системы; 3) антропогенные ландшафты сохраняют в чем-то черты природного и привлекательность для ряда организмов.

Развитие человеческого общества неизбежно связано с использованием природных ресурсов. Рост народонаселения, постоянно увеличивающиеся потребности в сырье и продовольствии, бурный научно-технический прогресс являются причиной расширения масштабов вмешательства человека в природные процессы. Хозяйственное использование территории влечет за собой коренное изменение природных ландшафтов, преобразование их в антропогенные.

Ландшафты Евразии, самого населенного континента Земли (здесь проживает более половины населения земного шара) испытывают воздействие хозяйственной деятельности в течение ряда тысячелетий. Этому способствовали благоприятные для жизни человека природные условия этих регионов — равнинный рельеф, оптимальное сочетание тепла и влаги, плодородные почвы. В рамках древних цивилизаций Средиземноморья, Передней, Южной и Юго-Восточной Азии формирование антропогенных ландшафтов протекало наиболее активно.

В настоящее время неоднородность освоения природных ресурсов зарубежной Азии обусловлена социально-экономическими факторами.

Человеческое общество по-разному воздействует на природную среду. Выделяется несколько видов хозяйственной деятельности: земледелие, пастбищное животноводство, лесное хозяйство, разработка полезных ископаемых, строительство, рекреационное использование территории. Каждый вид вызывает специфические изменения в ландшафтах и связан с определенными природными условиями. Так, горнопромышленные комплексы и соответствующие типы антропогенных ландшафтов приурочены к местам добычи полезных ископаемых; на равнинных территориях с плодородными почвами развиваются агроландшафты и т. д.

Для жизни и деятельности человека наиболее благоприятные условия в умеренном, субтропическом и субэкваториальном поясе с сезонным изменением климата. Территории с такими условиями в зарубежной Евразии наиболее густо заселены и сильнее преобразованы, здесь наряду с пашнями большие площади занимают земли промышленного и городского назначения, зоны отдыха.

Картина распространения антропогенных ландшафтов весьма динамична. Связано это с разным уровнем социально-экономического развития стран. В промышленно развитых странах Евразии значительная часть земельного фонда изымается из сельскохозяйственного оборота промышленное, жилищное и дорожное строительство, для рекреационных нужд, а в большинстве стран зарубежной Европы — также под лесопосадки и горнопромышленные комплексы. В развивающихся странах, где особенно остро стоит продовольственная проблема, наблюдается наращивание сельскохозяйственных земель за счет сокращения площади лесов (экстенсивное ведение хозяйства). С каждым годом в зарубежной Евразии увеличиваются площади непродуктивных земель, выпавших из хозяйственного оборота в связи с их

нерациональным использованием: засоленные и заболоченные участки, нерекультивированные карьеры, подвижные пески, бедленды и др.

От видов хозяйственной деятельности человека зависят формирование антропогенных ландшафтов, их внешний облик.

Самыми древними и наиболее широко распространенными территориально являются земледельческие ландшафты (агроландшафты), характерные для районов неорошаемого и орошаемого земледелия. В зарубежной Евразии сосредоточено почти 25 % мировых земельных ресурсов, на ее долю приходится 53,5 % всей площади пашни. Основные массивы их приурочены к Средней Европе, Средиземноморью, муссонной Азии, где некогда произрастали широколиственные и вечнозеленые леса. Характерной особенностью земледельческих ландшафтов является однообразие растительного покрова, состоящего из одного или нескольких видов культурных растений. Сведение лесов и сплошная распашка повлекли за собой целый ряд негативных явлений: истощение почв, водную и ветровую эрозию, которая достигает в ряде районов катастрофических размеров, увеличение твердого стока рек, изменение химического состава речных вод. Эрозионные процессы особенно активно протекают в условиях пересеченного рельефа, при наличии рыхлых, легко размываемых отложений и ливневого характера выпадающих осадков. Именно такие условия характерны для зарубежной Азии (3/4 ее территории расположено на высоте более 200 м); по масштабам ускоренной эрозии континент занимает первое место в мире. Наибольшая площадь эродированных земель находится в КНР (более 150 млн. га), что связано с широким развитием лёссовых отложений и ливневыми осадками; в Индии из 297 млн. га пахотных земель эрозией охвачено 90 млн. га.

Для районов сплошной распашки с континентальным климатом не меньшим бедствием, чем водная эрозия, является ветровая эрозия, или дефляция, в результате которой из почвы уносятся тонкие частицы; это ведет к огрублению механического состава и нарушению структуры почв. Для борьбы с эрозией применяются различные агротехнические приемы: создание густого растительного покрова (а это требует введения севооборотов и отказа от монокультур), вспашка поперек склонов, полезащитные лесопосадки. Эффективным средством является также террасирование склонов, практиковавшееся издавна в странах Южной и Юго-Восточной Азии.

К наиболее преобразованным ландшафтам относятся орошаемые земли. Более 3/4 их площади сосредоточено в зарубежной Азии (на каждые 1000 жителей приходится 84 га орошаемой площади). Основные массивы их приурочены к Великой Китайской равнине, Индо-Гангской равнине, Месопотамии, долинам Иравади, Меконга, приморским равнинам Бирмы, Вьетнама, Индонезии, Малайзии. Плотность населения колеблется здесь от 300 до 2000 человек на 1 км². Произраставшие некогда на этих территориях муссонные леса, кустарниковые редколесья и саванны заменены ландшафтом культурной саванны.

Необходимость дополнительного орошения земель была вызвана недостатком атмосферных осадков, сезонностью их выпадения. История искусственного орошения насчитывает более 4000 лет. В условиях орошаемого земледелия изменяются все компоненты физико-географической среды. Нивелировочные и дренажные работы способствуют преобразованию рельефа: появляются каналы, плотины, искусственные водоемы. В ландшафтах преобладают рисовые поля, где формируются своеобразные «рисовые» почвы, не имеющие аналогов в природе. Рисовые плантации покрывают не только равнинные участки, по искусственно террасированным склонам они поднимаются в предгорья. Коренному изменению подвергаются почвогрунты. Самое опасное явление, сопутствующее орошению, — вторичное засоление почвогрунтов. Ему подвержено 40 % орошаемых земель зарубежной Азии. В Ираке засолено до 85 % земель, 30 % из них полностью потеряли продуктивность и не обрабатываются. В Индии от засоления страдает треть всех орошаемых земель. Засоление является причиной падения урожайности (на 50—60%) зерновых и технических культур. Особенно активны процессы засоления в условиях засушливого климата, где испарение влаги преобладает над выпадением осадков. Наиболее эффективные меры борьбы с засолением — дренаж, систематическая промывка почв, высокий уровень агротехники. Однако такие агротехнические приемы требуют больших материальных затрат, поэтому темпы рекультивации очень медленные, в результате засоленные земли исключаются из сельскохозяйственного пользования.

В условиях засушливого климата тропического, субтропического и умеренного поясов зарубежной Евразии получило распространение пастбищное животноводство. На долю лугов и пастбищ в зарубежной Европе приходится 18,6 % от общей площади, а в зарубежной Азии — 19,5 %. При пастбищном использовании территории степень изменения ландшафтов в значительной мере зависит от интенсивности выпаса скота. Если в природных условиях популяции диких животных находятся в естественном равновесии с кормовой базой, то численность домашних животных регулируется социально-экономическими факторами. Неоправданное увеличение поголовья скота приводит к перегрузке пастбищ. Так, в Иране на 100 га пастбищ приходится 200 голов скота при норме 13—30; в Турции нагрузка составляет 2000 голов. Это приводит к деградации растительного покрова, разрушению почв, усилению процессов дефляции, водной эрозии, засолению. На поврежденных песчаных грунтах образуются дюны и барханы (антропогенное опустынивание). В тропиках зарубежной Азии такие явления прослеживаются повсеместно (например, площадь пустыни Тар увеличивается ежегодно на 130 км²).

Большое влияние оказало пастбищное животноводство на ландшафты Средиземноморья. Уничтожение лесов на водоразделах, длительный выпас скота (преимущественно коз) в условиях пересеченного рельефа и аридного климата привели к ускоренной эрозии почв, а местами — к полному уничтожению почвенного покрова. Некогда плодородные участки постепенно превратились в бедленды. Чтобы предотвратить эрозионный смыл, по мнению ученых, нужно увеличить лесистость горных склонов Средиземноморья до 40 % (в настоящее время она составляет 10—15 %).

Важным видом хозяйственной деятельности человека является лесное хозяйство, с которым связано формирование лесных ландшафтов.

Многовековая история хозяйственного освоения зарубежной Евразии привела к резкому сокращению лесной растительности. Общая площадь лесов зарубежной территории континента составляет 703 млн. га (Европа — 138 млн. га, Азия — 565 млн. га), или 17 % общей площади лесов мира. В расчете на душу населения в Европе приходится 0,3 га леса, в Азии — 0,27 га (в целом по земному шару — 1,2 га). Леса размещаются неравномерно: лесистость Финляндии, Малайзии — до 70 %, стран Средней Европы — 30—35%, Европейского Средиземноморья — 10—15%, Китая — 6,8%, Великобритании — 7%; наименьшую площадь леса занимают в странах Ближнего Востока — 2,5—3,5 %. Средняя лесистость зарубежной Европы — около 29%. В последнее время здесь повсеместно ведутся искусственные лесопосадки. На месте уничтоженных лиственных массивов высаживаются хвойные леса из быстрорастущих пород не только местного происхождения, но и интродуцированные. Даже в таких лесистых странах, как Финляндия и Швеция, ведутся лесопосадки на осушенных торфяниках и низкопродуктивных пахотных землях. Средняя лесистость зарубежной Азии составляет 20 %. Леса продолжают уничтожаться быстрыми темпами, особенно в странах, расположенных в субэкваториальном и экваториальном климатических поясах. Муссонные леса пострадали на 85 % территории, на Великой Китайской равнине и Индо-Гангской низменности они занимают менее 5 % площади.

В экваториальных широтах господствует подсеčno-огневое земледелие. Выжигание лесов приводит к замене их вторичными формациями, бедными в видовом отношении и имеющими низкокачественную древесину. В субэкваториальном поясе сведение лесов сопровождалось появлением кустарниковых зарослей, бамбуковых рощ и антропогенных саванн. Резкое сокращение лесных площадей привело к развитию эрозионных процессов, заилению водохранилищ, ирригационных систем, каналов. Уничтожение лесов в северной части острова Лусон (Филиппины) явилось причиной заиления водохранилища Амбуклао-Дэм, срок его службы сократился с 60 до 32 лет. Такая же участь постигла Низам-Са-гарское водохранилище в Индии: емкость его уменьшилась с 900 до 340 млн. м³. Сокращение лесных массивов является причиной катастрофических наводнений. Ежегодно наводнения обходятся Индии в 750 млн. долларов.

В настоящее время в развивающихся странах уделяется определенное внимание развитию лесного хозяйства. Проводятся работы по упорядочению лесоразработок и лесоразведению. Особого внимания требуют экваториальные леса, занимающие значительные площади на территории Малайзии и Индонезии. Возраст их насчитывает несколько миллионов лет.

Экваториальные леса являются бесценным хранилищем генетического многообразия. Уничтожение их может оказаться невосполнимой потерей.

Горнопромышленные ландшафты занимают в настоящее время относительно небольшие территории даже в промышленно развитых странах (2—6 % от всего земельного фонда). Однако масштабы преобразования ландшафтов при добыче полезных ископаемых очень велики. При открытой (карьерной) разработке образуется сложный антропогенный рельеф. Отрицательные его формы представлены глубокими выемками в виде округлых ям, длинных канав или обширных карьеров с крутыми либо плоскими склонами; они могут быть заполнены водой. Положительные формы рельефа образуют отвалы пустой породы, или вскрыши, различные по высоте и форме: конусы, уплощенные холмы, платформы, террасы, округлые насыпи, купола, гряды. Площади горнопромышленных комплексов постоянно увеличиваются. Так, в Великобритании территории, отторгаемые ежегодно под добычу полезных ископаемых, составляют 2 тыс. га земли; поверхностными выработками извлекаются 300 млн. т полезных компонентов и огромное количество пустой породы. Изменению подвергается не только рельеф, но и почвогрунты, загрязняются природные воды, атмосфера. Резкое нарушение всех физико-географических компонентов требует проведения рекультивации ландшафтов. В результате на месте нарушенных ландшафтов возникают новые, культурные, резко отличающиеся от первичных.

Городские ландшафты ежегодно расширяются за счет отчуждения сельскохозяйственных земель; это происходит вследствие увеличения численности населения городов. Особенно ярко процессы урбанизации выражены в странах зарубежной Европы, где городское население преобладает над сельским. Основным типом городских поселений в Европе являются агломерации, объединяющие обычно несколько самостоятельных городов, слившихся воедино. Этому способствует большая плотность населения (100—200 чел. на км²), равнинный рельеф и высокая концентрация промышленных предприятий.

В настоящее время городские комплексы занимают в ФРГ 10 % территории государства, в Великобритании—12, в ГДР — более 15%. В будущем рост городов будет продолжаться.

В зарубежной Азии по темпу урбанизации выделяется лишь Япония (городское население страны составляет 72%). Для нее характерно развитие сверхкрупных агломераций, поглощающих каждое десятилетие до 3000 га сельскохозяйственных земель. В последние годы рост портовых городов осуществляется за счет осушения мелководья, благодаря чему протяженность береговой линии Японии увеличивается ежегодно на 200 км.

Крупнейшие по численности населения страны — Индия и Китай — являются слабоурбанизованными. Однако рост городов протекает здесь также высокими темпами. Самые большие города занимают огромные площади: Пекин — 17,8 тыс. км², Шанхай — 6,2 тыс., Бомбей — 453,2 км².

Города — особого рода искусственные ландшафты, где формируется специфическая среда обитания. В городах и их окрестностях изменены все компоненты физико-географической среды: формы рельефа выполаживаются (понижения засыпаются, поднятия срезаются); формируется своеобразный микроклимат с более высокими температурами лета и зимы, меньшей скоростью ветра, большей сухостью воздуха, загрязненной атмосферой. Резко изменяются химический состав поверхностных и подземных вод, особенности почвенного покрова, характер растительности. Загрязнение воздуха приводит к образованию смогов — бича крупных городов. Существующие средства очистки воздуха могут улавливать лишь 30 % выбросов, поэтому загрязнение атмосферы агломераций постоянно возрастает. Лучшими очистителями воздуха являются зеленые насаждения. Считается, что в современных городах нужно иметь на каждого жителя 20—25 м² зеленых насаждений. В Лондоне их приходится по 9 м², Париже — по 3 м², Токио — по 1,5 м² (в Москве — 35 м²). На характер древесной растительности городов большое влияние оказывает микроклимат. Деревья имеют замедленный рост, быстро стареют и погибают, так как почвы содержат большое количество механических примесей (строительный мусор), сильно уплотнены, в них нарушен водно-воздушный режим и круговорот питательных веществ.

Важным социально-экономическим фактором современности стало рекреационное использование территории, т. е. развитие зон отдыха. По объему международного и развитию

внутреннего туризма первое место в мире занимает зарубежная Европа (75,5%). Экскурсантов привлекают не только многочисленные культурно-исторические памятники, но живописные природные ландшафты.

В зарубежной Азии международный туризм развит слабее, хотя здесь имеются богатейшие рекреационные ресурсы: уникальные памятники истории, культуры, архитектуры; экзотичный животный и растительный мир, живописные ландшафты. К рекреационным территориям относятся: 1) национальные парки, где туризм сочетается с изучением природного комплекса; 2) природные резерваты, где массовый туризм запрещен; 3) заповедники — территории, на которых хозяйственные работы не ведутся, где охраняется животный и растительный мир; 4) природно-хозяйственные комплексы, где организация массового отдыха сочетается с хозяйственной деятельностью.

Территории, используемые для массового туризма, испытывают большую антропогенную нагрузку. В лесных массивах постепенно уплотняется почва, вытаптывается травянистая растительность, обнажается корневая система деревьев, замедляется их рост. Усиление поверхностного стока приводит к развитию эрозионных процессов. Поэтому для сохранения природных ресурсов разрабатывается предварительная оценка ландшафта и устанавливается предельно допустимая нагрузка. Для кратковременного отдыха используются загородные парки, расположенные в крупных городах. В последние годы намечается тенденция создания зон отдыха на заброшенных, заболоченных и замусоренных землях после их рекультивации. Так, в Мюнхене спортивный олимпийский комплекс был воздвигнут в районе бывших свалок.

Немаловажную роль в деле охраны природы играют национальные парки. Охрана ценных природных объектов здесь сочетается с широким развитием туризма. В зарубежной Европе насчитывается около 150 национальных парков, среди которых первое место по площади занимает Сарек-Шёфаллет в Швеции (более полумиллиона гектаров). Широко известны национальные парки Франции (Камарг, Пельву), Италии (Абруццо), Испании (Энгадинский, Кото-Даньяна), Болгарии (Вито-ша, Золотые Пески) и др. В зарубежной Азии более 80 национальных и природных парков. Всемирной известностью пользуются национальные парки Индии (Корбетт, Шивпури, Канха), Индонезии (Комодо, Индрапура), Японии (Фудзи-Хаконе-Идзу) и др.

Основная литература

1. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин ; под ред. А. Р. Родина. - 2-е изд., испр. и доп. - Иваново : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 165 с.

Дополнительная литература

1. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации . Учебник для вузов. – Воронеж: Квадрат, 1997. – 220 с.

2. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 45 с.

3. Руководство по созданию устойчивых защитных лесных насаждений на крайнем юго-востоке европейской территории России. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1996. – 80 с.

4. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах Европейской части РФ. – М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. – 148 с.

Лабораторная работа №4 Расчет экономической эффективности лесомелиоративных насаждений

Эффективность защитного лесоразведения обуславливается повышением урожайности с/х культур, возделываемых на полях, защищенных лесными полосами.

Прибавка урожая определяется сопоставлением урожая на открытых и облесенных полях в одинаковых условиях. Для зерновых культур считается, что прибавка приблизительно равна 15-20% от среднего урожая с незащищенных полей и составляет в среднем 2,8 ц/га.

Дополнительный сбор урожая по хозяйству:

$$U = 2,8 * S_3, \quad (1)$$

где U - дополнительный сбор урожая, ц;

S_3 - площадь полей, га

Рассчитаем U : $U = 2,8 * 480 = 1344$ ц

Недобор урожая с площади, занятой лесными полосами, составит произведение площади лесных полос (S_1) на средний урожай культуры ($U = 20$ ц/га).

Чистый доход, получаемый от мелиоративного воздействия лесных насаждений, определяется как разница между общей стоимостью дополнительной продукции и затратами на ее освоение за вычетом сумм, недополученных хозяйством на землях, занятых лесными полосами.

Дополнительная продукция

$$P = S_3 * 2,8 - S_1 * 20, \quad (2)$$

где P - дополнительная продукция, ц;

S_1 - площадь лесных полос, га;

S_3 - площадь полей, га.

Расчет: $P = 480 * 2,8 - 14,1 * 20 = 1062$ ц

Стоимость дополнительной продукции: $C = P * a$,

где a - закупочная цена, руб/ц.

Расчет: $C = 1062 * 600 = 637200$ руб.

Производственные затраты на сбор, транспортировку и обработку дополнительной продукции Z_1 (р/ц) берется в размере 10% от закупочной цены.

Накладные расходы (N) приходящиеся на дополнительную продукцию:

$N = Z_1 * 25\% / 100\%$,

$N = 60 * 25 / 100 = 15$ р/ц.

Амортизационные отчисления

$$A = Z_2 * K / 100, \quad (3)$$

$Z_2 = S_2 * q$,

где Z_2 - затраты на создание лесных полос, руб;

K - коэффициент амортизационных отчислений для лесных полос

q - стоимость создания 1 га л/п;

S_2 - площадь лесных полос без разрывов, га.

$q = q_1 + q_2$.

Стоимость создания полевая защитной полосы q складывается из составляющих q_1 - стоимость работ по ее созданию (берется по среднерайонным показателям) и q_2 - стоимость посадочного материала.

$q_1 = 8000$ руб/га

$q_2 = 56159 / 14,1 = 3983$ руб/га

$q = 8000 + 3983 = 11983$ руб/га

$Z_2 = 11983 * 13,7 = 164167$ руб.

$A = (164167 * 1,43) / 100 = 2347$ руб.

Всего расходов на производство дополнительной продукции

$$R = (Z_1 + N) * P + A, \quad (4)$$

$R = (60 + 15) * 1062 + 2347 = 81997$ руб.

Чистый доход (D) от создания лесных полос

$D = C - R$.

$D = 637200 - 81997 = 555203$ руб.

Среднегодовая прибыль (F) с учетом фактора времени ($K=0,54$) и климатических условий

$F = D * 0,54 = 555203 * 0,54 = 299809$ руб.

Экономическая эффективность $e = F/Z_2 = 299809/164167 = 1,82$

Срок окупаемости $T_1 = Z_2/F = 164167/299809 = 0,5$

Общий срок окупаемости $T_2 = T_1 + t$,

где t - время, с которого полоса начнет проявлять защитные функции:

береза - 7, дуб - 10, хвойные - 10, тополь - 5 лет.

$T_2 = 7 + 0,5 = 7,5$ лет.

Защитные лесные насаждения прежде всего играют большую экологическую, средо-защитную, и средообразующую и рекреационную функцию.

Полезатитные лесные полосы выращивают для защиты пашни и сельскохозяйственных культур от воздействия неблагоприятных природных и антропогенных факторов. Они обуславливают или предотвращают отрицательные воздействия засух, суховеев, холодных и метелевых ветров, ветровой эрозии и улучшают микроклимат с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Полезатитные полосы создают для задержания и равномерного распределения снега на полях, повышение влажности почв, улучшение микроклимата, уменьшение испарения влаги, предотвращение эрозии почв и повышение урожайности полей.

Лесомелиоративные насаждения играют положительную функцию от различных неблагоприятных факторов, насаждения поддерживают экологическое равновесие, а создание на открытых сельскохозяйственных землях они, кроме того, превращают аграрный ландшафт в лесоаграрный, существенно обогащают его, приводит к формированию качественно новой экологической среды.

Были запроектированы полезатитные насаждения, снегозадерживающие насаждения вдоль железной дороги, зелёные зонты и приовражные насаждения.

Основная литература

1. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин ; под ред. А. Р. Родина. - 2-е изд., испр. и доп. - Иваново : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 165 с.

Дополнительная литература

1. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации . Учебник для вузов. – Воронеж: Квадрат, 1997. – 220 с.

2. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 45 с.

3. Руководство по созданию устойчивых защитных лесных насаждений на крайнем юго-востоке европейской территории России. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1996. – 80 с.

4. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах Европейской части РФ. – М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. – 148 с.

Лабораторная работа №5 Проектирование мелиоративных мероприятий на землях гидрографического фонда

Цель работы: ознакомление с методикой проектирования мелиоративных мероприятий на землях гидрографического фонда

Порядок выполнения: студенты производят необходимые расчеты, вычерчивают схемы лесных полос с указанием ассортимента древесных пород.

Форма отчета: в рукописном или печатном виде на листах формата А4, в котором указываются основные положения работы.

В системе противоэрозионных мероприятий, особенно в начальной стадии их реализации, важное место принадлежит гидротехническим сооружениям. Результаты лесомелиоративных мероприятий обычно начинают проявляться через несколько лет, в то же время в не-

которых случаях: смыв почв и развитие оврагов принимают настолько опасные скорость и размеры, что необходимо оперативное вмешательство. В нашем случае наблюдается именно такая картина: огромная скорость развития оврагов, сильный смыв почвы. Поэтому прибегаем к строительству противоэрозионных гидротехнических сооружений (ПЭГС), которые являются составной частью общего противоэрозионного комплекса. Они делятся на несколько типов: сооружения на водосборной площади, головные овражные, русловые и донные.

Наиболее целесообразна комплексная разработка противоэрозионных гидротехнических мероприятий на едином водосборе.

Сооружения на водосборной площади. Расчет водозадерживающего вала

На водосборе обычно возводят простейшие противоэрозионные сооружения: водозадерживающие валы, распылители стока, водоотводные валы-каналы и др.

Водозадерживающий вал представляет собой земляную насыпь трапецеидального поперечного сечения. Он состоит из основной части, располагаемой вдоль горизонталей склона, одной или нескольких перемычек и двух боковых шпор, отсыпаемых под углом 110-130° к оси основной части вала для образования прудка. Размещают валы, как правило, на малощенных в хозяйственном отношении приовражных и прибалочных землях. Для того чтобы предотвратить сброс из прудка всей задерживаемой воды при отдельных прорывах валов, через 60-150 м их протяженности в зависимости от уклона местности предусматривается устройство перемычек. Меньшее расстояние принимается при крутых склонах, большее - при пологих. Общая максимальная протяженность вала рекомендуется не более 400-500 м.

Сброс воды из прудка после его заполнения, а также перераспределения объемов воды между отдельными секциями прудка осуществляется по водообходам, устраиваемым в конце шпор и перемычек. Гребень вала, перемычки и шпор назначается на одной отметке, высота, объема стока, крутизны склона, хозяйственного использования земель и т.д. Для того чтобы обеспечить проектные отметки гребня вала после осадки его тела и основания, необходимо предусмотреть строительный запас, равный 4% высоты вала.

Необходимая для задержания стока протяженность водозадерживающих валов определяется по формуле :

$$L = W/W_0, \quad (1)$$

где L - требуемая протяженность валов, м;

W - расчетный объем стока, м³;

W₀ - объем стока, задерживаемый в 1 м вала, м³.

Объем стока, задерживаемый в 1 м вала W₀, равен W_п, где W_п - площадь поперечного сечения прудка в м² при наполнении водой до отметки НПУ.

Чтобы предупредить обрушение грунта в вершине оврага вследствие увлажнения его водой, задержанной в прудке, ось вала при однородных грунтах склона следует располагать от бровки на расстоянии 3-4 высот вершинного перепада, но не ближе 15 м. Если расчетная протяженность вала превышает предельную 400-500 м, то валы размещают в несколько рядов (ярусов). Минимальное расстояние между валами принимает несколько больше длины прудка ниже расположенного вала и определяют по формуле:

$$l = (h_p / i_{cp}) + 1, \quad (2)$$

где l - длина прудка, м;

h_p - рабочая высота вала, м;

i_{cp} - средний уклон поверхности в зоне прудка.

Расчет водозадерживающего вала

Высота перепада h₀=3,5 м; i=0,029+0,020=0,049; максимальный расход талой воды Q_{5%}=0,05+0,014=0,064; объем воды W_{10%}=2000+14=2014 м³; объем смытой почвы за период весеннего половодья W_{s10%}=4,8+14=18,8 м³.

Гидравлический расчет вала начинается с определения расстояния от вершины оврага до линии сухого (низового) откоса водозадерживающего вала.

$$L_b = 3 \cdot h_0 \cdot K_3, \quad (3)$$

где L_b - расстояние от вершины оврага до линии сухого откоса вала, м;

h_0 - высота вершинного перепада оврага, м;

K_3 - коэффициент запаса (для супесей и суглинков $K=1,2$).

$L_b=3 \cdot 3,5 \cdot 1,2=12,6$ м

Суммарный объем стока, который должен задержать проектируемый вал, вычисляем по уравнению:

$$W_{10\%} = W_{10\%} + W_{s10\%} \quad (4)$$

$W_{10\%} = 18,8 + 2014 = 2032,8$ м³

Объем стока, приходящийся на один погонный метр длины вала, определяемый по формуле:

где W_{pm} - объем стока, приходящийся на 1 пог. м. вала, м³;

L_b - длина вала (определяется на плане), м.

Общую высоту вала находят с учетом запаса ($Z=0,3$).

$h_{об} = h_p + Z$ (12)

Запас принимают, исходя из рабочей высоты вала ($h_p=1,5$ м, $Z=0,3$ м).

$h_{об} = 0,63 + 0,3 = 0,93$

Гидравлический расчет водообхода проводят по основной формуле водослива с определением ширины порога (b).

где $Q_{10\%}$ - максимальный расход воды во время весеннего половодья вероятностью превышения $P=5\%$, м³/сек;

m - коэффициент расхода водослива, $m=0,3$;

q - ускорение свободного падения;

H - глубина воды на пороге (0,1) м.

Технология строительства водозадерживающих валов включает следующие основные операции: разбивку осей вала по нивелиру согласно разбивочному чертежу; заравнивание промоин на участках размещения валов; расчистку зоны производства земляных работ от кустарника, пней, соломы и т.д.; скашивание и удаление травостоя; рыхление грунта основания на глубину 15 см с последующим уплотнением.

Отсыпают грунт в тело валов горизонтальными слоями толщиной в рыхлом теле не более 20 см. При этом тщательно уплотняют каждый слой, за исключением верхнего, толщиной 10 см, отсыпаемого из растительного грунта.

Уплотнение грунта производится до оптимальной плотности его укаткой кулачковыми катками за 5 проходов по одному следу. Контролируют качество уплотнения визуально путем осмотра стенок шурфов, вырывааемых на глубину не менее 1,5 м толщины уплотняемого слоя: грунт в разрезах шурфов должен иметь однородную структуру по всей высоте шурфа, без заметных на глаз пор.

Отсыпка валов выполняется из минеральных и гумусированных грунтов. К минеральным грунтам, пригодным для отсыпки валов, относятся глинистые грунты: суглинки легкие, средние и пылеватые, супеси тяжелые и средние, а также песчаные грунты (за исключением песков мелких и пылеватых), если допустимо их применение по фильтрационным условиям. Применение глинистых и песчаных грунтов при этом возможно, если содержание водорастворимых солей в них оставляет не более 6 % по массе.

Для того чтобы обеспечить проектные отметки гребня вала после осадки его тела и основания, необходимо предусмотреть строительный запас, равный 4 % высоты вала. Крепление гребня и откосов валов предусматривается засевом многолетних трав по слою растительного грунта. Строить водозадерживающие валы рекомендуется в теплое время года. Все работы выполняются с максимальным использованием средств механизации. В качестве основного землеройного механизма используется бульдозер, а все вспомогательные работы (рыхление и укатку грунта) выполняют прицепными механизмами к трактору Т-100.

Для планировки откосов валов, шпор и перемычек рекомендуется использовать бульдозер с откосником, особенно для зачистки низового откоса. Закреплять гребень и откосы валов следует, засевая многолетние травы по слою растительного грунта. Норма высева и видовой состав трав назначаются в зависимости от местных условий. Водообходы и водосливы закрепляют одерновкой, реже камнем. Растительный грунт, необходимый для укладки на от-

косы и гребень вала, шпор и перемычек, снимается бульдозером с контуров оснований вала прудка-отстойника и укладывается во временные отвалы с двух сторон сооружений.

Расположение противоэрозионных насаждений. Противоэрозионные (почвозащитные) лесные насаждения располагаются на основе противоэрозионной организации и, следовательно, рельефа поверхности, в тесной увязке с дорогами, границами полей, полезащитными лесными полосами и естественными массивами леса; они должны повышать эффективность действия агротехнических и гидротехнических противоэрозионных мероприятий и не должны препятствовать выполнению всех полевых работ. Противоэрозионные насаждения могут создаваться в виде полос или сплошного и куртинного облесения. Наибольшее распространение имеют лесные полосы, ибо они позволяют при наименьшем проценте занятой площади получить наибольший защитный эффект. Для этого только надо правильно установить конструкцию полос и надлежащим образом расположить их на водосборной площади. При этом надо учитывать, что лесонасаждения оказывают положительное влияние на ряд факторов (ветер, почву и пр.), однако в первую очередь надо учитывать их основное назначение (защита почв от эрозии). На приводораздельной зоне, где уклоны обычно небольшие (менее 0,05) как правило, создаются полезащитные полосы продуваемой или ажурно-продуваемой конструкции шириною до 15 м. Основные полезащитные полосы располагаются перпендикулярно направлению наиболее вредоносного ветра с расстоянием между ними в (20-25) Н, где Н-высота деревьев. Однако чтобы эти полосы лучше задерживали поверхностный сток, основные полезащитные полосы надо располагать поперёк склона, т.е. по горизонталям поверхности. При несоблюдении этих двух направлений (ветра и уклона), допускается отклонение основных полос от направления вредоносного ветра до 30° (в исключительных случаях - до 45°), а от направления уклона поверхности - не более 1-1,5°. Чтобы повысить действие полезащитных полос на поверхностный сток, следует вводить кустарник, но невысокий (высотой до 1 м) и не более 1-2 рядов, иначе может измениться продуваемая конструкция полосы и ухудшиться её ветроломное действие. Вспомогательные полосы, располагаемые через 1-2 км, можно оставить без изменения. Разрывы до 30 м для проезда с/х техники. На присетевой зоне создаются водорегулирующие (стокорегулирующие) лесные полосы. Основная водорегулирующая полоса располагается по границе с приводораздельной зоной. Она проектируется вдоль горизонталей поверхности, небольшие извилины горизонталей затем спрямляются и стокорегулирующая полоса получается в виде ломаной линии. Другие водорегулирующие полосы проектируются через 250-300 м, в зависимости от уклона и степени опасности эрозии; их желательно проектировать параллельно основной. Поперечные полосы на присетевой зоне располагают также перпендикулярно основным, через 700-1500 м, приурочивая их к понижениям рельефа (ложбинам и пр.). Все стокорегулирующие полосы должны быть трёхъярусными, т.е. содержать главные породы, сопутствующие и кустарники. Способы смешения могут быть различными, более часто применяют порядное смешение, разделяя ряды деревьев рядами кустарников. Раньше рекомендовались непродуваемые (плотные) лесные полосы шириной до 30-40 м и более. В настоящее время ширина водорегулирующих полос рекомендуется до 21 м, но при такой ширине не всегда полностью задерживается поверхностный сток, особенно весенний. Поэтому для усиления задержания поверхностного стока рекомендуется устраивать с нижней стороны полосы земляной вал высотой 0,4-0,5 м, а в последнем междурядий - прерывистую канаву, заполненную рыхлым материалом (соломой, листьями). Для проезда сельскохозяйственной техники в полезащитных и водорегулирующих полосах устраивают разрывы, особенно при пересечении основных и вспомогательных полос. Разрывы 15-21 м для проезда с/х техники. Прибалочные и приовражные лесные полосы размещают с обеих сторон балки или оврага, вдоль их бровок. Прибалочная полоса обычно совпадает с границей присетевой и гидрографической зонами. В тех случаях, когда овраг почти поглотил балку, проектируют одну приовражно-балочную полосу. Ширина этих полос за последнее время рекомендуется до 21 м, но часто такая ширина может оказаться недостаточной и возникает необходимость её увеличения до 30 м и более. Полосы протягивают выше вершины балки и оврага на 20-50 м, отступая от кромки 3-5 м, а перед вершиной оврага устраивают живые запруды (илофильтры) из кустарниковых ив. Если отвертки склоновых оврагов выходят за пределы приовражной полосы, то вдоль бровок склоновых оврагов располагают лесные полосы шириной 10 м, ко-

торые пересекают всю гидрографическую зону и могут выходить в присетевую зону. Конструкция прибалочных и приовражных полос должна быть непродуваемой (плотной) или умеренно-ажурной, полосы должны состоять из главных, сопутствующих и кустарниковых пород. Смещение обычно порядное, кустарников должно быть не менее 40-50%. Облесению, сплошному или частичному (в сочетании с залужением) подлежат все крутые склоны гидрографической зоны, а также берега и особенно откосы оврагов, дно балок и оврагов.

Конструкции лесных полос. Огромный ущерб, наносимый сельскому хозяйству сильными ветрами, не всегда поддается точному учету. В годы засух вредное действие ветров усиливается в несколько раз. Поэтому возникает неотложная задача защиты полей от сильного ветра. И если засуху как крупное атмосферное явление пока нельзя предотвратить, то уменьшить скорость ветра в приземном слое воздуха и этим защитить сельскохозяйственные растения от суховея, а почву от ветровой эрозии вполне возможно. В результате такой защиты значительно ослабляется и действие засухи. Одно из главных средств защиты полей от ветра — лесные насаждения. Ветрозащитная способность лесных полос. Экспедиция В.В.Докучаева для изучения ветрозащитных свойств лесных полос заложила на опытных участках лесные полосы шириной от 6 до 200 м. В результате исследований свойств этих полос оказалось, что узкие лесные полосы отличались наибольшей эффективностью. При этом выявилось, что ветрозащитное действие находится в большой зависимости от конструкции лесных полос. Под конструкцией понимается сложение лесной полосы, характеризуемое размерами и распределением просветов по вертикальному профилю, то есть ветропроницаемостью лесного насаждения. Конструкция лесной полосы зависит от ее ширины, состава пород и ярусности. Чем шире полоса, тем меньше в ней просветов и ее ветропроницаемость. Обычно выделяют следующие основные конструкции, между которыми могут быть промежуточные. Непродуваемая (плотная) конструкция отличается почти полным отсутствием просветов боковой поверхности лесной полосы. Основная масса потока ветра проходит не более 10 % ветрового потока. Ажурная конструкция характеризуется равномерным размещением просветов (разной крупности) на боковой поверхности лесной полосы. Площадь просветов составляет 25—30 % площади стены леса. Ширина таких полос 15—20 м; насаждения сложные. Основная часть потока воздуха проходит через такую ажурную стену, а остальная обтекает ее сверху. Продуваемая конструкция отличается от ажурной большей плотностью вверху и середине бокового профиля и более крупными просветами внизу. Площадь просветов между стволами более 60 %, в кронах—15 %. Ширина таких лесных полос 10—15 м; насаждение двухъярусное, без подлеска или с низким кустарником. Основная часть потока воздуха проходит через нижнюю часть такой полосы, а остальная — обтекает ее сверху.

Принцип выбора и сочетания древесных пород.

Ассортимент древесных пород (нечерноземной зоны). Подбор древесных пород зависит от назначения полос, и конструкции, климатических и почвенных условий, биологических и экологических свойств пород. Все породы, применяемые в защитном лесоразделении, подразделяют на 3 группы: главные породы («костяк» полосы), сопутствующие и кустарники. Главные породы образуют верхний ярус. Сопутствующие породы выполняют вспомогательную роль: улучшают рост главных пород, способствуют созданию требуемой конструкции полосы, оттеняют почву и пр. Кустарники также обеспечивают оптимальную конструкцию полосы, выполняют почвозащитную роль, задерживают поверхностный сток и затеняют почву. В качестве главных пород применяют: лиственницу сибирскую, дуб черешчатый, ясень обыкновенный, сосну обыкновенную, берёзу повислую, акацию белую и др. Сопутствующими породами являются: липа мелколистная, клён остролистный, рябина обыкновенная, яблоня лесная и др. Кустарники представлены широко: лещина, жимолость, вишня, смородина золотистая, спирея, акация жёлтая и др. В прибалочные и особенно в приовражные полосы, в крайние от балки и оврага ряды, целесообразно вводить деревья и кустарники, способные размножаться вегетативно (порослью, корневыми отпрысками, отводками). Такими свойствами обладают: осина, клен ясенелистный, лещина, вишня, шиповник и др. Сочетание видов деревьев с глубокой корневой системой (дуб, сосна) с деревьями и кустарниками, хорошо возобновляющимися вегетативно, целесообразно использовать и при облесении берегов балок и откосов оврагов. По дну балок и оврагов сажают отдельные виды тополей, древовидных и кустарниковых ив. Для облегчения выбора пород и избежания ошибок, проведено аг-

ролесомелиоративное районирование территории России, и для каждой зоны и района указаны рекомендуемые породы. В продуваемых полосах возможно применение одной главной породы или главной и сопутствующей (если нужен кустарник, то следует выбирать низкий, например, спирею). В ажурные и плотные полосы обычно вводят главные, сопутствующие и кустарники. При подборе древесных пород надо учитывать, чтобы они не способствовали распространению вредителей сельскохозяйственных культур. Так, нельзя вводить в полезащитные полосы крушину и барбарис, которые являются промежуточными хозяевами ржавчинных грибов-вредителей зерновых культур. В свеклосеющих районах не следует вводить бересклет, а в хлопкосеющих - акацию белую, которые являются распространителями тли. Вблизи садов нежелательны боярышник, черёмуха, которые являются рассадником вредных для садов насекомых. Не следует смешивать породы, имеющие общих вредителей, например, сосну с тополями. Но ценность защитных насаждений повышается при введении плодовых, орехоплодных, технических и кормовых пород. Желательны медоносы, цветущие в разное время. Большое значение имеют породы, привлекающие птиц.

Способы размещения и смешения пород. Полезащитные полосы обычно создаются посадкой, реже - посевом. Посадочные места располагают рядами. Расстояние между рядами принимают равными 1,5-2,5 м, шаг посадки в ряду 0,5-1 м, в зависимости от быстроты роста посадочного материала. В засушливых районах, в целях механизации ухода, ширину между рядами часто увеличивают до 4-5 м. Смешение пород проводят обычно рядами, но применяется и кулисное смешение (несколькими рядами), а также смешение в ряду (например, деревьев и кустарников), иногда смешивают звеньями.

Основная литература

1. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин ; под ред. А. Р. Родина. - 2-е изд., испр. и доп. - Иваново : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 165 с.

Дополнительная литература

1. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации . Учебник для вузов. – Воронеж: Квадрат, 1997. – 220 с.

2. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 45 с.

3. Руководство по созданию устойчивых защитных лесных насаждений на крайнем юго-востоке европейской территории России. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1996. – 80 с.

4. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах Европейской части РФ. – М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. – 148 с.

Лабораторная работа №6 Выбор конструкций, ассортимента и схем полезащитных, стокорегулирующих, приовражных и прибалочных лесных полос для конкретных почвенно-климатических условий. Определение параметров лесных полос.

Цель работы: ознакомление и закрепление знаний по проектированию стокорегулирующих, приовражных и прибалочных лесных полос

Порядок выполнения: обучающиеся знакомятся с принципами проектирования стокорегулирующих, приовражных и прибалочных лесных полос для конкретных почвенно-климатических условий, производят выбор конструкций, ассортимента и схем таких полос, определяют их параметры.

Форма отчета: в рукописном или печатном виде на листах формата А4, в котором представляются расчеты и схемы полос.

Проектирование полезащитных лесных полос

Полезащитные лесные полосы создают на плоских водоразделах и пологих склонах крутизной до 2-3°. Границы полей полевых севооборотов на плане обозначают красной линией толщиной 0,5 мм и затем делят их на клетки. При разбивке полей полевого севооборота на клетки последние должны быть прямоугольной формы и располагаться своей длинной стороной при наличии водной эрозии перпендикулярно стоку, а при ветровой эро-

зии — перпендикулярно господствующим вредоносным ветрам. Определив преобладающее направление вредоносных ветров и ветров, имеющих противоположное им направление, решают вопрос о размещении продольных полезащитных лесных полос. При этом в степной и полупустынной зонах в первую очередь учитывают преобладающее направление суховейных, а в лесостепной - метелевых ветров. Если на почвах, подверженных ветровой эрозии, эрозионно-опасные ветры не совпадают с направлениями суховейных и метелевых ветров, то лесные полосы размещают перпендикулярно направлению эрозионно-опасных ветров, как наиболее вредоносных.

На полях сложной конфигурации допускается отклонение продольных лесных полос от направлений, перпендикулярных к наиболее вредоносным ветрам, но не более чем на 30° . Чтобы предупредить возникновение водной эрозии почв, на склонах крутизной более 3° лесные полосы размещают поперек склона. В дальнейшем по границам клеток будут созданы лесные полосы для защиты полей от ветровой и водной эрозий, суховеев и др. неблагоприятных явлений. Размер клеток определяется дальностью эффективного влияния лесных полос, распространяемых на расстояние 25-30 Н. Расстояние между продольными сторонами клеток, по границам которых в последующем будут созданы продольные (основные) полезащитные лесные полосы, ограничено и не должно превышать определенных размеров для каждого типа почв. Расстояние между поперечными сторонами клеток, т.е. между поперечными лесными полосами должно составлять 1500-2000 м. Дальность мелиоративного влияния зависит от защитной высоты насаждений (Н). Чем лучше лесорастительные условия, тем большей высоты достигают древесные породы, тем дальше они оказывают мелиоративное воздействие. С ухудшением условий роста древесных пород уменьшается их защитная высота. Установлено, что эффективное мелиоративное и защитное влияние лесных полос оптимальных конструкций прослеживается на расстоянии 25-кратной их высоты (25Н) в заветренную сторону и 5-кратной (5Н) в наветренную сторону. Защитная высота лесных полос зависит от многих факторов. На ее величину оказывают влияние как природные (почва, климат, грунтовые воды, рельеф и др.), так и лесокультурные (состав древесных пород, их размещение, способ посадки, уровень агротехники выращивания) факторы. Для проезда сельскохозяйственных агрегатов и машин с одного поля на другое на стыке основных и вспомогательных полос оставляют разрывы шириной до 20-30 м. Если длина основной полезащитной полосы превышает 1000 м, то необходимо в полосе через каждые 500 м делать разрывы для проезда транспортных средств шириной до 10 м. Далее на плане землепользования размещают лесные полосы. Создают их на сельскохозяйственных землях по южным, юго-восточным и восточным границам землепользования, по границам полей севооборота и внутри их по границам клеток. Описываются их местоположение, назначение и порядок размещения. Дается описание и показываются на схеме разрывы в полосах. Подбирается наиболее эффективная для данного региона конструкция полезащитных лесных полос с учетом природных условий, влияния на ветровой режим, температуру и влажность воздуха, испарение с поверхности почвы, снегораспределение, влажность почвы в межполосных пространствах. Приводятся показатели дальности и степени влияния лесных полос разной конструкции и обосновывается выбор конструкции, принимая во внимание не только эффективность мелиоративного влияния, но и необходимость формирования устойчивых и долговечных насаждений. Различают три основные конструкции защитных лесных полос: непродуваемую (плотную), ажурную и продуваемую. Наиболее приемлемыми для полезащитных полос являются продуваемая, ажурно- продуваемая и ажурная конструкции. В борьбе с засухой и ветровой эрозией почв наиболее эффективными являются насаждения ажурно-продуваемой и продуваемой конструкций, состояние которых постоянно должно поддерживаться в течение всей жизни. Очень важно еще до посадки избрать такие методы и приемы выращивания лесных полос, которые будут способствовать формированию эффективных конструкций. Формированию насаждений с высокими защитными и мелиоративными свойствами способствуют: - благоприятные лесорастительные условия и высокая культура лесомелиоративных работ; - посадка 2-3-рядных лесных полос из одной высокорастущей древесной породы; - редкое и равномерное размещение растений и их групп; - подбор древесных пород, характеризующихся высокой ветропроницаемостью, устойчивых к засухе, низким температурам, болезням и вредителям- обработка междурядий и краев в течение всей жизни насаждений Состав и разме-

шение древесных и кустарниковых пород определяют биологическую устойчивость и долговечность защитных лесонасаждений и их эффективность. При подборе ассортимента древесных и кустарниковых пород необходимо учитывать возможность их выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях. Лесные породы в защитных насаждениях делят на главные, сопутствующие и кустарниковые. Главные породы выполняют основную защитную роль и образуют верхний ярус насаждения. Следует подбирать долговечные быстрорастущие высокоствольные породы, способные хорошо возобновляться естественным путем. Сопутствующие породы выполняют вспомогательную роль (отеняют почву, уплотняют вертикальный профиль насаждения, способствуют улучшению роста главных пород). Она должна обладать более медленным ростом, чем главные (что особенно важно в первые 8-10 лет), способствовать путем бокового отенения росту главной породы и давать мощный листовой опад. Подбирают их из теневыносливых пород, способных расти во втором ярусе насаждений. Кустарники в насаждении выполняют почвозащитную роль, способствуют снегонакоплению и повышению плодородия почв. Они должны быть невысокими, густоветвящимися, с обильным облиствлением, хорошо куститься при посадке на пень. В соответствии с выбранной конструкцией полезащитных лесных полос обосновывается наилучший тип посадки (древесный, тенево- древесный, кустарниково-древесный, лесоплодовый, кустарниковый). По установленному агролесомелиоративному району определяется ассортимент пород (главных, сопутствующих, кустарниковых). Правильный подбор древесных пород и кустарников является важнейшим условием создания устойчивых долговечных лесонасаждений. Он определяется наиболее полным соответствием их биологических свойств почвенно-климатическим условиям. В зависимости от почвенно-климатических условий, назначения и конструкции устанавливается ширина лесных полос и число рядов в ней. Продольные (основные) полезащитные лесные полосы чаще всего закладываются из 3-4, реже 5 рядов, поперечные - из 2 рядов. С ухудшением лесорастительных условий уменьшается число рядов и увеличивается ширина междурядий. Расстояние между рядами и растениями в рядах принимается с учетом природных условий, быстроты роста пород, способов создания насаждений и возможностей максимальной механизации работ. При создании полезащитных и других видов защитных лесных насаждений ширина междурядий при рядовой посадке должна быть: в лесостепной зоне на всех почвах и в северной части степной зоны на типичных и обыкновенных черноземах 2,5-3,0 м; в степной зоне на южных черноземах, темно-каштановых и каштановых почвах, на песках всех зон 3,0 м. Под закрайки лесных полос с каждой стороны отводится 1,5-2,0 м пашни, на каштановых - не более 3,0 м. Шаг посадки семян и неокоренных черенков 1,5-3,0 м. С ухудшением лесорастительных условий расстояние между растениями в рядах увеличивается. При проектировании защитных насаждений важную роль играет выбор технологии их создания и выращивания. На это необходимо обратить особое внимание. Выбор агротехники создания защитных лесонасаждений следует решать в каждом конкретном случае в зависимости от естественно- исторических условий, опираясь на передовой местный опыт. Лесные полосы, в основном, создают чистыми рядами из какой-либо одной главной породы. На почвах каштанового комплекса, на ветроударных участках, а также при выращивании лесных полос из сосны обыкновенной и лиственницы сибирской в опушечный (наветренный) ряд вводят низкорослый кустарник для защиты растений от засекания почвенными частицами и дополнительного накопления влаги. Древесные породы лучше приживаются и растут, если кустарник высаживается за один год до посадки лесной полосы. На землях с залеганием грунтовых вод до 5 м лесные полосы можно создавать из разных пород в смеси с плодовыми кустарниками или без них. В большинстве случаев обработка почвы является решающим условием успешного выращивания лесных культур, особенно их приживаемости, сохранности и роста в первые годы жизни. Цель подготовки почвы под защитные лесные насаждения: улучшить агрофизические свойства; очистить почву от сорняков; накопить и сохранить влагу. Почву под лесные полосы готовят по системе черного или раннего пара с дополнительным углублением подпахотного горизонта. Посадку и посев культур при создании защитных насаждений следует проводить ранней весной в сжатые сроки. Возможно производство лесных культур и осенью, но их следует создавать после наступления массового листопада и обязательно во влажную землю, а заканчивать за 15-20 дней до наступления устойчивых заморозков. Агрегат составля-

ют с таким числом машин, чтобы за один или два прохода посадить всю лесную полосу. Для первого прохода агрегата участок провешивают, а второй и следующие проходы ведут по следу маркерных линий. При посадке защитных насаждений соблюдают следующие условия: - при весенней посадке растения высаживают в почву на 4-5 см глубже корневой шейки, а при осенней - на легких почвах, где имеется опасность выдувания почвы - на 7-8 см, черенки заделывают на всю их длину вровень с - поверхностью почвы; - при посадке нельзя допускать загибы и скручивание корней; - во время посадки корни растений должны находиться в ящиках - лесопосадочных машин во влажном состоянии; - сразу после посадки производится оправка высаженных растений, а в пропущенные места подсаживаются новые сеянцы или саженцы. В случае отпада лесных культур свыше 10% осенью или весной следующего года производят дополнение теми же древесными и кустарниковыми породами. После посева или посадки культур проводят агротехнические уходы. Уход за почвой - ответственная, трудоемкая и длительная операция, которая проводится не только для уничтожения сорняков, но и с целью сохранения влаги в почве. На его проведение уходит от 30 до 50% всех затрат, выделяемых на создание защитных насаждений. Уходы за почвой в культурах начинают непосредственно после посадки (посева) и проводят в течение 3-5 лет, т.е. до смыкания крон растений в насаждении. В связи с тем, что сроки смыкания лесных культур зависят от лесорастительных условий, состава лесных культур, густоты и других факторов, продолжительность и количество уходов в каждом насаждении изменяется с учетом этих факторов. Сроки проведения уходов устанавливают в зависимости от состояния почвы, интенсивности роста сорняков и их количества. В течение вегетационного периода глубину рыхления почвы в междурядьях изменяют от 8 до 14—16 см. Для ухода за почвой в междурядьях и рядах широко используют бороны и культиваторы различных марок. Орудия ухода за почвой в защитных лесных насаждениях при использовании их на ровных площадках с прямолинейными гонами обеспечивают удовлетворительное выполнение агротехнических требований. На склоновых землях в результате сползания тракторов и орудий вниз по склону нарушается установленная ширина междурядий, поэтому механизированные уходы за почвой, как правило, выполняются путем «седлания» одного рядка культур. При таком уходе важное значение имеет правильный выбор величины защитной зоны. С целью формирования и поддержания эффективных конструкций лесных полос, обеспечения лучшего роста, устойчивости древесных пород, содержания насаждений в хорошем состоянии проводятся лесоводственные меры ухода/ В своем проекте на обыкновенных и южных черноземах с преобладанием южных ветров я использовала 5ти-рядную продуваемую конструкцию лесных полос, так как она наиболее полно отвечает требованиям климатических условий данного района и способствуют равномерному распределению снега на полях, снижает скорость ветра на 40—50%, испарение влаги с поверхности почвы на 20—30%, повышает влажность воздуха, по сравнению с открытой степью, на 5—10% .

Схема 1 Состав: Д-В-Д-В-Д - Дуб черешчатый (главная порода) - Вяз обыкновенный, или гладкий (сопутствующая порода) Ширина междурядий 3м Расстояние между растениями в ряду 1м Ширина закрасок 1,5м Количество посадочных мест на 1га 667

Характеристика применяемой породы. Дуб черешчатый - долгоживущее лиственное дерево, срок жизни которого достигает нескольких столетий. Взрослые дубы устойчивы к травяным палам. Дуб - дерево с глубокой корневой системой и прочной древесиной, и потому он исключительно устойчив к воздействию сильных ветров. В лесных экосистемах дуб играет важную роль: его семена - желуди - служат кормом множеству видов животных, его богатая минеральными веществами листва вносит значительный вклад в формирование специфических лесных почв, создавая необходимые условия для жизни многих видов растений. Поскольку дуб - одна из наиболее долговечных пород деревьев, встречающихся в России, его посадки будут наиболее долговечными и устойчивыми. В подавляющем большинстве случаев дуб значительно лучше развивается, если он высаживается в смеси с некоторыми другими породами деревьев. Очень хорошие результаты дает посадка дубов вперемешку с соснами - это обеспечивает наиболее быстрое развитие обеих древесных пород и наибольшую устойчивость создаваемых посадок. Вместо сосны (или вместе с сосной) могут быть использованы лиственница, вяз или береза. Дуб лучше всего растет на богатых почвах с благоприятными условиями увлажнения. Однако он способен расти практически на любых почвах,

встречающихся в пределах его ареала. Дуб легко выращивать из семян (желудей). Поскольку в желуде находится большой запас питательных веществ, уже в первые недели жизни всходы дуба достигают высоты в 10-12 см. Это облегчает выращивание дуба: он не настолько быстро забивается сорняками, как мелкие всходы других пород деревьев. Пригодные для посадки на постоянное место сеянцы дуба можно вырастить за один-два года. Желуди дуба довольно сложно сохранить со времени сбора до времени посадки. При хранении Дуб уже с первых лет жизни имеет мощную и разветвленную корневую систему с длинным стержневым корнем. В связи с этим при его пересадке нужна особая осторожность. Надо стараться выкапывать как можно большую часть корневой системы, иначе саженцы плохо перенесут пересадку. Вяз гладкий: это дерево до 35 метров высотой и полутора метров в диаметре с глубоко-трещиноватой корой, листьями крупными, неравнобокими, у основания двоякозубчатыми. Плоды — орешки, созревают в мае. Распространен повсеместно в широколиственных и смешанных лесах. Растет по холмистым возвышенным местам и в поймах рек. Широко используется в парках, садах, в аллеях и бульварных посадках как декоративное дерево, а также в полезащитных лесных полосах. Древесина по своим техническим свойствам близка к древесине вяза шершавого и используется для тех же целей.

Проектирование стокорегулирующих лесных полос

Стокорегулирующие лесные полосы создают ажурной конструкции для перевода поверхностного стока во внутрпочвенный. Располагаются они по границе полевого и почвозащитного севооборотов, а в отдельных случаях - и на территории присетьевой зоны. Во избежание концентрации вод поверхностного стока водорегулирующие полосы должны закладываться параллельно горизонталям на расстоянии 150-200 м друг от друга. Расстояние между полосами определяется величиной уклона, почвенной разностью и степенью смытости почвы. При значительных уклонах и на тяжелых смытых почвах расстояние принимается минимальным. Расстояние между стокорегулирующими полосами на склонах до 4° не должно превышать: - на серых лесных почвах и оподзоленных черноземах 350 м; - темно- каштановых почвах 300 м; - на склонах более 4° расстояние между полосами не более 200 м. Полосы размещают вдоль горизонталей, если этого сделать нельзя, то допускается уклон вдоль полосы не более 1,0-1,5°. Устанавливается ширина стокорегулирующей полосы и число рядов в ней. Составляется схема создания запроектированной лесной полосы с графическим и буквенным обозначением. Если ширина присетьевой зоны менее 300 м (по линии тока), то стокорегулирующие полосы на ее территории не закладываются. В этом случае борьба с эрозией ведется только с помощью агротехнических мероприятий. Стокорегулирующие полосы могут быть двух типов: лесные, состоящие из лесных древесных и кустарниковых пород; лесосадовые, представляющие собой сад, окаймленный сверху и снизу лесными опушками. Лесные стокорегулирующие полосы обладают более высокой водопоглотительной способностью по сравнению с лесосадовыми полосами. Лесосадовые полосы более эффективны в хозяйственном отношении. При очень большой длине линии тока ширина стокорегулирующей полосы по расчету может оказаться значительно больше 21 м. Создавать лесную стокорегулирующую полосу шире 21 м нецелесообразно, т.к. для нее нужно отводить большие площади пахотопригодных сельскохозяйственных земель. В этом случае расчетную ширину полосы можно уменьшить до 21 м за счет проведения агротехнических мероприятий в приводораздельной зоне. При расчетной ширине 40 м и более полосы закладываются по лесосадовому типу. При этом ширину ее следует увеличить до 80-100 м, т.к. водопроницаемость почвы в средней части полосы, занятой плодовыми породами, значительно меньше, вследствие более редкого размещения деревьев, чем под лесом. Непременным условием обработки почвы при создании стокорегулирующих полос является пахота поперек склона (по горизонталям). В остальном агротехника аналогична применяемой при создании и выращивании полезащитных полос. Для повышения противозерозионной роли стокорегулирующих полос их создание следует сочетать с обвалованием нижней опушки, сооружением прерывистой канавы в нижнем междурядье или глубоким щелеванием Междурядий. Это проводят с целью обеспечения временного затопления почв лесной полосы; интенсивного впитывания воды почвой во время снеготаяния и ливней; задержания максимально возможного объема воды в лесополосе и тем самым уменьшения стока; кольматажа твердого стока, принесенного водным потоком. Обвалование нижней опушки лесополосы проводят двухкратным про-

ходом плантажного плуга с отваливанием пласта в сторону лесополосы. При этом образуется вал высотой примерно 50 см. В валах рекомендуется устраивать водосбросы глубиной 10 см и шириной 2 м, закрепляемые дерниной или каменной наброской. Для лучшего задержания воды и предотвращения ее стока вдоль вала рекомендуется иметь через каждые 40 - 80 м насыпные поперечные перемычки. В своем проекте я использовала 5ти-рядную ажурную конструкцию лесных полос из быстрорастущих долговечных для данной зоны пород (тополь, ива), так как она имеет равномерные просветы по всей длине, что способствуют равномерному распределению снега, задержанию и регулированию поверхностного стока, и соответственно уменьшаются смыв и размыв почвы, повышается её влажность, увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур.

Схема 2 Состав: Т-И-Т-И-Т- Тополь черный (главная порода) - Ива белая (сопутствующая порода) Ширина междурядий 3м Расстояние между растениями в ряду 1м Ширина закраек 1,5м Количество посадочных мест на 1га 667

Тополь черный разводят в садах, парках и аллейных посадках. Одно дерево выделяет столько кислорода, сколько 7 елей, 4 сосны или 3 липы; за вегетативный сезон один тополь освобождает атмосферу от 20-30 кг пыли или сажи. Используется в лесоводстве для получения дешевой древесины (к 20 годам на 1 га тополя могут дать такой прирост древесины, какой дубовые и сосновые насаждения дают только к 100 годам), в агролесомелиорации для облесения степных районов, укрепления оврагов, берегов, посадок вдоль дорог и водоемов и для озеленения населенных пунктов. Древесина - для изготовления шпал, фанеры, столярных и токарных изделий, тары и бондарных изделий и для производства спичек. Ива белая. Дерево семейства ивовых (Salicaceae), до 30 м высоты, ствол до 1 м в диаметре. Крона раскидистая, ветви часто повислые. Кора у молодых деревьев светло-серая, а у старых - темно-серая или почти черная, потрескавшаяся. Ствол с темно-серой корой. Ветви тонкие, гибкие, желтоватые или красноватые, голые. Листья на коротких черешках, ланцетные или линейно-ланцетные, по краю мелкожелезисто-пильчатые, серебристо-шелковистые. Растение двудомное. Цветки мелкие, собраны в прямостоячие сережки (в народе их часто называют "котики"). Мужские сережки цилиндрические, длинные, женские - короче и толще. Сережки распускаются одновременно с листьями. Плод - одногнездная двустворчатая коробочка с мелкими семенами. Семена покрыты волосками. Цветет в апреле, плоды созревают в мае. Влаголюбивая, растет в поймах рек, вдоль дорог, у домов, по опушкам пойменных лесов на плодородных влажных почвах. Широко используется как декоративное растение. Незаменима в защитном лесоразведении при облесении оврагов, русел рек, водохранилищ, прудов и водоемов.

Проектирование приовражных лесных полос

Полосы размещают вдоль оврагов на расстоянии ожидаемого осыпания откоса, но ближе 3 - 5 м от бровки оврага с установившимися откосами или на расстоянии 1 - 2 м от будущей бровки. Местонахождение бровки можно определить исходя из глубины оврага и угла естественного откоса данного грунта. Для песка он составляет примерно 33°, для суглинка - 15° и глины - 65°. При скреплении почвы корневыми системами древесных пород и кустарников угол естественного откоса повышается. При наличии отвершков и промоин приовражную полосу создают вдоль каждого из них, но только в том случае, если расстояние между ними более 100 м. При меньшем расстоянии создают одну полосу, расположенную выше вершин отвершков и промоин, а площадь между ними подлечит и (лужению или облесению). Приовражные полосы создают плотной конструкции шириной 12,5 - 21 м. Вдоль вершины оврага, в которую поступает основной объем мекающих вод, полосы высаживают шириной 21 м и более. Эти полосы, расположенные по обеим сторонам оврага, должны быть продлены выше аршины на 20 - 50 м с оставлением между ними задернованного дна водоотводящего тальвега шириной 3 - 4 м. Величина продления полосы выше вершины определяется исходя из скорости роста оврага. Приовражные полосы создают только вдоль бровок действующих оврагов (II и III стадии развития). Проектируют их на расстоянии ожидаемого осыпания откосов, но не ближе 3-5 м от бровки оврага, а прибалочные - вдоль бровок эродированных балок. Выше вершины оврага полосы продлевают на 20-50 м с таким расчетом, чтобы к моменту вступления лесной полосы в работу вершина оврага не выходила бы за пределы приовражной полосы. В вершине оврага полосы не замыкают - оставляют задернованным

дно водоподводящего тальвега шириной 3-5 м, по которому закладываются кольматирующие гребенки. В первой стадии развития оврагов приовражные полосы создавать нецелесообразно. Здесь рекомендуется их засыпка (выполаживание) или вспашка всвал с одновременным залужением. В четвертой стадии целесообразно произвести облесение откосов и дна оврага с целью их окончательного закрепления и хозяйственного освоения. При создании полос у разветвленных оврагов их следует проектировать вдоль каждого отвершка в том случае, если расстояние между ними превышает 100 м. При меньшем расстоянии целесообразно проектировать одну общую полосу выше отвершков, перед отвершками делать распылители стока, а площадь между отвершками отводить под сплошное либо куртинное облесение или под залужение. Ширина приовражных полос зависит от уклона присельевой зоны, расчлененности рельефа, стадии развития оврага и вида оврага. У оврагов II стадии развития приовражные лесные полосы проектируются шире, чем у оврагов III стадии. Вдоль береговых и склоновых оврагов, растущих по линии наибольшего уклона, проектируется минимальная ширина приовражных полос. Вершинные и концевые овраги имеют большую водосборную площадь, чем береговые и склоновые. Здесь основная масса стока поверхностных вод поступает в овраг через вершину. Поэтому у таких оврагов приовражные полосы следует проектировать шире. Вдоль бровок донных оврагов ширина приовражных полос проектируется максимальной. В своем проекте я использовала 5ти-рядную ажурную конструкцию лесных полос из быстрорастущих долговечных для данной зоны пород (тополь, ива), а также кустарников (смородина золотистая, шиповник). Данная конструкция с выбранными породами позволит предотвратить рост действующего оврага, защитить его откосы от размыва, регулируя поверхностный сток, улучшат микроклимат на прилегающей территории, оттенят откосы, улучшат их гидрологический режим, способствуют естественному зарастанию и рациональному использованию эродированных земель. Почва готовится по системе черного пара.

Схема 3 Состав: ШП-И-Т-И-СМ - Тополь черный (главная порода) – Ива белая (сопутствующая порода) – смородина золотистая – шиповник Ширина между рядов 4,5м Расстояние между растениями в ряду 1м Ширина закраек 1,5м Количество посадочных мест на 1га 476 Смородина золотистая: листопадный кустарник высотой 2—2,5 м. Побеги красные, голые или мелко опушёнными, маловетвистые, с ежегодным приростом в 30—40 см. Корни мощные, уходящие в почву на глубину в 1,5 м. Эта культура имеет массу достоинств и заслуживает широкого распространения. Во-первых, она практически не болеет и не повреждается вредителями. Во-вторых, она намного превосходит другие виды смородины, как по морозостойкости, так и по засухоустойчивости. В-третьих, золотистая смородина может расти на любых видах почв, кроме сырых участков с тяжёлыми глинами. Кроме всего, это очень декоративный кустарник и прекрасный медонос. Благодаря высокой способности адаптироваться к любым условиям, золотистая смородина может расти практически на всей территории России и стран СНГ. Шиповник: Листопадный кустарник, как правило, высотой 1—5 метров. Иногда встречаются невысокие древовидные формы. Побеги покрыты колючками. Листья непарноперистые, с парными прилистниками (редко простые и без прилистников), содержат 5—7 листочков. Цветки, как правило, бледно-розовые, 4—6 см в диаметре. Встречаются формы с цветками, проявляющими признаки махровости. Цветение в европейской части России в мае—июне. Благодаря засухоустойчивости и способности к обновлению корневыми отпрысками, хорошо развитой корневой системе шиповник ценится в противоэрозионных и защитных насаждениях. Шиповники имеют важное значение в декоративном садоводстве как подвой для посадочного материала культивируемых сортов роз.

Проектирование насаждений по склонам и дну оврагов

Облесение склонов и донной части оврагов и балок проводят после завершения комплекса противоэрозионных работ в пределах водосбора и русловой части овражно-балочной сети, а также в том случае, если указанные земли нельзя использовать для выращивания трав, плодовых или виноградных культур. Склоны и берега оврагов и балок северных, северо-западных экспозиций наиболее благоприятны для выращивания леса. Склоны и берега южных экспозиций, особенно если они находятся под ударами ветра, имеют неблагоприятные условия для выращивания леса. В пределах каждой из этих экспозиций лучшие лесорастительные условия создаются в нижней части берегов. В связи с этим облесительные работы

даже на достаточно пологих склонах всегда надо начинать с нижней части. Верхняя и средняя части склонов оврага или балки могут быть оставлены для естественного облесения за счет приовражной и прибалочной полосы, а также за счет насаждения в нижней части склона. Насаждения на склонах балок и откоса оврагов являются дополнительным звеном в системе противоэрозионных мероприятий. Они закрепляют почву и грунт, защищают склоны балок и откосы оврагов от разрушения, поглощают поверхностный сток, улучшают микроклимат и способствуют хозяйственному использованию малопродуктивных земель. Защитные насаждения на склонах балок и откосах оврагов создают в виде куртин и сплошных массивных насаждений. Под сплошное облесение проектируют крутые склоны балок, имеющие многочисленные размывы и не пригодные под луговые пастбищные угодья. Облесение откосов оврагов возможно лишь в тех случаях, когда овраги находятся в стадии затухания (4 стадия), т.е. когда они сформируют устойчивый профиль. Сначала проводят посадки в устье оврага, где берега раньше принимают угол естественного откоса, а затем постепенно передвигаются к вершине. В первую очередь облесаются нижние части теневых склонов, т.к. здесь имеются наиболее благоприятные условия для приживаемости, роста и развития древесных и кустарниковых пород. Насаждения на склонах балок и откосах оврагов создают сложными по форме и смешанными по составу с обязательным участием кустарников. При подборе ассортимента древесных и кустарниковых пород следует учитывать экспозицию склона, его снеготранспортируемость и ориентироваться на корне-отпрысковые засухоустойчивые деревья и кустарники, способные расти на сильноосмытых почвах. На участках с благоприятными почвенными условиями следует проектировать плодово-ягодные насаждения. Указываются тип смешения, способы обработки почвы и введения пород (посев, посадка), вид и возраст посадочного материала, густота лесных культур, общее число уходов за почвой с распределением их по годам, машины и орудия, приводится схема размещения пород в насаждении. Сплошная обработка почвы на склонах допустима при уклонах до 4 с пахотой по горизонталям. На берегах балок крутизной до 7° почва обрабатывается полосами в чередовании с буферными лентами, оставляемыми без обработки. На берегах крутизной 7-12° насаждения создаются по напашным, а с уклоном 12-30° - по выемочно-насыпным террасам. На небольших участках крутых склонов и берегах балок, где невозможно применять тракторную тягу, почву обрабатывают площадками, расположенными в шахматном порядке, размер площадок 1-2 м², расстояние между их центрами 3-5 м. На тракторонепроходимых участках - по берегам гидрографической сети, на крутых склонах, по откосам и днищам размывов и промоин, размывым днищам балок - почву под посадку готовят на глубину 20-25 см площадками, ямками, кармашками. Учитывая большую сухость грунта склоновых земель, на уходы за почвой в культурах следует обратить особое внимание. Создание защитных лесных насаждений на донной части балок и оврагов проектируется с целью предупреждения возможного возникновения размывов дна, максимального задержания твердого стока и использования этих участков в хозяйственных целях. На участках, где требуется активное противоэрозионное воздействие, должны быть запроектированы мероприятия по облесению и закреплению дна оврагов и балок. При недостатке в хозяйстве выпасных угодий не опасные в эрозионном отношении участки донной части балок должны быть использованы под залужение с урегулированным выпасом скота. Закрепление дна оврага путем его облесения возможно лишь после выработки профиля равновесия (четвертая стадия развития оврагов). В период роста оврага (вторая и третья стадии развития оврагов) при необходимости быстрого прекращения его развития в глубину по дну оврага проектируют гидротехнические сооружения (донные запруды). Донные насаждения закладывают после проведения всего комплекса работ по регулированию стока на водосборе; сплошное облесение дна проводят в том случае, если сток по дну незначителен. При большом стоке русловую часть под насаждения не занимают, оставляя ее для прохода талых и ливневых вод. По широким слабозадренованным днищам балок и оврагов, по которым переносится в речные долины и водохранилища много мелкозема, в средней и устьевой их части проектируют насаждения-илофильтры (кольматирующие лесные насаждения), включающие кустарниковые ивы, с размещением рядов через 1,0 м и растениями в рядах через 0,5 м. На благоприятных по плодородию и увлажнению почвах донной части целесообразно закладывать плодово-ягодные насаждения в соответствии с требованиями агротехники, применяемой при выращивании плодовых садов и ягодников. Располагают ило-

фильтры поперек дна лентами шириной 10-30 м, чередуя с залуженными участками шириной 150-200 м. В каждый илофильтр высаживают 10-15 рядов кустарников в чередовании с 2-3 рядами древовидных ив, тополей. Кустарники высаживают черенками с размещением 0,5 х 0,5 м или 1,0 х 0,2 м, древовидные ивы - кольями, а тополя - саженцами с размещением 2 х 2, 3 х 2, 3 х 3 м. В русле посадку не проводят. Облесение донной и русловой части оврагов и балок можно проводить сплошной посадкой леса или плодово-ягодных насаждений. В этом случае русло должно быть неразмываемым, приближающимся по своей крутизне к углу естественного откоса. При значительном стоке воды и больших скоростях течения центральную часть русла и днища (водоток) оставляют необлесенной для пропуска талых и ливневых вод. В этой части можно высаживать только кустарниковые ивы, которые будут задерживать взвешенные частицы почвы. Агротехника выращивания приовражных, прибалочных и других овражно-балочных насаждений должна быть направлена на обеспечение максимального поглощения поверхностного стока, накопление и сохранение влаги в почве, и уничтожение сорной растительности. Способ обработки почвы устанавливается в зависимости от крутизны склона, степени смытости почв и возможности возникновения водной эрозии. На склонах крутизной до 4° со средне- и слабосмытыми почвами почву готовят также, как и при создании полезачитных лесных полос. Участки с уклоном от 4 до 6° со средне- сильносмытыми почвами пахут на глубину гумусового горизонта с одновременным углублением до 35-40 см или проводят глубокое рыхление почвы. Склоны 6° и 12° обрабатывают полосами, бороздами или устраивают напашные террасы. Напашные террасы создают путем многократного прохода плугом по горизонталям с отваливанием пласта вниз по склону. Этот агроприем проводят до тех пор, пока полотно напашной террасы будет иметь горизонтальную поверхность. При крутизне склона 12 - 30° устраивают выемочные-насыпные террасы шириной 2,5 - 5 м с обратным уклоном. Почву на террасах обрабатывают одновременно с их нарезкой или вслед за ней на глубину 25 - 27 см, а в степных районах - с углублением до 35 см. На небольших участках крутых склонов и берегах балок, где невозможно применить тракторную или конную тягу, почву обрабатывают в виде площадок размером 1 - 2 м, расположенных в шахматном порядке с расстояниями между их центрами 3 - 5 м. В своем проекте я использовала 8ми-рядную плотную конструкцию лесных полос из быстрорастущих долговечных для данной зоны пород (тополь, ива), а также кустарников (ива кустарниковая, шиповник) шириной 21 м. Данная конструкция с выбранными породами обеспечит максимальное поглощение поверхностного стока, накопление и сохранение влаги в почве, и уничтожение сорной растительности. Обработка почвы сплошная по системе черного пара, т.к. уклон составляет 1°.

Схема 4 Состав: ШП-ШП-И-Т-И-ИВК-ИВК

- Тополь черный (главная порода) - Ива белая (сопутствующая порода) - ива кустарниковая

- шиповник Ширина между рядами 3 м Расстояние между растениями в ряду 1 м Ширина закраек 1,5 м Количесво посадочных мест на 1 га 476

Схема 5

Соврага = $0,8 * 5,8 = 4,64 \text{ м}^2$ Площадь насаждений по дну оврага составляет 50% от площади самого оврага, соответственно она равна $2,32 \text{ м}^2$

Проектирование прибалочных лесных полос Создают вдоль бровок, балок с целью предотвращения размыва, сдувания в балки снега с полей, улучшения микроклимата на прилегающей территории, дополнительного увлажнения и хозяйственного использования прилегающих малопродуктивных земель. Полосы задерживают поверхностный сток и переводят его во внутрпочвенный. Ширина прибавочных полос устанавливается в пределах от 12,5 до 21 м. На слабосмытых почвах заветренных и теневых экспозиций в районах с устойчивым снежным покровом она составляет 12,5 - 35 м. На средне и сильносмытых почвах, с наличием промоин, чаще всего южных экспозиций, ветроударных склонов прибалочные полосы создают шириной 15-21 м. Полосы обычно создают плотной конструкции с расстояниями между рядами 2 - 2,5 м, а в сухостепных районах - 3 - 4 м. Прибалочные полосы часто создают на смытых и сильносмытых почвах, на участках хорошо дренированных. Поэтому древесные породы и кустарники должны быть малотребовательными и устойчивыми, с глубокой корневой системой. Кустарники, как правило, высаживают в опушечные ряды, а в отдельных случаях - в одном или двух средних рядах. Если прибалочная полоса граничит с сельскохозяйст-

венными землями или лугопастбищными угодиями вводить корнеотпрысковые породы в крайние ряды к полю нельзя. В опушечные ряды следует высаживать плодовые породы и ценные ягодные и орехоплодные кустарники (облепиху, смородину золотую, иргу, лещину и др.). Агротехника выращивания прибалочных полос должна учитывать значительную дренированность территории и быть направлена на обеспечение максимального поглощения поверхностного стока, накопления и сохранения влаги в почве и уничтожения сорной растительности. Способ обработки устанавливается в зависимости от крутизны склона, степени смывости почв и возможности возникновения водной эрозии. В своем проекте я использовала 8ми-рядную плотную конструкцию лесных полос из быстрорастущих долговечных для данной зоны пород (тополь, ива), а также кустарников (смородина золотистая, шиповник) шириной 21 м. Данная конструкция с выбранными породами позволит прекратить развитие эрозии, улучшить микроклимат на прилегающей территории, смягчат последствия засухи, способствуют естественному зарастанию и рациональному использованию земель.

Схема 6 Состав: ШП-ШП-И-Т-И-СМ-СМ

- Тополь черный (главная порода) - Ива белая (сопутствующая порода) – смородина золотистая – шиповник
Ширина междурядий 3 м Расстояние между растениями в ряду 1 м Ширина закраек 1,5 м Количество посадочных мест на 1 га 476

Проектирование насаждений по берегам рек Насаждения по берегам рек и водоемов имеют многоцелевое водоохранно-защитное и экологическое значение. Проектирование и выращивание их в значительной степени определяется почвенно-климатическими условиями, рельефом местности и размером водохранилищ. По берегам водохранилищ создают береговые защитные насаждения, состоящие из волноломных или дренирующих и берегозащитных полос. Волноломные лесные полосы размещают на пляжах абразионных (разрушаемых) берегов. Дренирующие лесные полосы располагают на пологих неабразионных берегах. Первоначально определяется уклон берегового склона и устанавливается, влияет ли водохранилище на разрушение берегов или на их заболачивание. После чего выбирается вид лесной полосы (волноломная или дренирующая). Волноломные насаждения создают для гашения надземными частями растений энергии волн, скрепления грунта корневыми системами и защиты берегов от разрушения. Эти насаждения занимают всю надводную часть пляжа и подводную отмель, насколько это позволяет устойчивость растений для конкретного уровня режима водоема. Ширина волноломной полосы определяется в каждом конкретном случае. Размещение кустарниковых ив рекомендуется загущенным - 0,8(1,0) x 0,3(0,2) м. Из кустарниковых ив хорошо переносят длительное затопление ива трехтычинковая, русская, пурпурная, серая. На надводном пляже используют иву белую, иву ломкую, ольху черную, тополя, аморфу и др. Дренирующие насаждения создают на подтопляемых берегах, на участках с небольшим уклоном и переувлажненными почвами для предупреждения заболачивания. В крайние к водоему два - три и более рядов высаживают кустарниковые ивы, а затем древесные породы. В качестве древесных пород используют сильно транспирирующие виды: ивы древовидные, тополя, ольху черную, а затем постепенно, с понижением уровня грунтовых вод, влаголюбивые породы сменяются на более засухоустойчивые. Ширина насаждений зависит от зоны подтопления и механического состава почвогрунтов. На участках с почвами и почвообразующими породами легкого механического состава (пески, супеси, легкие суглинки) насаждения создают шириной около 30 м. На почвах тяжелого механического состава насаждения рекомендуется создавать на всей зоне подтопления, где может проходить заболачивание. Берегозащитные насаждения закладывают выше волноломных и дренирующих посадок (выше бровки берегового склона). Технология их создания аналогична созданию обычных противоэрозионных насаждений. и т.д.

Основная литература

1. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин ; под ред. А. Р. Родина. - 2-е изд., испр. и доп. - Иваново : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2007. - 165 с.

Дополнительная литература

1. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации . Учебник для вузов. – Воронеж: Квадрат, 1997. – 220 с.

2. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 45 с.

3. Руководство по созданию устойчивых защитных лесных насаждений на крайнем юго-востоке европейской территории России. – М.: ВНИИЦлесресурс. – 1996. – 80 с.

4. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах Европейской части РФ. – М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. – 148 с.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения лекционных занятий;
- работы в электронной информационной среде;
- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| <i>Вид занятия</i> | <i>Наименование аудитории</i> | <i>Перечень основного оборудования</i> | <i>№ Лк, ПЗ</i> |
|--------------------|---|---|-----------------|
| 1 | 3 | 4 | 5 |
| Лк | Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения | Интерактивная доска торговой марки Promethean модель Activ Board 587 Pro с настенным креплением и программным обеспечением Promethean Activin-Spire, проектор мультимедийный торговой марки «GASIO» | ЛК № 1.1-6.1 |
| ЛР | Комплексная лаборатория лесного хозяйства, таксации леса и древесиноведения | - | ЛР №№ 1-6 |
| СР | ЧЗ1 | Оборудование 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D | - |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

| № компетенции | Элемент компетенции | Раздел | Тема | ФОС |
|---------------|--|---|---|--|
| ОПК-2 | понимание роли основных компонентов урбоэкосистем в формировании объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды ландшафтов, требующие лесной мелиорации и рекультивации 2. Неблагоприятные природные и антропогенные факторы, влияющие на ландшафт 3. Лесная мелиорация и рекультивация ландшафтов 4. Полезащитное лесоразведение | <p>1.1 Лесомелиорация горных ландшафтов. Особенности горных территорий, их лесорастительные условия. Разрушительные явления в горах. Смывы, размывы, оползни, обвалы, селевые потоки, снежные лавины. Защитная роль лесных насаждений. Подготовка почвы для облесения склонов. Террасирование склонов, обработка полосами и отдельными местами. Размещение культур. Подбор пород по лесорастительным зонам, высотным поясам и экспозициям склонов.</p> | Вопросы к экзамену 1-11 |
| | ПК-18 | понимание инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры | <ol style="list-style-type: none"> 5. Борьба с эрозией почв, облесение горных склонов и хозяйственное освоение песков 6. Защитные насаждения вдоль транспортных путей, берегов естественных и искусственных водоёмов | <p>1.2 Лесомелиорация песчаных земель и их хозяйственное освоение экологические и агрографические особенности песчаных земель. Образование подвижных песков и меры по предупреждению их образования. Способы закрепления подвижных песков: биологические (посадка и посев кустарников, древесных пород и трав), механические и химические. Лесомелиорация песчаных земель, не используемых в сельском хозяйстве: создание массивных, кулисных и куртинных насаждений. Сельскохозяйственное использование песчаных земель (овощеводство, виноградарство,</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|--------------------------------|
| | | | садоводство и др.) и полезавитного лесораз- ведения на них. | |
| | | | 2.1 Защитные лесные насаждения вдоль транспортных магист- ралей. Неблагоприят- ные природные явле- ния, нарушающие нор- мальную работу транс- порта. Отрицательное воздействие работы транспорта на окру- жающую среду. | Вопросы к экзамену 19-20 |
| | | | 2.2 Ветроослабляющие, оградительные песко- защитные и противо- эрозийные лесные на- саждения вдоль транс- портных магистралей. | Вопросы к экзамену 21-22 |
| | | | 3.1 Лесомелиорация и рекультивация террито- рий, загрязненных ра- дионуклидами. Основ- ные задачи мелиорации загрязненных террито- рий. Значение лесных насаждений в очищении загрязненных террито- рий. Лесовосстановле- ние и лесоразведение как метод локализации радионуклидов в ланд- шафте. Особенности искусственного лесо- восстановления и лесо- разведения на террито- риях, подвергшихся ра- диоактивному загрязне- нию. | Вопросы к зачету 23-24 |
| | | | 4.1 Цели и задачи фор- мирования лесоаграр- ного ландшафта на сельскохозяйственных и др. территориях. Соз- дание и биолого- экологические основы выращивания полезав- щитных полос в засуш- ливых условиях на нео- рошаемых землях. | Вопросы к экзамену 25-26 |
| | | | 4.2 Полезавщитные по- лосы на орошаемых сельскохозяйственных землях, осушенных и выработанных торфя- никах, в нечерноземной зоне и долинах рек. | Вопросы к экзамену 27-30 |
| | | | 4.3 Размещение поле- | |

| | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------|
| | | | защитных полос на территории землепользования. Их ширина, конструкция, ассортимент пород, схемы смещения и размещения. Агротехника и технология создания полос в различных лесорастительных зонах. | Вопросы к экзамену 31 |
| | | | 5.1 Организационно-хозяйственные противоэрозионные мероприятия: правильное сочетание и размещение элементов противоэрозионного комплекса, выделение эрозионных фондов, нарезка полей севооборотов, пастбищеоборотов и т.п. | Вопросы к экзамену 32-33 |
| | | | 5.2 Агромелиоративные противоэрозионные мероприятия: агротехнические приемы противоэрозионной обработки почвы; агрохимические и агрофизические приемы повышения плодородия почв и их противоэрозионной устойчивости. | Вопросы к экзамену 34-41 |
| | | | 6.1 Значение и задачи мелиорации водных угодий. Облесение берегов водохранилищ. Береговые насаждения: верхние, средние и нижние. Облесение берегов рек. Система защитных лесных насаждений в поймах рек. Прирусловые лесные полосы. | Вопросы к экзамену 42-44 |

2. Экзаменационные вопросы

| № п/ п | Компетенции | | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ | № и наименование раздела |
|--------------|-------------|--|--|--|
| | Код | Определение | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | ОПК-2 | понимание роли основных компонентов урбоэкосистем в формировании объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды ландшафтов, требующие лесной мелиорации и рекультивации. 2. Система мероприятий по формированию лесопаркового ландшафта. 3. Технологии и способы проведения мероприятий по формированию лесопаркового ландшафта. 4. Машины и орудия, применяемые при выращивании лесомелиоративных лесных насаждений 5. Неблагоприятные природные и антропогенные факторы, влияющие на ландшафт 6. Общие положения о многофункциональной роли лесных насаждений в преобразовании и восстановлении ландшафтов. 7. Конструкции лесных полос 8. Влияние лесных полос на микроклимат, абиотические факторы и физиологические процессы растений. 9. Влияние системы лесных полос на урожайность сельскохозяйственных культур. 10. Основы лесомелиоративных ландшафтов 11. Технология и оборудование при лесомелиорации горных ландшафтов 12. Основы лесомелиорации песчаных земель и их хозяйственного освоения. Общая характеристика 13. Закрепление подвижных песков 14. Механическая защита 15. Химическая защита 16. Закрепление песков древесными и кустарниковыми породами. 17. Закрепление песков травами (фитомелиорация). 18. Облесение песков. Способы, технологии и оборудование. 19. Лесомелиорация придорожного ландшафта 20. Основы о защитных лесонасаждениях вдоль транспортных путей 21. Ветроослабляющие оградительные, лесозащитные лесонасаждения 22. Защитные лесные насаждения на землях автомобильного транспорта 23. Основы лесомелиорации, загрязненных радионуклидами 24. Рекультивация и формирование техногенных ландшафтов 25. Биологические и экологические основы выращивания лесных насаждений в засушливых условиях. 26. Полезационные лесные полосы на неоро- | <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды ландшафтов, требующие лесной мелиорации и рекультивации 2. Неблагоприятные природные и антропогенные факторы, влияющие на ландшафт 3. Лесная мелиорация и рекультивация ландшафтов 4. Полезационное лесоразведение |

| | | | | |
|----|-------|--|--|---|
| | | | <p>шаемых землях в засушливых регионах.</p> <p>27. Полезащитные лесные полосы в Нечерноземной зоне.</p> <p>28. Типы оборудования для полезащитных лесоразведения.</p> <p>29. Полезащитные лесные полосы на орошаемых землях</p> <p>30. Полезащитное лесоразведение на осушенных землях и выработанных торфяниках</p> <p>31. Основы полезащитных лесоразведений, основные лесные полосы.</p> | |
| 2. | ПК-18 | <p>понимание инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры</p> | <p>32. Основы борьбы с эрозией почвы. Основные мероприятия.</p> <p>33. Организационно-хозяйственные мероприятия.</p> <p>34. Агротехнические мероприятия.</p> <p>35. Основные понятия лесомелиоративных мероприятий.</p> <p>36. Понятия о стокорегулирующих лесных полосах.</p> <p>37. Понятие о прибалочных лесных полосах.</p> <p>38. Понятие о приовражных полосах.</p> <p>39. Облесение склонов в донной части оврагов и балок.</p> <p>40. Понятие о лугомелиоративных мероприятиях.</p> <p>41. Понятие о гидротехнических мероприятиях.</p> <p>42. Облесение берегов водохранилищ</p> <p>43. Облесение берегов рек</p> <p>44. Понятие о формировании лесопарковых ландшафтов в рекреационных лесах</p> | <p>5. Борьба с эрозией почв, облесение горных склонов и хозяйственное освоение песков</p> <p>6. Защитные насаждения вдоль транспортных путей, берегов естественных и искусственных водоёмов</p> |

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели | Оценка | Критерии |
|---|----------------------------|--|
| <p>Знать (ОПК-2): роль основных компонентов урбоэкосистем в формировании объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки;</p> <p>(ПК-18): инженерно-технологические вопросы и конструктивные решения, связанные с проектированием объектов ландшафтной архитектуры</p> | отлично | Оценка «5» «отлично» выставляется обучающимся, обнаружившим все-стороннее знание теоретических основ дисциплины, в частности роль основных компонентов урбоэкосистем в формировании объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки, а также знания в области проектирования и способах формирования лесных насаждений на объектах ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки. |
| <p>Уметь (ОПК-2): проектировать лесные насаждения на объектах ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки;</p> | хорошо | Оценка «4» («хорошо») выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по теоретическим основам дисциплины и успешно выполнившим предусмотренные программой задачи |
| <p>(ПК-18): ориентироваться в инженерно-технологических вопросах и конструктивных решениях, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры;</p> | удовлетворительно | Оценка «3» («удовлетворительно») выставляется обучающимся, обладающим необходимыми знаниями, но допустившим неточности при выполнении заданий |
| <p>Владеть (ОПК-2): способами и технологиями формирования объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки</p> <p>(ПК-18): пониманием инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объек-</p> | неудовлетворительно | Оценка «2» («неудовлетворительно») выставляется обучающимся, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий |

| | | |
|-----------------------------|--|--|
| тов ландшафтной архитектуры | | |
|-----------------------------|--|--|

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Лесомелиорация ландшафтов направлена на ознакомление с методами и способами проектирования и создания специальных защитных лесных насаждений в комплексе с организационно-хозяйственными, агротехническими мероприятиями и простейшими гидротехническими сооружениями, направленными на сохранение и целенаправленное преобразование ландшафтов.

Изучение дисциплины Лесомелиорация ландшафтов предусматривает:

- лекции;
- лабораторные работы;
- самостоятельную работу;
- экзамен.

В ходе освоения раздела 1. Основные виды ландшафтов, требующие лесной мелиорации и рекультивации, обучающиеся должны познакомиться с основными видами ландшафтов, требующими лесомелиорации и рекультивации; раздела 2. Неблагоприятные природные и антропогенные факторы, влияющие на ландшафт - бакалавры должны познакомиться с неблагоприятными природными и антропогенными факторами, влияющими на ландшафт и видами защитных лесных полос; раздела 3. Лесная мелиорация и рекультивация ландшафтов-обучающиеся должны познакомиться со способами лесомелиорации и рекультивации территорий, загрязненных радионуклидами; раздела 4. Полезащитное лесоразведение- обучающиеся должны познакомиться с биолого-экологическими основами выращивания полезащитных полос на орошаемых и не орошаемых землях; раздела 5. Борьба с эрозией почв, облесение горных склонов и хозяйственное освоение песков –обучающиеся должны познакомиться с организационно-хозяйственными и агро-мелиоративными противозерозионными мероприятиями; раздела 6. Защитные насаждения вдоль транспортных путей, берегов естественных и искусственных водоёмов – обучающиеся должны познакомиться с задачи и видами мелиорации водных угодий.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на объекты профессиональной деятельности.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить всем вопросам.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление знаний, полученных обучающимися при изучении данного курса, и приобретение практических навыков.

Самостоятельную работу необходимо начинать с умения пользоваться библиотечным фондом вуза. В процессе консультации с преподавателем уметь четко и корректно формулировать заданные вопросы.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете. Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Лесомелиорация ландшафтов

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является дать представление о методах и способах проектирования и создания специальных защитных лесных насаждений в комплексе с организационно-хозяйственными, агротехническими мероприятиями и простейшими гидротехническими сооружениями, направленными на сохранение и целенаправленное преобразование ландшафтов.

Задачей дисциплины является овладение принципами и методами лесомелиорации ландшафтов на объектах ландшафтной архитектуры.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк - 17 час, ЛР - 34 час, СР – 57 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетные единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1- Основные виды ландшафтов, требующие лесной мелиорации и рекультивации
- 2 - Неблагоприятные природные и антропогенные факторы, влияющие на ландшафт
- 3 - Лесная мелиорация и рекультивация ландшафтов
- 4 – Полезащитное лесоразведение
- 5 – Борьба с эрозией почв, облесение горных склонов и хозяйственное освоение песков
- 6 - Защитные насаждения вдоль транспортных путей, берегов естественных и искусственных водоёмов

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2: понимание роли основных компонентов урбоэкосистем в формировании объектов ландшафтной архитектуры в различных климатических, географических условиях с учетом техногенной нагрузки.

ПК-18: понимание инженерно-технологических вопросов и конструктивных решений, связанных с проектированием объектов ландшафтной архитектуры.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры ВиПЛР №__ от «__» _____ 20__ г.,

Заведующий кафедрой ВиПЛР _____ Иванов В.А.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура от 11.03.2015 № 194.

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015г. № 475 с изменениями от 04.04.17 № 204

для набора 2017 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125

Программу составил:

Жук Артём Юрьевич, профессор кафедры ВиПЛР, доцент, д.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР

от «25» декабря 2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВиПЛР _____ В.А.Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ В.А. Иванов

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЛПФ факультета

от «27» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____ С.М. Сыромаха

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____

(методический отдел)