

МарГТУ

Марийский государственный технический университет

А. С. ЯКОВЛЕВ
В. Г. КРАСНОВ

М. А. КАРАСЕВА
С. В. КИРИЛЛОВ

ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ

Учебное пособие

Йошкар-Ола
Марийский государственный технический университет
2008

УДК 630*64:630*237

ББК 43.47

Л 50

Авторы: А. С. Яковлев, М. А. Карасева, В. Г. Краснов, С. В. Кириллов.

Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Марийского государственного технического университета
К. К. Калинин

доктор биологических наук, профессор Нижегородской
сельскохозяйственной академии **В. П. Бесчетнов**

Печатается по решению редакционно-издательского совета МарГТУ

Л 50 Лесомелиорация ландшафтов: учебное пособие / А. С. Яковлев,
М. А. Карасева, В. Г. Краснов, С. В. Кириллов. – Йошкар-Ола:
Марийский государственный технический университет, 2008.—128 с.

Изложены теоретические основы лесомелиорации ландшафтов. Представлены основные виды ландшафтов, требующих мелиорации и рекультивации, основы полезащитного лесоразведения. Рассмотрены меры борьбы с эрозией почв путем применения комплекса противоэрозионных мероприятий, вопросы создания лесонасаждений, хозяйственного освоения песков, проектирования систем защитных лесных насаждений.

Для студентов вузов специальностей 250201.65 (260400) «Лесное хозяйство», 250203.65 (260500) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и 554200 «Лесное дело», изучающих дисциплину «Лесомелиорация ландшафтов».

УДК 630*64:630*237

ББК 43.47

© Марийский государственный
технический университет, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	6
1. Народнохозяйственное значение и задачи защитного лесоразведения в стране	7
<i>Контрольные вопросы</i>	12
2. История защитного лесоразведения в России и ближнем зарубежье	13
<i>Контрольные вопросы</i>	17
3. Системы защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного пользования	18
3.1. Вреднодействующие природные факторы	19
3.2. Классификация систем защитных лесонасаждений	22
<i>Контрольные вопросы</i>	23
4. Полезащитные лесные полосы	24
4.1. Размещение и конструкции полезащитных лесных полос	24
4.2. Влияние лесных полос на ветровой поток	27
4.3. Влияние лесных полос на микроклимат	30
4.4. Требования к древесным и кустарниковым породам в полезащитном лесоразведении	33
4.5. Агролесомелиоративное районирование	35
4.6. Агротехника создания полезащитных лесных полос	37
4.7. Особенности полезащитного лесоразведения в Нечерноземной зоне России	39
4.8. Защитное лесоразведение на орошаемых землях	40
4.9. Защитные лесонасаждения в садах и лесных питомниках	43
4.10. Государственные защитные лесные полосы	44
<i>Контрольные вопросы</i>	47
5. Водная эрозия и борьба с ней	49
5.1. Общие сведения о водной эрозии	49
5.2. Меры борьбы с водной эрозией	53
5.3. Организационно-хозяйственные мероприятия	54
5.4. Противозерозионные агротехнические мероприятия	57
5.5. Противозерозионные гидротехнические мероприятия	59
<i>Контрольные вопросы</i>	63

6. Лесомелиоративные мероприятия по борьбе с водной эрозией	64
6.1. Общие сведения	64
6.2. Гидрологическая и противозерозионная роли леса	68
6.3. Стокорегулирующие лесные полосы	69
6.4. Прибалочные и приовражные насаждения	71
6.5. Насаждения на берегах балок, откосах оврагов и по дну гидрографической сети	72
6.6. Защитные насаждения вокруг искусственных водоемов	74
6.7. Защитные насаждения в поймах рек	76
<i>Контрольные вопросы</i>	80
7. Закрепление и облесение подвижных песков	81
7.1. Общие сведения о песках, песчаных землях и формах песчаного рельефа	81
7.2. Способы закрепления подвижных песков	84
7.2.1. Биологическая защита	85
7.2.2. Закрепление подвижных песков шелугованием	87
7.2.3. Механическая защита песков	89
7.2.4. Химические методы закрепления песков	91
7.3. Облесение песков	93
<i>Контрольные вопросы</i>	94
8. Пастбищезащитные и пастбищные насаждения	95
<i>Контрольные вопросы</i>	99
9. Защитные насаждения на путях транспорта	100
9.1. Общие сведения	100
9.2. Средства снегозащиты и их виды	101
9.3. Виды защитных лесных насаждений на транспорте и их защитные свойства	104
<i>Контрольные вопросы</i>	108
10. Зеленые насаждения в населенных пунктах и вокруг них	109
10.1. Функции, выполняемые зелеными насаждениями	109
10.2. Группы и формы зеленых насаждений	110
10.3. Типы зеленых насаждений и их размещение	113
<i>Контрольные вопросы</i>	117
Заключение	118
Список литературы	119
Приложение	121

ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью учебного пособия, разработанного в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, является помощь профессиональной подготовке специалистов лесного хозяйства в области лесомелиорации ландшафтов.

В ходе изучения данной дисциплины рассматриваются теоретические основы и практические приемы создания и выращивания специальных защитных лесных насаждений в комплексе с организационно-хозяйственными, агротехническими, лугомелиоративными мероприятиями и простейшими гидротехническими сооружениями с целью сохранения и целенаправленного преобразования ландшафтов.

Задачи изучения дисциплины заключаются в том, чтобы студенты овладели необходимыми теоретическими знаниями и практическими навыками по следующим основным направлениям:

- разработка и внедрение системы лесомелиоративных мероприятий и их научное обоснование;
- размещение мелиоративных насаждений на территории; агротехника и технология их создания и выращивания с целью превращения аграрного ландшафта в лесоаграрный, рекультивация нарушенных ландшафтов, рациональное использование неудобных и малопродуктивных земель, защита хозяйственных объектов от отрицательного воздействия природных и антропогенных факторов и улучшение условий окружающей среды;
- проектирование лесомелиоративных насаждений, принципы агролесомелиоративного обследования и разработки проекта организации и ведения хозяйства в защитных лесных насаждениях с целью максимального повышения их мелиоративной эффективности и биологической устойчивости.

Авторы будут благодарны за отзывы и замечания о книге, которые можно направлять по адресу: 424000 Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3, Марийский государственный технический университет, кафедра лесных культур и механизации лесохозяйственных работ.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня как никогда актуальна задача борьбы человека с неблагоприятными факторами природы.

Известно, какой огромный вред наносят сельскому и лесному хозяйству засухи, суховеи, водная и ветровая эрозия почв, метелевые и холодные ветра, селевые потоки, влияние промышленного производства и т.д.

Одним из способов решения данной задачи является создание лесных насаждений, способных выполнять средозащитные функции.

Защитные лесные насаждения на сельскохозяйственных землях при правильном их размещении являются активным регулятором экологического и биологического равновесия в деградированных ландшафтах.

В России создано более 3 млн. га защитных лесных насаждений, которые защищают около 30 млн. га сельхозугодий.

По данным РАСХН, в лесной мелиорации нуждаются 75 млн. га пашни, 61 млн. га суходольных и опустыненных пастбищ, около 4 млн. га заовраженных земель и свыше 3 млн. га песков. В соответствии с научно обоснованными расчетами в стране необходимо иметь 14 млн. га защитных лесных насаждений (Родин, 2001).

В настоящем издании нашли отражение все основные вопросы лесомелиорации ландшафтов, которые предусмотрены учебной программой по данной дисциплине.

Работая над созданием учебного пособия, авторы учитывали современные научные разработки в области лесомелиорации ландшафтов и опыт подготовки инженеров на кафедре лесных культур и механизации лесохозяйственных работ ГОУ ВПО «Марийский государственный технический университет».

1. НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ЗАДАЧИ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В СТРАНЕ

Одним из показателей благосостояния населения является объем валового производства продукции сельского хозяйства: чем выше объем производства сельскохозяйственной продукции, тем выше уровень благосостояния нации и наоборот. А это находится в прямой зависимости от урожайности сельскохозяйственных культур и площади пашни, которая в связи с изъятием для целей строительства и других надобностей и развитием процессов эрозии как в целом в мире, так в России, систематически сокращается. Этому способствует и рост населения.

В странах СНГ подвержены эрозии 475 млн. га сельскохозяйственных угодий, в т.ч. 177 млн. га пашни. Той самой пашни, которой цены нет и площадь которой в расчете на душу населения в России с 1,11 га в 1951 году сократилась к 1991 году до 0,79 га.

За последние 10 лет площадь оврагов увеличилась с 5 до 6,6 млн. га. Количество их превысило 13 млн., протяженность составляет более 1 млн. км, а ежегодный суммарный прирост в длину - более 20 тыс. км. За счет роста оврагов площадь пашни ежегодно сокращается на 100-150 тыс. га, площадь смытых земель увеличивается почти на 1 млн. га. За этот же период площадь эродированных пахотных земель увеличилась почти на 20 млн.га. Площади подвижных песков растут на 40-50 тыс.га в год.

В результате эрозии потери почвы в среднем за год достигают 30-50 тыс. га. С полей и пастбищ ежегодно смывается 2-3 млрд. тонн мелкозема, а вместе с ним вымывается около 100 млн. тонн гумуса и более 43 млн. тонн азота, фосфора и калия - это в 1,5 раза больше питательных веществ, чем их вносится в почву. Кроме того, со склоновых земель в России смывается более трети вносимых минеральных удобрений, в том числе в Центральной черноземной зоне, Татарстане и ряде других регионов - около 50%. Поэтому не обеспечивается получение планируемого урожая и валовых сборов зерновых и других культур, происходит загрязнение водоемов и рек.

Вследствие эрозионных процессов страна ежегодно не добывает 10-20% урожая сельскохозяйственных культур на слабосмытых почвах, до 30-40% - на среднесмытых и 50-60% на сильносмытых почвах.

Основными причинами неудовлетворительного состояния земельного фонда страны является экологическая неграмотность многих специалистов и руководителей хозяйств; неудовлетворительная

организация государственного контроля за охраной и регулированием почвенного плодородия и борьбы с эрозионными процессами; отсутствие необходимой противоэрозионной техники и т.п.

Современное земледелие и кормопроизводство, базирующиеся на интенсивной обработке земель, севооборотах с короткой ротацией и возрастающим применением минеральных удобрений, пестицидов, гербицидов и других химических препаратов, неизбежно ведут к экологической дестабилизации. Эта проблема усиливается опасностью проявления засухи.

Уже сегодня из 227 млн. га пашни периодически подвергается засухам 150 млн.га. Всего же, по данным Г.М.Селянинова, в нашей стране, включая ближнее зарубежье, подвержено засухе 10 млн. км² площади. От нее только в европейской части страдают области до 60-й параллели, в Сибири она может дойти до Ледовитого океана.

Неблагоприятное воздействие засухи может обостряться суховеями, которые в европейской части проявляются на площади более 500 млн. га. В Нижнем Поволжье суховейных дней может быть 80, районе Самары - 30, Ульяновска и Казани - 20-25.

Много урожая в средней полосе в северных районах гибнет от вымерзания зимой и поздних заморозков весной. Вред приносят холодные метелевые ветры, которые зимой сдувают снег с полей, оголяют их, а весной приносят резкое похолодание.

Между тем известно, что в лесостепи и степи каждый погонный метр лесной полосы может задержать дополнительно от 15 до 20 м³ снега и равномерно его распределить.

Наиболее же губительными, конечно, являются ветровая и водная эрозии. К примеру, пыльными бурями, прошедшими в южных районах России в 1968 году, были уничтожены сельскохозяйственные культуры на площади более чем 2 млн. га. Практически были выдуты озимые на всей площади посевов в Ставропольском, Краснодарском краях, Ростовской области.

Неблагоприятные факторы (засухи, суховеи и метелевые ветры, пыльные бури и водная эрозия) значительный урон приносят не только сельскому хозяйству, но и другим отраслям, и здоровью людей. В 1908 году отложениями пыльных бурь была перепружена р. Десна в районе Паревки, в 1932 году - Днепр в районе Канева. Наша "главная улица России" – Волга несет 35 млн. тонн взвешенных частиц, Дон - 7 млн. тонн, Урал - 3,5 млн. тонн, Азовское море, которое испокон веков было практически пресным морем и служило "инкубатором" для пресноводных рыб, в настоящее время имеет засоленность более 13 промилле; в Куйбышевское водохранилище ежегодно поступает 5 млн.

тонн выноса. Надолго ли хватит этих водохранилищ, чтобы построенные на них ГЭС продолжали давать проектную мощность?

Интенсификация сельскохозяйственного производства играет, бесспорно, положительную роль. Но на нынешнем этапе имеются серьезные экологические просчеты, связанные с чрезмерной распаханностью территорий, недостаточностью почвозащитных мероприятий, низкой культурой земледелия (Павловский, 1988).

Долгие годы был в ходу лозунг: «Нам нельзя ждать милостей от природы: взять их у нее - наша задача». И брали часто без оглядки, учета возможных последствий.

Это сопровождалось во многих случаях оголением земли, вырубкой «мешающих» участков естественной лесной растительности, ростом эрозионной уязвимости почвы, распахкой оставшихся даже небольших целинных и залежных участков, укрупнением севооборотов, снижением биологической активности среды, замещением ее химическими средствами в постоянно увеличивающихся масштабах, зачастую при неумелом их применении.

Негативным последствием такого «преобразования» природы в результате нашей хозяйственной деятельности необходимо противопоставить капитальные комплексные мероприятия, и наиболее надежным в этом направлении является коренное преобразование лесных ландшафтов в лесоаграрные, создание защитных лесных насаждений. Девятый мировой лесной конгресс (июнь, 1985) указывал в связи с этим на необходимость постоянно осуществлять систему лесохозяйственных мер, направленных на предотвращение опустынивания территории, сохранение и повышение плодородия почв, продуктивности сельскохозяйственных угодий.

По словам академика В.Л. Виноградова (1986), лес - это зеркало цивилизации. По отношению к лесу людей можно судить о степени развития нации.

Лесные зеленые насаждения при правильном к ним отношении и разумном использовании могут существенно влиять на многие процессы, происходящие в природе. Это они притормаживают ветер, дробят и разрушают воздушные потоки. Лесные полосы, занимая всего 3-4 % пашни (такова, по исследованиям ВНИАЛМИ, норма полеззащитной лесистости), служат наиболее эффективным средством защиты урожая от вредного воздействия неблагоприятных факторов и почвы от эрозий.

Защитное лесоразведение признано в настоящее время наиболее эффективным и надежным средством борьбы с засухой, суховеями,

холодными метелевыми ветрами, водной эрозией, а также повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Эффективность защитного лесоразведения в отличие от других видов мелиораций, дающих быстрый результат, проявляется постепенно, с ростом насаждений, в течение длительного периода. В этом состоит его стратегический характер.

Стратегическое значение защитного лесоразведения хорошо понимали многие ученые, даже неспециалисты лесного и сельского хозяйства. Так, Д.И. Менделеев писал: «Вопрос засадки лесом южных степей принадлежит к разрешимым задачам. Я думаю, что работа в этом направлении настолько важна для будущего России, что считаю ее равнозначной с защитой государства, а потому полагаю, что было бы возможно принять особо сильные меры для этой цели».

Лесные защитные насаждения выполняют в одно и то же время ветроломную, снегораспределительную, почвозащитную, токорегулирующую, противозерозийную, эстетическую и рекреационную функции, служат источником древесины и недревесных продуктов.

Почти 200-летняя практика защитного лесоразведения в России, а также опыт зарубежных стран свидетельствует о высокой его эффективности. Исследования, проведенные во многих регионах России, показали, что наибольший мелиоративный эффект дают законченные системы защитных лесонасаждений, когда лесные полосы располагаются на сельскохозяйственных землях с учетом особенностей рельефа, направления вредоносных ветров и расстояний, обеспечивая наибольшую защиту пашни.

В настоящее время на сельскохозяйственных землях России имеется 5,5 млн. га защитных лесных лесонасаждений. В более чем в двух тысячах хозяйствах созданы законченные системы, где полезащитные полосы вместе с прибалочными, приовражными стокорегулирующими полосами защищают более 40 млн. га пашни и 3,6 млн. га пастбищ. С этих площадей сельскохозяйственные предприятия получают дополнительно до 5 млн. тонн зерна, 15-17 млн. тонн корнеплодов и 24 млн. тонн фуражных культур и другой продукции.

Защитные лесонасаждения на пастбищах повышают их кормовую емкость и общую продуктивность животноводства на 12 - 15%.

Только в европейской части России с помощью агролесомелиорации хозяйственно освоено 0,7 млн. га песчаных земель, создано более 300 тыс. га лесов, продуцирующих ежегодно свыше 600 тыс. м³ древесины. Защитными лесопосадками закреплено более 1,5 млн. га овражно-балочных земель.

К сожалению, как показывает анализ, за последние 40 лет в силу разного рода субъективных причин в России идет постепенное сокращение объемов работ по защитному лесоразведению. И это является не результатом недостатка в научном обеспечении, а продуктом волевых решений.

Организационные формы и техническое обеспечение, которые к 1953 году начали налаживаться, в 1990-х годах оказались разрушенными. Испокон веков земля наказывала нерадивого земледельца истощением почв, разрушением их плодородия, тем, что мы сегодня называем эрозией.

В последние годы снова начали уделять большое внимание сохранению плодородия почвы и борьбе с вредными природными факторами.

Если раньше работы по этому направлению заканчивались в рамках одного государства, то в настоящее время возникла необходимость совместного действия. Например, одной из действующих в настоящее время программ является конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (UNCCD), которая принята в 03.09.2003 в Гаване (Куба). В соответствии со статьей 11 страны-участницы Конвенции могут готовить субрегиональные программы действий для согласования, дополнения и повышения эффективности национальных программ. Эти программы могут найти поддержку странами-участниками конвенции.

Кроме этого, большую роль в решении данной проблемы стали оказывать и субъекты федерации. Например, в рамках Саратовской области действует программа “Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния Саратовской области”, на 2006-2010 годы. За длинным и сложным названием скрывается простая задача — уберечь и приумножить плодородные свойства нашей кормилицы-земли.

Но на этом нельзя останавливаться. Для исправления ситуации необходимо незамедлительно приступить к комплексному проведению на территории всей России действенных противоэрозийных межведомственных мероприятий.

Борьба с оврагами, пыльными бурями и с другими неблагоприятными факторами климата и погоды – вот пути решения насущных проблем повышения производства сельскохозяйственной продукции.

Контрольные вопросы

1. Каково современное состояние землепользования в России?
2. Каковы причины неудовлетворительного состояния земельного фонда страны?
3. Какие неблагоприятные факторы определяют низкий урожай сельскохозяйственных культур?
4. Почему защитное лесоразведение считается одним из наиболее эффективных средств повышения продуктивности сельского хозяйства?
5. Каковы ближайшие задачи защитного лесоразведения в России?

2. ИСТОРИЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В РОССИИ И БЛИЖНЕМ ЗАРУБЕЖЬЕ

Наша страна по праву считается родиной степного и защитного лесоразведения, которое возникло почти 300 лет тому назад, когда в 1696 году по указанию Петра I под Таганрогом в урочище Большая черепаха была заложена дубовая роща. В 30-х годах XVII века по этому примеру к созданию дубовых рощ, которые были объявлены государственными заповедниками, приступили в России во многих местах. Однако степное лесоразведение до середины XIX столетия оставалось делом частной инициативы, проявляемой прогрессивными землевладельцами: И.И. Корнис, В.П. Скаржинский в Херсонской губернии, М.М. Киряков в Одесской губернии и др. С 1817 года были попытки разведения леса на свободных землях военных поселений. Образцом для этих посадок послужили насаждения И.Я. Данилевского в степях Харьковской губернии.

Многочисленные разрозненные попытки разведения леса в степи имели и положительные, и отрицательные результаты, но теоретического обобщения они не получили. Специальной литературы по разведению леса было крайне недостаточно, из появившихся книг в начале XIX века следует отметить первый в мире учебник лесоводства проф. Петербургского университета, лесовода Е.Ф. Зябловского «Начальные основы лесоводства» (1804). В 1809 г. была издана книга П. Дивова «Краткое руководство к сбережению и поправлению лесов в Российском государстве». Автор обосновывал необходимость облесения русских степей, в своих рекомендациях он придерживался природных климатических зон, считая, что дуб является основной породой для степного лесоразведения.

Большую роль в развитии степного лесоразведения сыграло образованное в 1843 году первое степное лесничество – Велико-Анадольское, организатором и первым лесничим которого был лесовод В.Е. Графф. Это лесничество по праву является колыбелью русского степного лесоразведения. В 1846 году было организовано Бердянское лесничество и позже – многие другие (Миусское, Донское, Атаманское, Манычское, Сальское).

Вопреки мнению западно-европейских ученых, отрицавших возможность разведения леса в степи, В.Е. Графф своим 23-летним трудом доказал, что и в степи можно выращивать лес. Им был разработан новый метод степного лесоразведения: посадка 4-6-летних саженцев по садовому способу. Но в то же время его опыты выявили и ряд существенных недостатков: в посаженных лесах было много чистых

ясеновых и ильмовых насаждений; в смешанных насаждениях была очень мала доля дуба и, наоборот, очень много ильмовых; древостои создавались редкие, поэтому под пологом было много злаковых растений – врагов дуба; высока была и стоимость посадок.

С 1866 года лесничеством вместо Б.Е. Граффа руководил Л.Г. Барк, который считал необходимым:

а) в течение 3-4 лет перед закладкой культур площадь использовать под сельскохозяйственные культуры, преимущественно пропашные;

б) глубокую вспашку под лесные культуры сократить с четырех до двух раз;

в) создавать культуры густые (с размещением 2 x 0,35 м) сеянцами;

г) посадку сеянцев проводить под сажальный кол с заделкой корней маленькими колышками.

Породы высаживались чистыми и смешанными рядами. Однако, как Л.Г. Барк, так и сменивший его на посту лесничего Х.С. Полянский, в отношении выбора пород допустили те же ошибки, что и Графф.

Большой вклад в степное лесоразведение внесли лесоводы Ф.Ф. Тиханов, М.К.Савич, В.А. Леман и др. Ф.Ф. Тиханов, работая в Донском лесничестве, впервые начал создавать смешанные культуры дуба по так называемому «донскому» типу смешения. И хотя этот тип смешения, так же как и в барковских насаждениях, из-за чрезмерного увлечения в составе ильмовыми, оказался неудачным, он послужил основанием для разработки более эффективных типов и способов смешения культур дуба и других пород. Это такие типы посадок, как предложенный К.С. Полянским и одобренный съездом лесоводов юга России в Великом Анадоле (1884) «нормальный» тип культур, а впоследствии древесно–теневой тип культур Н.Я. Дахнова, древесно–кустарниковый тип культур Г.Н. Высоцкого.

Особую самостоятельную отрасль степного лесоразведения составляет закрепление и облесение песков. Образцом закрепления песков путем их облесения являются работы И.Я. Данилевского на Донецких песках (1804), где он вырастал до 1000 десятин хорошего соснового леса.

Защитное лесоразведение в России развивалось параллельно с массивным степным и во многом копировало его приемы и методы.

Впервые идея защиты полей лесными полосами была высказана в 1767 году выдающимся русским агрономом, лесоводом и общественным деятелем XVII века А.Т. Болотовым. Претворил же ее в жизнь в 1809 г. в своем имении в Миргородском уезде Полтавской губернии В. Я. Ломиковский. Всю территорию своего хозяйства

Ломиковский покрыл системой разнообразных защитных насаждений, чем обеспечил ежегодное получение устойчивых урожаев.

Вторым основоположником и энтузиастом степного и полосного лесоразведения был упомянутый уже В. П. Скаржинский, который почти одновременно с В. Я. Ломиковским начал заниматься защитным лесоразведением (1812), но только в более трудных условиях юга засушливой зоны Херсонской губернии. Посадки разных древесных пород В.П. Скаржинский увязывал с формами рельефа, учитывал условия местопроизрастания и значение микроклимата. Он впервые в истории лесоразведения практически доказал преимущества густых посевов и посадок леса, которые к сожалению, потом были забыты.

К зачинателям противозерозийного защитного лесоразведения относятся И.Н. и И.И. Шатиловы (отец и сын), которые за 70 лет в своем имении "Моховое" Тульской губернии вырастили свыше 400 га массивных и кулисных противозерозийных лесных насаждений. Здесь лес сначала высаживался на неудобных для сельского хозяйства землях (овраги, балки, бугры, обочины дорог и др.). В 80-е годы после 12-летних наблюдений И.Н. Шатилов переходит к созданию лесных полос непосредственно на полях. В дальнейшем сын И.Н. Шатилова установил, что дальность влияния полос на снегоотложение по разным причинам распространяется на 120-600 м. Полосы Шатиловых создавались преимущественно шириной 6 м из сосны, лиственницы, березы, клена, липы, ясеня, вяза. В 1893 году в своей книге «Семидесятилетний опыт искусственного лесоразведения на черноземах» И.И. Шатилов писал, что защитные полевые полосы должны, во-первых, состоять из деревьев высокоствольных с большими, притом, кронами, во-вторых, не должны быть слишком широкими и, в-третьих, чрезмерно густы.

Особое место в истории защитного лесоразведения принадлежат защитным лесным насаждениям Н.К. Генко. Водораздельные полосы Н.К. Генко шириной 400-600 м (местами до 1000 м) и длиной от 1 до 3-7 и даже до 25 км располагались перпендикулярно юго-восточным вредоносным ветрам на расстоянии 3-4 км и более одна от другой по сортам в Самарской, Оренбургской, Саратовской губерниях и в других местах. Таких полос было посажено на 18 тыс. гектаров.

Научные основы полосузащитного и противозерозийного лесоразведения были заложены экспедицией В.В. Докучаева, организованной по требованию общественности в 1892 году после сильной засухи 1891 года, вызвавшей голод и смерть населения во многих районах России. В.В. Докучаев по праву считается основателем новой научной дисциплины – «Лесные мелиорации». Свое учение о

культурных ландшафтах В.В. Докучаев осуществил на практике при создании в черноземных степях Каменно-Степного, Старобольского и Велико-Анадольского мелиоративных участков. В своих классических трудах В.В. Докучаев выявил роль глубин местных базисов эрозии, наметил основные стадии развития оврагов, классифицировал эродированные почвы, установил особую роль структуры чернозема в их противоэрозионной устойчивости, создал стройное учение о необходимости комплексного воздействия на весь ландшафт: от водоразделов до русел рек.

Существенный вклад в развитие лесных мелиораций внесли Г.Н. Высоцкий, Г.Ф. Морозов, Н.С. Нестеров, П.А. Костычев, А.А. Измаильский, К.А. Тимирязев, М.К. Турский, Н.П. Кобранов, А.И. Воейков и др.

Первые работы по защите железных дорог от снежных заносов были проведены в 1861 г. на Московско-Нижегородской и в 1863 г. - на Московско-Рязанской железных дорогах, где применялись живые изгороди из ели.

С 1876 года под руководством Н.К. Срединского создавались многорядные лесные полосы из лиственных пород вдоль железных дорог юга России.

Однако, несмотря на огромную значимость защитного лесоразведения, в дореволюционный период оно развивалось медленно. К 1917 году всего было посажено только 130 тыс. га защитных насаждений, в том числе:

- полезащитных полос – 20 тыс. га;
- насаждений на оврагах и балках – 100 тыс. га;
- насаждений на песках – 10 тыс. га.

Причина низких темпов защитного лесоразведения того периода ясна. Это частная собственность на землю, малоземелье и бедность крестьян.

После 1917 года темпы развития защитного лесоразведения оставались низкими, хотя правительством был принят ряд важнейших решений, и уже к 1925 году были заложены в астраханской полупустыне Богдинские полезащитные полосы, а вблизи Саратова в степи – Гуссельские. Резкий подъем защитного лесоразведения, связанный с внедрением идей В.В. Докучаева и его последователей в сельское хозяйство, начался после Всесоюзной конференции по борьбе с засухой в июле 1931 года. В работе конференции принимали участие Г.Н. Высоцкий, Н.И. Сус, М.Е. Ткаченко, А.В. Альбенский и др. В результате менее чем за десятилетний период в стране было создано около 450 тыс. га полезащитных полос. Но Великая Отечественная война прервала начатые работы, в ряде мест погибли и созданные насаждения.

Сразу после войны работы по созданию защитных насаждений были возобновлены. Наиболее крупные масштабы защитное лесоразведение приобрело после правительственного постановления от 02.10.48 «О плане полезащитных насаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». Этим постановлением предусматривалось создать в 1949-1965 годах защитных насаждений на площади 5709 тыс. га, в т.ч. на землях колхозов и совхозов – 4748 тыс. га.

В стране была организована сеть лесозащитных станций, крупных государственных питомников, выделены значительные государственные средства, на эту работу было направлено много специалистов.

До 1954 года было посажено около 700 тыс. га полезащитных полос и значительное количество насаждений на оврагах, балках и песках.

Однако в силу целого ряда объективных и субъективных причин (необходимость переключения средств на освоение целины, увлечение насаждаемой сверху – Лысенко – однообразной технологией и одной главной породой в самых разнообразных условиях, волевой метод руководства в политике и экономике и т.д.) период с 1954 по 1964 год характеризуется спадом темпов работ по защитному лесоразведению. И, несмотря на какое-то оживление (майский Пленум ЦК КПСС 1966 года, постановление ЦК КПСС и Совета министров от 20.03.67 «О неотложных мерах по защите почв от ветровой и водной эрозии» и некоторые другие документы), «план преобразования природы» так и остался невыполненным.

Контрольные вопросы

1. Почему Россия считается родиной полезащитного лесоразведения?
2. Как развивалось учение о типах лесных культур?
3. Как развивалось массивное лесоразведение в степи?
4. Что такое «нормальный» тип культур и чем он отличается от «донского»?
5. Опишите древесно-теневой и древесно-кустарниковый типы культур.

3. СИСТЕМЫ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Лесомелиорация ландшафтов - это система научно обоснованных организационно-хозяйственных, лесокультурных и лесоводственно-технических мероприятий по созданию и выращиванию искусственных насаждений из деревьев и кустарников для защиты хозяйственных объектов от неблагоприятных природных явлений и техногенных воздействий.

Земли сельскохозяйственного пользования в зависимости от их размеров состоят из одного или ряда водосборных бассейнов, приуроченных к тем или иным водоприемникам (долинам рек, балочной сети и т.д.). Бассейны, с которых весенние талые и ливневые воды стекают в определенное место - лощину, балку, овраг, реку, - называются водосборной площадью. Водосборная площадь подразделяется на следующие эрозионные зоны (фонды), отличающиеся как по характеру рельефа, различной степени подверженности эрозии, так и по особенностям, интенсивности проявления природных неблагоприятных факторов (следовательно, и специфичностью ведения хозяйства):

1) *приводораздельная* – наиболее пологая часть земель водосборного бассейна, непосредственно прилегающая к водораздельной линии, с крутизной не более 2-3 градусов; эрозионные процессы выражены слабо, основными вредоносными факторами в зависимости от климатической зоны являются засухи, суховеи, пыльные бури, метелевые и холодные ветры. Земли этой зоны составляют 50 – 60% водосборной площади и являются основным сельскохозяйственным фондом. Они включаются в полевой севооборот, здесь выращиваются все сельскохозяйственные культуры: и зерновые, и пропашные;

2) *присетевая* - земли, расположенные ниже приводораздельной зоны по склону, но выше гидрографической сети; крутизна склонов от 2-3 до 8-9 градусов. Этот фонд характеризуется большой ложбинностью и значительным развитием эрозионных процессов (смыва, размыва). Земли этой зоны в зависимости от расчлененности включаются в полевой и почвозащитный севообороты без пропашных культур, в основном на них выращиваются зерново-бобовые культуры;

3) *гидрографическая* – овражно-балочная сеть и прилегающие склоны с крутизной более 8-9 градусов. Здесь преобладают участки с сильно смытыми и намытыми почвами. Обычно отводятся под залужение и пастбищные угодья, на не пригодных для сельского

хозяйства участках выращиваются плодово-ягодные древесные и кустарниковые породы и лесные насаждения.



Рис. 1. Схема организации территории на прибалочной части выпуклого склона

3.1. Вреднодействующие природные факторы

Наилучшая защита полей от неблагоприятных факторов и успешная борьба с ними, сохранение и повышение плодородия почвы могут быть достигнуты только системой защитных мероприятий, состоящей из организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мер. Обычно все эти меры проводятся в комплексе и дополняют друг друга. Но в зависимости от того, какой в данных условиях фактор выражен более резко, борьбе с тем фактором отдается предпочтение. Поскольку в приводораздельной зоне основными вреднодействующими факторами (в зависимости от климатической зоны) являются засухи, суховеи, пыльные бури, метелевые и холодные ветры, то все мелиоративные мероприятия должны быть направлены на борьбу с этими явлениями.

Засухи – это такое неблагоприятное сочетание гидрометеорологических факторов, при котором происходит нарушение водного баланса растений, так как расход влаги на транспирацию не покрывается ее приходом из почвы. Засухи бывают атмосферные, почвенные и общие. При *атмосферной засухе* корневая система растений и ее проводящие сосуды из-за низкой относительной влажности воздуха и высокой температуры не успевают подавать к надземным органам потребного количества воды даже при наличии ее усвояемых запасов в почве. Атмосферные засухи могут быть вызваны:

во-первых, потоком горячего воздуха из прикаспийских и казахстанских пустынь; во-вторых, отклонением к северо-востоку влажных западных и северо-западных ветров; в-третьих, резким падением относительной влажности воздуха и быстрым нагреванием холодных масс арктического воздуха с небольшой относительной влажностью при вторжении их в южные области.

Атмосферная засуха бывает длительной и кратковременной. Однако вред от последней ничуть не меньше, чем от длительной.

Почвенная засуха отличается низкими запасами влаги в почве. Содержание ее в это время может быть ниже пределов усвояемой влаги. Причинами почвенных засух бывают: отсутствие осенних осадков, снос снега с полей в пониженные элементы рельефа, высокий коэффициент поверхностного стока, недостаток осадков в весенне-летний период, неудовлетворительная агротехника обработки почвы и возделывания сельскохозяйственных культур.

Общей засухой называется сочетание почвенной и атмосферной засух. Она, как правило, бывает более устойчивой.

Засухи вызывают снижение урожая сельскохозяйственных культур, а иногда и его полную гибель, снижение прироста у древесных растений, увеличение опада в лесных культурах. Особенно опасны засухи, если они повторяются два-три года подряд. Заранее определить вероятность засухи очень трудно, можно только с небольшой вероятностью предсказать по отдельным факторам. Так, осенние запасы влаги в метровом слое почвы меньше 50% среднесуточных данных свидетельствуют о предстоящем ее недостатке. Если высота снежного покрова и запасы воды в нем составляют не более половины среднесуточных данных, то вероятность засухи в предстоящую весну весьма высока.

Суховеи – комплекс метеорологических условий, обуславливающих большую испаряемость. По определению Куйбышевского управления Гидрометслужбы, к суховейным дням относят такие, когда при скорости ветра не менее 3 м/с относительная влажность воздуха не превышает 20% и максимальная температура не менее 30°C, а также дни со скоростью ветра не менее 5 м/с при температуре воздуха 25°C и более и той же относительной влажности. Возникновение суховейных ветров объясняется движением воздуха по периферии устойчивого антициклона, в центре которого обычно наблюдается жаркая погода. Суховеи могут длиться от нескольких часов до нескольких суток. Часто сухие ветры сочетаются с засухой. Суховеи вызывают образование щуплого или пустого зерна, увядание растений, а иногда и полную их гибель. Физиологически действие суховея сводится: во-первых, к

прерыванию потока вода в водопроводящих сосудах вследствие резкого увеличения устьичной и кутикулярной транспирации; во-вторых, сухой ветер препятствует закрытию устьиц листьев; в-третьих, высокая температура может вызвать повреждение растения вследствие перегрева (запала), подавления фотосинтеза, усиления дыхания, распада, углеводов и белков; и наконец, суховеи вызывает иссушение верхних горизонтов почвы и, следовательно, ухудшение снабжения растения водой.

Очень большой вред сельскому хозяйству приносит *ветровая эрозия*. Под действием ветровой эрозии разрушаются и истощаются верхние плодородные слои почвы. Ускоренная (разрушительная) ветровая эрозия может быть двух типов: повседневная (местная) и пыльные (черные) бури.

Пыльными, или **черными бурями** называются ветра, которые разрушают верхние горизонты почвы и переносят образованную из них пыль на большие расстояния. Пыльные бури возникают на легких почвах при скорости ветра 5-8 м/с, на связанных почвах – 10-15 м/с. Они вызывают развевание (дефляцию) верхнего, наиболее плодородного слоя почвы, засекание движущимися почвенными частицами молодых растений, засыпание мелкоземом посевов сельскохозяйственных культур, садов и защитных насаждений, выдувание слабо укоренившихся всходов. Черные бури происходят в наших степях рано весной или осенью, когда озимые еще не окрепли, а пашни не оделись густым растительным покровом, защищающим почву от ветра. Предпосылками для возникновения пыльных бурь являются сухая осень, малоснежная зима, наличие больших безлесных пространств. Но наиболее благоприятные условия для возникновения черных бурь создаются на вспаханных и не засеянных с осени или поздно засеянных полях, а также на участках, имеющих в результате неправильной агротехники или неумеренного выпаса скота разрушенную структуру верхних почвенных горизонтов.

Закономерностей повторения пыльных бурь, как и засух, пока не установлено. Частота их в различных районах различна. Однако наиболее сильные черные бури предыдущих лет показали, что там, где имелась система полевых полос правильной конструкции, повреждения почв или не было совсем, или оно наблюдалось в очень небольшой степени.

Метелевые ветры сдувают сухой снег с возвышенных мест на ветроударных склонах вместе с почвенными частицами. В результате оголения повышается опасность вымерзания растений, уменьшается запас влаги в почве, создается предпосылка к почвенной засухе.

Сдуваемый снег накапливается в понижениях, у естественных и искусственных преград. В результате происходят местное переувлажнение и вымокание сельскохозяйственных культур.

Холодные ветры в зимнее время способствуют вымерзанию сельскохозяйственных культур, деревьев и кустарников в садах и лесных насаждениях, а летом задерживают их вегетацию. Весной холодные ветра вызывают возврат холодов и повреждение растений от заморозков.

3.2. Классификация систем защитных лесонасаждений

Планомерная и наиболее эффективная борьба с неблагоприятными явлениями природы возможна только при применении комплекса мероприятий, составными частями которого являются организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические.

В зависимости от почвенно-климатических, физико-географических и других условий защитные насаждения могут быть весьма разнообразны как по назначению, так и по размещению. С учетом основного назначения, а также местоположения, все защитные лесонасаждения объединяют в следующие группы:

1) полезащитные лесные полосы – узкие полосные насаждения, создаваемые для защиты урожая от неблагоприятного действия вредных факторов погоды и климата, а почвы – от эрозии;

2) противозерозийные насаждения – это лесные насаждения, предназначенные в комплексе с другими мерами для борьбы и предотвращения водной эрозии. Сюда относятся стокорегулирующие (водорегулирующие) лесные полосы, прибалочные, приовражные лесонасаждения, сплошные насаждения по берегам балок, откосам оврагов; насаждения на крутосклонах, по дну оврагов и на конусах выноса;

3) санитарно-гигиенические насаждения – зеленые кольца лесного и лесопаркового типа для защиты населенных пунктов, разнообразные озеленительные насаждения в зонах населенных пунктах, насаждения вокруг полевых станов и специальные насаждения;

4) пастбищезащитные и пастбищные насаждения – разного рода полосные и куртинные насаждения на пастбищах и в местах отдыха животных;

5) путезащитные насаждения – снегозащитные, пескозащитные, противозерозийные и другие насаждения на путях транспорта;

6) пескоукрепительные насаждения – полосные, куртинные и массивные насаждения из древесных и кустарниковых пород;

7) защитные насаждения по берегам рек, каналов, водохранилищ, прудов и других водоемов, выполняющие многообразные защитные функции;

8) противоселевые и противозэрозионные насаждения на горных склонах;

9) государственные защитные лесные полосы, выполняющие многообразные функции полезащитных, противозэрозионных, санитарно-гигиенических и других насаждений.

Основным принципом создания защитных лесных насаждений является взаимосвязь их между собой и с общим комплексом организационно-хозяйственных, агротехнических и других мероприятий. В равнинных условиях начинают, как правило, с размещения полезащитных полос, значительно повышающих эффективность агротехнических приемов по борьбе с эрозией. В районах с выраженным рельефом и наличием значительной сети оврагов и балок систему полезащитных и стокорегулирующих полос на пахотных землях увязывают с овражно-балочными и другими насаждениями, представляющими собой дополнительные звенья в общем агролесомелиоративном комплексе. Наибольшей эффективности защитные лесонасаждения достигают при сочетании их с другими противозэрозионными мероприятиями.

Контрольные вопросы

1. На какие эрозионные зоны подразделяется водосборная площадь?
2. Охарактеризуйте основные вредно действующие на почву природные факторы.

4. ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ

4.1. Размещение и конструкции полезащитных лесных полос

Полезащитные лесные полосы призваны уменьшать скорость ветра и интенсивность вертикальных перемещений воздушных масс вблизи от поверхности земли, а также изменять их структуру и тем самым обеспечивать защиту сельскохозяйственных культур и почвы.

Для получения наибольшей эффективности их следует располагать перпендикулярно к вредоносным ветрам. При изменении угла подхода ветра к полосе от прямого к острому защитная эффективность полосы снижается.

Полезащитные полосы обычно состоят из системы вероломных или основных полос, несущих основную нагрузку, и вспомогательных, предназначенных для борьбы с вредными воздействием ветров других направлений.

Основные полосы обычно размещают по длинным границам полей севооборотов, поэтому часто их называют продольными.

Наиболее важным моментом при проектировании систем лесных полос является правильное и рациональное их размещение на территории хозяйства, основанное на принципе создания единой взаимоувязанной системы в сочетании с другими нивами защитных насаждений и всем комплексом противоэрозионных мероприятий.

Полезащитные полосы проектируют обычно на относительно ровных сельскохозяйственных площадях с уклоном местности до 2-3 градусов и размещают их по границам землепользования хозяйств и, как уже было отмечено, по границам полей севооборотов, а при необходимости и внутри их.

Расстояние между основными ветроломными полосами зависит от почвенно-климатических условий и уклона местности.

В условиях заметно выраженного рельефа (с уклоном более 2°) направление полезащитных полос определяется, в первую очередь, необходимостью борьбы с водной эрозией, значение других вредно действующих факторов здесь как бы отесняется на второй план. Поэтому вероломные полосы следует размещать вдоль горизонталей поперек склонов. В этом случае отклонение от наиболее эффективного расположения относительно ветрового потока допускается до 30°.

Расстояние между основными (продольными) полосами устанавливают с учетом максимального обеспечения их защитного влияния и возможности применения современной техники и технологии выращивания сельскохозяйственных культур. Обычно это расстояние

принимается равным 25–30 Н полосы, которую она достигает к 30–40 годам, так как на таком расстоянии ощущается влияние полос на скорость ветрового потока. В связи с тем, что влияние полос наиболее эффективно сказывается на расстоянии до 16–18 Н, в настоящее время вполне справедливо ставится вопрос об уменьшении расстояния между основными полосами до 18–20 Н. В районах с пыльными бурями из-за дефляции почв его следует уменьшить до 15 Н, а на малосвязанных почвах – до 10-12 Н.

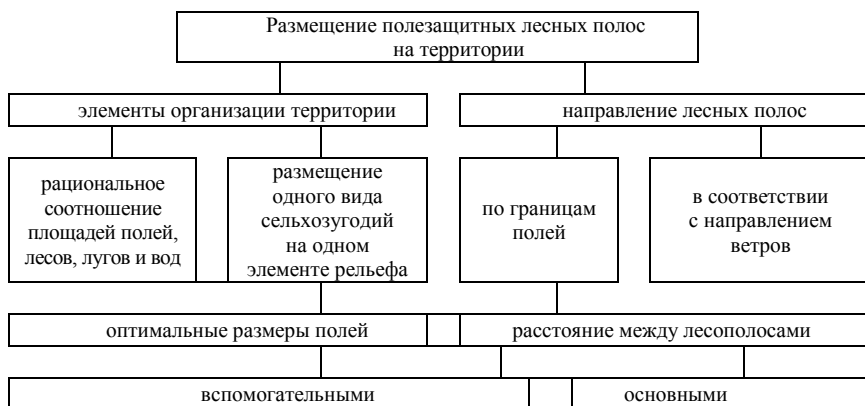


Рис. 2. Учебный алгоритм темы «Размещение полевых лесных полос на территории хозяйства»

Согласно действующим в настоящее время инструктивным указаниям по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений (1973) между продольными ветроломными полосами рекомендуются следующие расстояния:

Почвы	На водоразделах и склонах до 2°	На склонах от 2° до 4°
Серые лесные почвы и оподзоленные черноземы	600 м	350 м
Выщелоченные и тучные черноземы	600 м	400 м
Обыкновенные и предкавказские черноземы	500 м	400 м
Южные черноземы	400 м	400 м
Темно-каштановые и каштановые почвы	350 м	300 м

На всех типах почв при их подверженности разрыванию сильными ветрами расстояние между основными полосами уменьшается на 100 метров.

Расстояние между поперечными полосами в пределах 1500-2000 метров. Ширина полезащитных полос вместе с минерализованными полосами по обе стороны (закрайками), равными половине ширины междурядий, по принятым нормам не должна превышать 15м (7,5-15 м).

Конструкции полезащитных полос. Влияние полезащитных полос на микроклимат и гидрологический режим территории, защиту сельскохозяйственных культур от засух, суховеев, водной в ветровой эрозии и в целом на повышение урожайности во многом зависит не только от их размещения, но и от конструкции, структуры полосы, характеризующейся ветропроницаемостью, которая определяется как отношение скорости ветра за полосой к скорости ветра в открытой местности на той же высоте.

Различают три основные конструкции полос (рис. 3):

- а) плотную (непродуваемую);
- б) ажурную;
- в) продуваемую.

Лесные *полосы плотной конструкции* представляют собой густые насаждения без просветов сверху донизу. Это – сложные, многоярусные, довольно широкие полосы.

Сквозь такие полосы ветер почти не проходит. Обычно они состоят из главных, сопутствующих пород и кустарников. Ветропроницаемость менее 25-30%.

Ажурные лесные полосы имеют довольно равномерные просветы по всему вертикальному профилю, через которые проходит часть ветрового потока.

Они состоят из главных, сопутствующих пород и кустарников. Главные и сопутствующие породы имеют довольно ажурную крону, расстояние в ряду увеличено, кустарник низкорослый. Ширина полос меньше. Ветропроницаемость 35 – 50%.

Продуваемая полоса – это насаждение из древесных пород без подлеска или с низким подлеском (высотой до 1 м). В облиственном состоянии характеризуется плотным строением в области крон и крупными просветами между стволов в приземной части.

По форме это простые одно-двухъярусные насаждения. Они свободно пропускают ветер под кронами (ветропроницаемость более 70 – 75%) и очень мало в области крон (ветропроницаемость менее 25%).

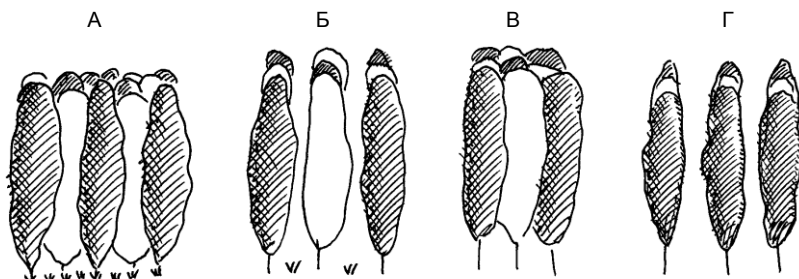





Рис. 3. Продольный профиль лесных полос различных конструкций:

А – плотной; Б – ажурной; В – продуваемой; Г – ажурно-продуваемой;  - главная порода;  - сопутствующая порода;  - кустарники

Промежуточными между этими тремя полосами являются ажурно – непродуваемая и ажурно – продуваемая полосы. В первом случае полоса характеризуется ажурностью в кронах и непродуваемостью в приземной части, а во втором – полоса ажурная в кронах и редкая (продуваемая) между стволами.

Таблица 4.1

Характеристика продольного профиля лесных полос разных конструкций

Конструкции лесных полос	Наличие просветов	Площади просветов, %	
		между стволами	в кронах
Плотная	Без просветов	менее 10	менее 10
Ажурная	Небольшие просветы по всему профилю	15 – 35	15 – 35
Продуваемая	Крупные просветы между стволами и без просветов в кронах	более 60	менее 10
Ажурно-продуваемая	Небольшие просветы в кронах, крупные просветы между стволами	более 60	15 – 35

4.2. Влияние лесных полос на ветровой поток

Как было показано выше, эффективность лесной полосы измеряется дальностью влияния, степенью снижения скорости ветра и зависит от конструкции полос, степени ветропроницаемости, скорости ветрового

потока, угла подхода его к лесной полосе, высоты насаждения, густоты размещения сети лесных полос на территории и их расположения относительно элементов рельефа.

Ветровой поток, подходя к лесной полосе плотной (непродуваемой) конструкции, в основном огибает ее сверху, так как такая полоса действует по принципу непроницаемого экрана (рис. 4).

В результате перед полосой создается зона повышенного давления. Воздушный поток начинает снижать скорость на расстоянии 7-10 Н, затем, благодаря воздушной подушке перед полосой, переваливает через полосу и в результате образовавшегося за полосой разреженного пространства довольно круто падает вниз и быстро восстанавливает свою скорость.

Уже на расстоянии 20-25 Н скорость ветра приближается к скорости ветра в открытой степи. Поэтому внутри взрослой лесной полосы плотной конструкции и с подветренной стороны вблизи от нее, как правило, за зиму накапливаются большие сугробы снега высотой иногда до 2 и более метров, тогда как в середине межполосного пространства его бывает немногим больше, чем в открытой степи.

Весеннее медленное таяние таких сугробов возле полосы задерживает сельхозработы на 5-7 дней.

В результате неравномерного отложения снега неодинаково увлажняется и почва.

Все это обуславливает разные сроки созревания хлебов и создает неудобства при уборке урожая. Поэтому полосы плотной конструкции на сельскохозяйственных землях в качестве полезащитных (ветроломных) в настоящее время не применяются.

В целях же предупреждения и ликвидации смыва и размыва почвы, защиты прудов и водоемов от заиления, а также защиты автомобильных и железных дорог от снежных и песчаных заносов их применение очень эффективно.

Для защиты почвы и урожая от вредно действующих факторов (в зависимости от региона) наиболее целесообразны ажурная, ажурно-продуваемая и продуваемая полосы.

При ажурной конструкции полос часть ветрового потока огибает полосу сверху, а другая проходит через просветы. При этом скорость движения за счет трения о ветви и стволы снижается.

Непосредственно за полосой (до 3-5 Н) ветер из-за расширения потока продолжает терять скорость. Затем скорость ветра начинает нарастать и только на расстоянии 30-40 Н приближается к скорости ветра в открытой степи.

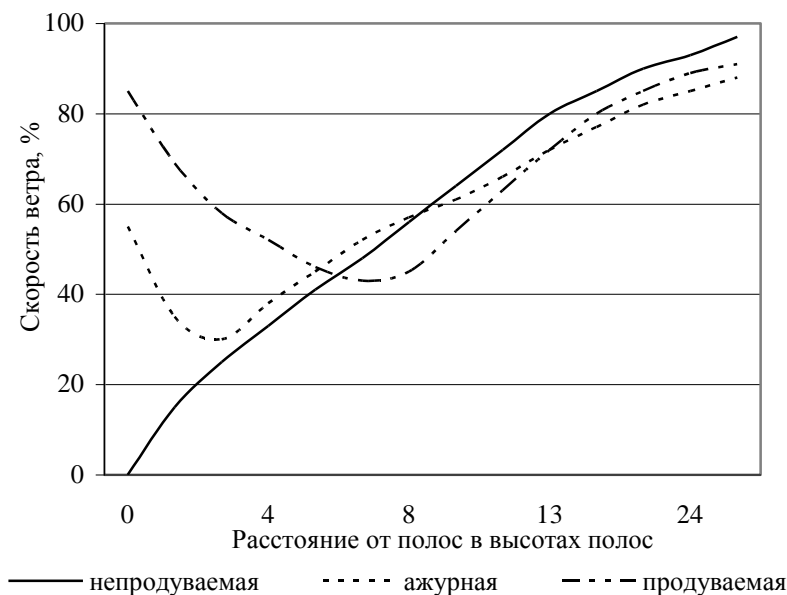


Рис. 4. Скорость ветра с наветренной стороны лесных полос различных конструкций

Продуваемые полосы действуют по типу аэродинамических диффузоров, разделяющих ветровой поток на две части: одна (основная) обтекает полосу сверху, а вторая устремляется в широкие просветы между почвой и кронами.

За полосой в результате встречи двух потоков минимальная скорость наблюдается на расстоянии 5-7Н от полосы и нарастание скорости происходит постепенно.

Дальность эффективного действия полос 35-40 Н при снижении скорости ветра на 35-40%. Продуваемые полосы обеспечивают равномерное распределение снега на полях, что обуславливает и более благоприятное увлажнение почвы в зоне их действия.

Эффективность влияния лесной полосы на ветровой поток снижается по мере уменьшения угла его подхода к полосе от прямого до острого. При отклонении от перпендикуляра на 30° изменение влияния полосы на снижение скорости ветра еще почти не ощущается, но при дальнейшем увеличении до 45° и больше эффективность резко снижается.

Лесные полосы оказывают большое влияние на нарушение вихревой структуры ветрового потока и под своей защитой формируют зоны с различным турбулентным обменом. Под влиянием полос крупные вихри разбиваются на мелкие, что приводит к уменьшению вертикального воздухообмена. По мере удаления от полосы структура ветрового потока начинает восстанавливаться. На месте восстановления находится зона повышенного турбулентного обмена воздуха. В этой зоне наблюдаются выдувание снега, повышенное испарение и в целом ухудшение микроклиматических условий и снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

4.3. Влияние лесных полос на микроклимат

В тесной зависимости от действия полос на ветровой поток находится и влияние их на микроклимат. Отмеченное выше ухудшение условий теплообмена приводит к тому, что летом в дневные часы температура воздуха в межполосных полях выше, чем в открытой степи, а в ночные ниже.

В зоне затишья у непродуваемых полос температура повышается на 5-6°С, что может вызвать запал растений. За полосами ажурной конструкции температура повышается на 0,5-2°С, за полосами продуваемой и ажурно-продуваемой конструкций повышения температуры почти не наблюдается.

Такое отепляющее значение лесных полос может быть положительным в начале вегетации сельскохозяйственных культур и при выращивании теплолюбивых растений.

В целом влияние лесных полос на температурный режим во многом зависит от климатической зоны, природных условий и характера поверхности межполосных полей. Так, при суховейном типе погоды и наличии в почве запасов усвояемой влаги на полях, занятых сельскохозяйственными культурами, в дневное время в зоне затишья возможно понижение температуры на 1,5-2°С, что объясняется повышенной транспирацией травостоя, более мощно развитого вблизи полос.

Лесные полосы повышают абсолютную и относительную влажность приземного слоя воздуха на межполосных полях, особенно в первую половину вегетационного периода, в среднем на 0,5-1 мм, или 2-4 %. В суховейные дни возможно увеличение относительной влажности на 8-10%, а абсолютной – на 1,5-3 мм. В пасмурную погоду различий во влажности воздуха открытой степи и межполосных участков не

наблюдается. В местах повышенного турбулентного обмена возможно незначительное понижение влажности воздуха.

Дальность влияния полезащитных полос на температуру и влажность воздуха не превышает 10-15Н. Но в этой зоне даже в засушливую погоду относительная влажность бывает близкой к оптимальной (70%) и редко опускается ниже минимально допустимой для растений (50%). Критическая для растений влажность (20%) в системе лесных полос – явление редкое.

В системе лесных полос всегда меньше, чем в открытой степи, и интенсивность испарения. Это связано с уменьшением скорости ветра, пониженным турбулентным обменом и повышенной влажностью воздуха.

Снижение испаряемости с наветренной стороны лесной полосы становится заметным на расстоянии 4-5Н, достигая у самой опушки 35-45%. С наветренной стороны испаряемость снижается в 2,5-3 раза, по мере удаления от полосы снижение становится меньшим, но еще ощутимым на расстоянии 30-40Н.

Положительное влияние лесных полос на испаряемость повышается с увеличением скорости ветра в степи.

Исследованиями установлено, что полезащитные полосы оказывают положительное влияние и на транспирацию сельскохозяйственных растений, увеличивая ее продуктивность, т.е. количество органического вещества, которое образуется на 1 кг испаряемой влаги. Так, на расстоянии 10-15 м от лесной полосы продуктивность транспирации составляет 2,075 г/кг, 30-35м – 2,196 г/кг, 100-150 м – 2,007 г/кг, 150-155 м – 1,515 г/кг и 400-405м – 1,609 г/кг воды.

В полном соответствии с отложением снега лесные полосы влияют на промерзание и оттаивание почвы (рис. 5).

Установлено, что 1 м полосы дополнительно к массе снега в открытой степи задерживает примерно 50-80 м снега, что имеет очень важное значение для защиты сельскохозяйственных культур от вымерзания и служит дополнительным источником прихода влаги.

Многочисленные исследования показали, что влажность почвы в зоне действия лесных полос значительно выше, чем на не защищенных лесными полосами полях. Это объясняется большим количеством снега и талых вод, лучшим их поглощением менее промерзшей почвой, а также сокращением испарения.

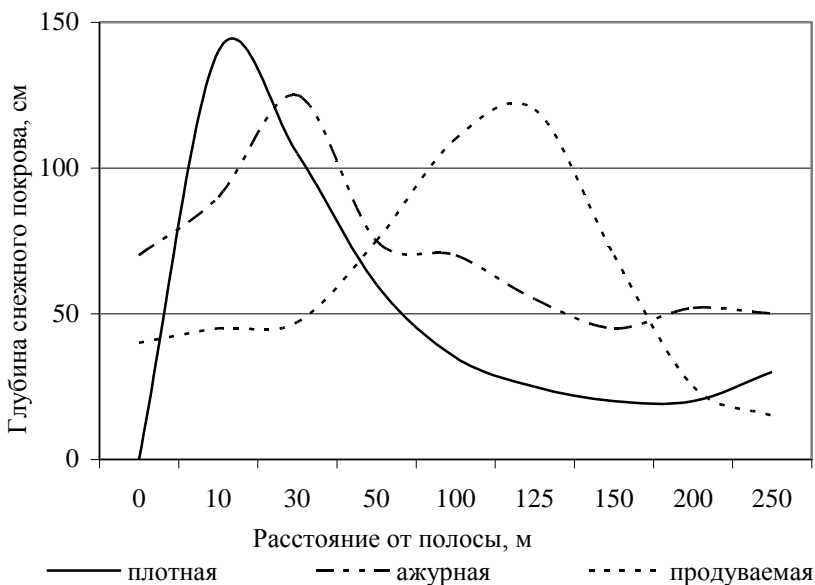


Рис. 5. Глубина снежного покрова у поlezащитной полосы в Татарстане за полосой плотной, продуваемой и ажурной конструкций

Большая мощность и рыхлость снежного покрова и изменение полосами микроклимата обуславливает более медленное таяние снега в весенний период. В связи с меньшим промерзанием почвы и замедленным таянием снега с опозданием на 5-7 дней под защитой лесных полос почва оттаивает раньше, чем в открытой степи. Все это сказывается положительно на поглощении талой воды и, следовательно, на уменьшении процесса водной эрозии и повышении урожая сельскохозяйственных культур (рис. 6).

Лесные полосы разных конструкций по-разному влияют на микроклимат, поэтому они находят различное применение. Полезащитные полосы продуваемой конструкции рекомендуется создавать в районах с холодной снежной зимой, где первостепенное значение имеет правильное снегораспределение, в лесостепной и степной частях лесной зоны (черноземные степи Центрально-черноземных областей и Поволжья). Применение их в районах пыльных бурь недопустимо, так как они не могут предупредить перевеивание почвы при сильных ветрах. Ажурно-продуваемые полосы обеспечивают хорошее распределение снега на полях, поэтому они рекомендуются в

районах с холодной зимой, частыми метелями и большими запасами снега. Это районы Поволжья, Западной Сибири. Ажурные полосы должны создаваться, главным образом, на территории степной, полупустынной и юго-восточной части лесостепной зоны, особенно в районах, подверженных действию пыльных бурь. Это степи Северного Кавказа, каштановые степи Заволжья, Западной Сибири и Северного Кавказа.

Согласно инструктивным указаниям МСХ СССР от 1973 года полезащитные полосы должны создаваться из 3-5 рядов с шириной междурядий 2,5-3 м в лесостепи и 3-4 м в степи. Применяя эти рекомендации, следует иметь в виду, что из трех рядов главной породы можно сформировать лесные полосы только ажурной и ажурно-продуваемой конструкции. Увеличение ширины междурядий на каждые 0,5 м снижает экономическую эффективность полос на 10-12%.

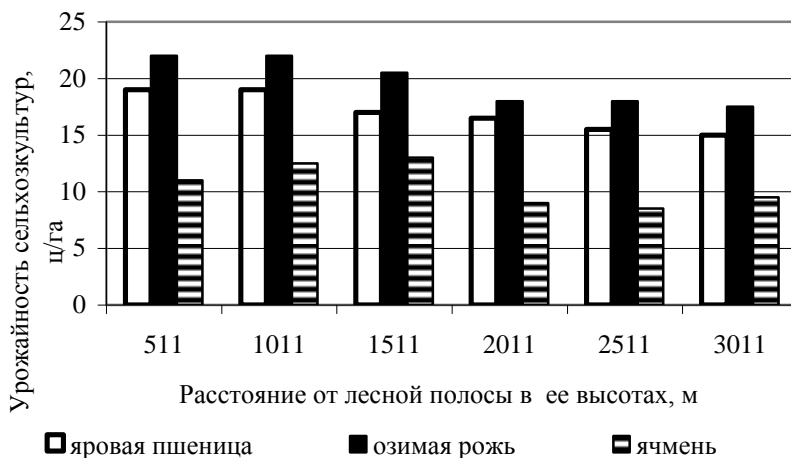


Рис. 6. Влияние продуваемой лесной полосы на урожайность зерновых культур в совхозе «Сабинский» (Татарстан, 1988)

4.4. Требования к древесным и кустарниковым породам в полезащитном лесоразведении

Лесные породы, используемые в защитном лесоразведении делятся на главные, сопутствующие и кустарники.

Главная порода должна отвечать определенным требованиям:

а) в данных условиях она должна иметь максимальную высоту, ибо от высоты зависит дальность действия полосы;

б) отличаться долговечностью и высокой энергией роста в высоту в молодом возрасте, чтобы как можно раньше начинать работать.

Сопутствующие породы должны создавать условия для лучшего роста главной породы (затенение почвы, боковое затенение главной породы, подавление сорняков и т.д.) и совместно с главной породой давать полосу нужной конструкции.

При подборе пород учитывают также плотность кроны, ценность древесины и другие лесоводственно-биологические свойства. Для увеличения экономической эффективности полос рекомендуется вводить орехоплодовые, плодово-ягодные и технические древесные породы. Нельзя вводить в состав древесные породы и кустарники, являющиеся промежуточными хозяевами для грибных болезней и энтомовредителей сельскохозяйственных культур. Например, крушину и барбарис – в зерновых районах как посредников ржавчинных грибов, бересклет в свекловичных и акацию белую (робинию псевдоакацию) в хлопкосеющих районах как распространителей тли. Рассадником вредных насекомых в садах являются ясень зеленый, черемуха, боярышник.

В качестве главной породы для полезащитного лесоразведения на черноземах Северного Кавказа, Центрально-Черноземной зоны предпочтительнее дуб, орех черный, орех грецкий, тополя; в Заволжье, Западной Сибири и Алтайском крае успешно используют лиственницу и березу; в южно-восточных районах на каштановых и светло-каштановых почвах приходится использовать менее ценные породы – вяз перисто-ветвистый, акацию белую, гледичию. Ценной главной породой для всех районов являются тополя, в Нечерноземной зоне – сосна.

В качестве сопутствующих пород наиболее ценными (в зависимости от природных условий) являются клены, липа, вяз, абрикос, груша, яблоня, рябина.

Для максимального полезного эффекта в борьбе с водной и ветровой эрозией почв каждое защитное насаждение должно быть устойчивым и долговечным, способным быстро расти в высоту, как можно раньше смыкаться кронами (хотя бы в рядах) и образовывать достаточно мощную подстилку, отличаться хорошей возобновляемостью и высокими мелиоративными свойствами.

Многолетние научные исследования и широкий производственный опыт степного лесоразведения подтверждают, что указанным требованиям лучше всего отвечают насаждения смешанного типа.

Вопрос правильного подбора главных, сопутствующих пород и кустарников при создании защитных насаждений до сих пор остается

наиболее сложным, ибо от этого в конечном итоге зависят долговечность, биологическая устойчивость и успешный рост основных формирующих пород и обеспечение высокого мелиоративного эффекта. Для научного обоснования принципов смешения в установления долевого участия древесных пород в насаждении важно знать не только их взаимосвязь с почвенно-грунтовыми условиями и другими экологическими факторами, но и характер взаимоотношения между ними при совместном произрастании. В связи с этим требуется всестороннее изучение биологических особенностей древесных и кустарниковых пород и закономерностей их взаимоотношения.

Вместе с тем смешение зависит также и от целей выращивания защитных насаждений. При создании полезащитных полос надо обязательно считаться с тем, какой должна быть полоса по конструкции. История степного в полезащитного лесоразведения знает много фактов и положительного смешения типов культур: древесно-кустарниковый тип Г.Н. Высоцкого с его вариантами, древесно-теневой тип культур Н.Я. Дахнова. Два последних типа культур и в настоящее время находят широкое применение в практике защитного лесоразведения, они заняли прочное место в лесомелиоративном деле. При этом следует отметить, что максимальная эффективность древесно-теневого типа культур обеспечивается в условиях лесостепей и умеренно сухих степей на мощных черноземах и обыкновенных черноземах при достаточной обеспеченности водой; в условиях же худшей влагообеспеченности на южном черноземе и каштановых почвах применяются древесно-кустарниковые типы культур.

Для полезащитных лесных полос в настоящее время наиболее удачным считается рядовое смешение (другие способы и виды смешения трудно исполнять при механизированной посадке).

Правильному выбору древесных и кустарниковых пород, типов культур и т.п. помогает специальное агролесомелиоративное районирование.

4.5. Агролесомелиоративное районирование

Огромное разнообразие природно-климатических условий нашей страны должно строго учитываться при планировании объектов агролесомелиоративных работ и проектировании защитных лесонасаждений.

Для этих целей разрабатывается агролесомелиоративное районирование. Оно базируется на комплексе географических, почвенно-климатических, геоботанических, социально-экономических и

других факторов, по общности которых территория страны делится на районы, отличающиеся друг от друга в той или иной степени лесорастительными условиями, спецификой сельскохозяйственного производства, набором лесомелиоративных мероприятий, технологией создания насаждений, способами их размещения, ассортиментом древесных и кустарниковых пород и т.п.

Наиболее полное выражение агролесомелиоративное районирование получает в рамках природно-сельскохозяйственного районирования, предусматривающего деление страны на природно-сельскохозяйственные пояса, зоны, провинции, округа и районы. Подразделения природно-сельскохозяйственного районирования согласуются с другими видами районирования: почвенно-географическим, агроклиматическим, почвенно-агрономическим, сельскохозяйственным.

С учетом почвенно-климатических особенностей и нужд агролесомелиорации еще в первые послевоенные годы было предложено несколько схем агролесомелиоративного районирования территории, которые впоследствии уточнялись применительно к основным земледельческим районам (Калашников, 1965). Действующими инструктивными указаниями по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий принцип агролесомелиоративного районирования в известной степени реализован через рекомендуемый ассортимент древесных и кустарниковых пород в зависимости от почвенно-географических условий применительно к отдельным районам страны. В каждом из них ассортимент пород рекомендуется применительно к основным типам почв.

Однако подобное районирование носит слишком общий характер и может удовлетворять только потребностям центральных организаций для самых общих предплановых проработок. Сегодняшним недостатком его является то, что в нем не нашел отражения ряд новых районов защитного лесоразведения. Сегодня география защитного лесоразведения – это не только засушливые и полупустынные территории, оно охватывает практически все сельскохозяйственные зоны страны, проникает в тундру, лесную зону.

Нечерноземная зона европейской части России раньше не относилась к эрозионно-опасным районам. Полагали, что высокая лесистость территории в условиях слабохолмистого рельефа надежно защищает почву от разрушения. Сейчас здесь подвержено водной эрозии около 15 млн. га, в т.ч. 10 млн. га (из них более половины в сильной и средней степени) – в наиболее освоенных сельским

хозяйством районах. Интенсивное оврагообразование идет в ряде районов Кировской, Московской областей, Чувашской Республики, Республики Марий Эл и др. Расчлененность территории Владимирской, Брянской, Тульской, Кировской областей, Мордовии достигает 1,2–1,5 км/км², т.е. такая же, как на Среднерусской возвышенности. Поэтому создание противоэрозионных насаждений в комплексе с другими почвозащитными мероприятиями в этой зоне играет чрезвычайно важную роль. Исследования последних 15-20 лет в Нечерноземье показали высокую эффективность и полезащитных лесных полос. В южных районах этого региона каждые 3-4 года из 10 бывают затяжные засухи, а одно-двухдневные засушливые периоды во время вегетации - практически ежегодно. Часто наблюдается вымерзание озимых культур из-за сдувания снега с полей.

Научной основой современного агролесомелиоративного районирования становится рациональное сочетание общинных группировок с более дробным детальным районированием территории применительно к природно-сельскохозяйственному районированию с учетом административных границ районов и даже отдельных сельскохозяйственных предприятий. Агролесомелиоративное районирование как интегральная форма оценки лесорастительных условий и хозяйственно-экономических задач защитного лесоразведения на сельскохозяйственных землях должно удовлетворять потребностям не только центральных, но и местных организаций. В зависимости от этого его содержание должно быть различным.

В каждом экономическом районе следует разработать свое агролесомелиоративное районирование, которым надо предусмотреть выделение отдельных регионов по наиболее существенным показателям природной среды и мотивациями особенностей защитного лесоразведения.

По этим признакам в России выделено в настоящее время 44 района. Внутриобластное агролесомелиоративное районирование, опираясь на всероссийское, учитывает более конкретные показатели (например, бонитет и эродированность почвы, состав севооборотов; местную специализацию растениеводства и животноводства, распределение лесных площадей и т.п.). Оно является более детальным, привязанным к местным условиям.

4.6. Агротехника создания полезащитных лесных полос

В практике создания лесных насаждений уже 100 лет наиболее часто применялись расстояния между рядами 1,5 м и между посадочными

местами в ряду 0,6-0,7 м. При таком размещении густота культур составляет около 10 тыс. шт. на 1га. В настоящее время в связи с большим разнообразием машин и орудий, обеспечивающих не только механизированную обработку почвы, но и механизированную посадку и уход в междурядьях, расстояние между рядами увеличено до 2,5-4 и даже до 5 метров.

Инструктивными указаниями по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений в равнинных районах России установлена следующая ширина междурядий:

а) при посадке лесополос сеянцами и посеве в лесостепной зоне – 2,5-3 м, в степной зоне на черноземах – 3 м, в степной зоне на каштановых почвах – 3-4 м, на светло-каштановых и бурых почвах – 3-5 м;

б) при посадке полос крупномерным материалом (саженцами) - во всех условиях – 3-4 м.

Расстояние между растениями в ряду при посадке принимается в степной и лесостепной зоне – 1-1,5 м, в сухостепной зоне и на орошаемых землях – 1,5-2 м, при посадке саженцами – 2-3 м. При строчно-луночном посеве желудей и орехов расстояние между лунками – 0,6-1,5 м, при звеньевом трехлуночном посеве расстояние между лунками 0,5 м, между центрами звеньев – 3 м. В каждую лунку высевают 3-6 всхожих желудей или 3-4 ореха.

Для равномерного размещения сеянцев и саженцев на площади и обеспеченности механизированного ухода в двух направлениях предложены схемы квадратного, квадратно-шахматного и диагонального размещения.

Успешное создание отвечающих своему назначению и достаточно эффективных полезащитных лесных полос возможно только при применении высокой агротехники. Почву под полезащитные полосы, как правило, готовят по системе черного пара с основной вспашкой на глубину не менее 27-30 см плугами общего назначения. На следующую осень проводят безотвальную перепашку с доуглублением до 35-40 см. В лесостепных районах на чистых от сорняков площадях весенние посадки можно проводить и по раннему пару или в виде исключения по ранней глубоко вспаханной зяби. На южных черноземах (и особенно на каштановых почвах) применяют плантажную вспашку на глубину до 45-60 см с одно-двухлетним, а иногда и трехлетним парованием. Почвы, подверженные ветровой эрозии, особенно легкие по механическому составу, готовят по системе раннего пара, включающей основную весеннюю безотвальную вспашку на глубину 25-27 см, двух-трехкратную летнюю обработку лаповыми культиваторами, осеннюю безотвальную

перепашку или рыхление на глубину 50-60 см. Предпосадочная обработка заключается в покровном бороновании в два следа.

Защитные насаждения не рекомендуется закладывать на сухой свежеподготовленной или мелкозаспашанной почве, а также на почве, засоренной сорняками, т.к. после посадки борьба с ними становится очень сложной в трудоемкой. В степных районах с малоснежными зимами, как при подготовке почвы, так и в первые годы после посадки или посева требуется снегозадержание. Если полосы создаются на площади, ранее никогда не бывшей под лесом, не надо забывать о роли микоризы, способствующей усилению питания растений. Посадку (посев) полезащитных полос в основном проводят ранней весной, реже осенью. Весеннюю посадку начинают как можно раньше и заканчивают за 7-10 дней в северных районах и 5-7 дней в южных. Начало осенней посадки должно совпадать с массовым пожелтением листьев, конец – с наступлением устойчивых заморозков. Применение посадочного материала с закрытой корневой системой позволяет значительно увеличить сроки проведения лесопосадочных работ. Посадку проводят с использованием серийных лесопосадочных машин (ССН-1, СЛН-1, СЛН-2, СЛМ-2, ЛПА-1 и др.), при посеве желудей применяют сеялку СЖУ-1 и др. Везде, где позволяют почвенно-климатические условия (в основном в лесной и лесостепной зонах), в междурядьях культур высевают люпин многолетний, который не только обогащает почвы азотом и зольными веществами, но и значительно улучшает и физические свойства почвы.

Своевременный и качественный уход за создаваемыми культурами – надежная гарантия успешного выращивания и высокоэффективных мелиоративных насаждений. Для агротехнического ухода используют орудия для междурядной обработки. Число уходов зависит от степени засоренности и плотности почвы. С целью поддержания в полосах необходимой густоты, а следовательно, и конструкции, надо систематически проводить и лесоводственные уходы.

4.7. Особенности полезащитного лесоразведения в Нечерноземной зоне России

Основными неблагоприятными природными факторами в Нечерноземной зоне являются недостаток тепла и сдувание снега с полей. Для повышения производительности сельскохозяйственных угодий здесь используется обогревающее влияние леса на воздух и почву, а также положительное действие его на распределение снега. Полезащитное лесоразведение в Нечерноземной зоне – новое

направление в лесоводственной науке и практике. Оно появилось недавно. Особенно большой интерес к нему проявляется после правительственного постановления от 20 марта 1974 года "О мерах по дальнейшему развитию сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР". Согласно теоретическим основам полезащитного лесоразведения в Нечерноземной зоне, как и в степных и в лесостепных районах, для защиты урожая создается система искусственных лесных полос. Особенностью этих полос является то, что оптимальным между основными полосами расстоянием считается 300-400 м: меньше в северных районах, больше в южных. Полосы располагаются перпендикулярно к холодным и метелевым ветрам, в основном с запада на восток или северо-запада на юго-восток с отклонением в конкретных условиях в зависимости от рельефа на угол более 30°. Ширина полос – 7,5-12 м. Полосы состоят преимущественно из главных пород, в качестве которых используются сосна, лиственница, береза и тополь белый. Конструкция полос в южных районах зоны продуваемая, а в северных – ажурно продуваемая. Экономическая эффективность полезащитных полос, по данным Л.С. Мочалкина (для районов Урала), по зерновым культурам в виде прибавки зерна равна 3,7 центнерам с гектара или 26%, сена многолетних трав – 6,7%. В неблагоприятные годы эффективность (как и везде) выше (зерновых – до 46%, многолетних трав - 80%).

4.8. Защитное лесоразведение на орошаемых землях

Характер лесонасаждений и их расположение на орошаемых землях определяются природными условиями, мелиоративным состоянием и размерами орошаемых массивов, способами полива и другими организационно-хозяйственными и экономическими факторами. Защитные насаждения здесь выполняют важную функцию биологического дренирования в условиях избыточного увлажнения. Одновременно они являются средством борьбы с ветровой эрозией и предотвращают засоление почв. Они также защищают каналы от засыпания мелкоземом, а посевы — от выдувания во время пыльных бурь. Интенсивно используя и фильтрующуюся из каналов воду и сдерживая этим повышение уровня грунтовых вод, лесные полосы предотвращают опасность вторичного засоления и заболачивания орошаемых территорий. Оттеняя каналы, полосы сокращают испарение воды из оросительной системы, повышают эффективность ее использования и уменьшают опасность зарастания травами. Полосы в этих условиях имеют также большое санитарно-гигиеническое

значение, являются хорошим местом отдыха и улучшают ландшафт. Лесные полосы на орошаемых землях должны занимать как можно меньше ценных сельскохозяйственных земель и вместе с тем оказывать максимальное агроклиматическое воздействие на защищаемую территорию.

В приканальных условиях интенсивность роста древесных пород во многом зависит от размера канала, характера и продолжительности его работы, положения на местности и размещения лесополосы. На орошаемых землях защитные лесные полосы создают вдоль постоянных оросительных и сбросных каналов по границам орошаемых земель, вокруг и внутри садов, вдоль постоянных дорог и водооградительных валов, в поймах рек у насосных станций, поселков, бригадных и полевых станов, на неудобных и не используемых под сельскохозяйственные культуры землях и др.

Насаждения размещают с учетом обеспечения максимальной их эффективности и по взаимосвязи со всеми факторами окружающей среды, а также в тесной увязке с проектом орошения, намечаемой и используемой техникой полива и конструкцией оросительной сети. Размещение и направление лесных полос в большинстве случаев зависит от расположения постоянных каналов. Обычно полосы располагаются в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

На полях, орошаемых с помощью переносного трубопровода или дождеванием, расстояние между основными полосами 400-600 м, а на рисовых полях - 400-800 м; в районах, подверженных сильной ветровой эрозии, расстояние между основными полосами значительно меньше. Расстояние между поперечными полосами не должно превышать 1500 метров.

Вдоль каналов создают одно-двухсторонние защитные лесные полосы. Двухсторонние обеспечивают более надежную защиту каналов от засыпания мелкоземом, лучше затеняют их и уменьшают испарение с поверхности воды, заметнее повышают эффективность использования поливной воды, способствуют более резкому повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Односторонние лесные полосы закладывают, если нет условий для свободного прохода машин или каналы проложены на легких почвогрунтах и нуждаются в частых ремонтах, на оросительных системах, подверженных заилению, а также вдоль хозяйственных в участковых распределителей – лотков и облицовочных каналов.

Лесные полосы около каналов размещают в зоне наиболее благоприятного фильтрационного увлажнения и, как правило, на

расстоянии трех метров от основания дамбы каналов или одного метра от участковых распределителей.

Вдоль небольших, магистральных крупных коллекторов дренажной сети и междоусобных каналов орошаемой зоны, а также по границам орошаемых земель лесные полосы создают опушку из кустарников.

На орошаемых территориях вдоль аналогичных каналов лесополосы закладывают из 3-4, а на крупных магистральных каналах 4-5 и более рядов.

В целях предотвращения заноса каналов мелкоземом и засорения остатками сухой сорной растительности по внешней стороне полосы (со стороны степи) создают опушку из кустарников.

На орошаемых территориях вдоль аналогичных каналов лесополосы закладывают из 3-4 рядов по границам полей севооборотов, не совпадающих с каналами (при необходимости и внутри них), а также вдоль каналов внутрихозяйственной оросительной и сбросной сети из 2-3 рядов. Односторонние полосы целесообразно размещать с южной стороны канала при широтном направлении, а при меридиальном – с запада или востока, чтобы полосы как можно меньше затеняли своей кроной посевы сельскохозяйственных культур. Вдоль закрытого трубопровода лесные полосы располагают с одной стороны на расстоянии 2-3 метров.

На полях с закрытой дренажной сетью во избежание забивания ее корневыми системами древесных пород лесные полосы размещают между коллекторами – в десяти метрах от концевой части дрен. Вдоль дорог создают обычные аллейные и односторонние посадки с обеих сторон.

Для свободного проезда сельскохозяйственной техники с одного поля на другое в местах пересечения лесных полос оставляют разрыв шириной 20-30 м, а в середине полос в местах переезда через каналы – шириной 10-15 метров. В местах поворота агрегата при использовании на поливе двухконсольных дождевальных установок оставляют разрывы шириной до 60 м.

Защитные полосы на орошаемых землях, как правило, закладывают продуваемой и ажурной конструкции, добиваясь наибольшей ветропроницаемости, расстояния между рядами 2,5-4 м, в ряду 1-2 м, при посадке саженцами и колыями – 1,5-3 м. Агротехника создания защитных лесных полос на орошаемых землях имеет много общего с технологией выращивания лесных полос на неорошаемых территориях, но вместе с тем имеет ряд специфических особенностей, объясняющихся более высокой влажностью почвы. Все приемы

выращивания насаждений направлены на накопление и сбережение почвенной влаги. Из агротехнических приемов особое место и внимание уделяется подготовке почвы, снегозадержанию, прополке и рыхлению поверхностного слоя. Можно как исключение, почву готовить по системе раннего пара. Но, как правило, ее готовят по системе черного пара. Вспашку производят после предварительного планирования территории.

В районах, подверженных ветровой эрозии, почву готовят по системе раннего пара, вспашку иногда заменяют рыхлением плоскорезами. На засоленных почвах проводят промывные поливы. На участках с близким залеганием грунтовых вод защитные насаждения создают из влаголюбивых пород (тополей и т.д.). На площадях с недостаточным увлажнением используют древесные кустарниковые породы, малотребовательные к влажности почвы. Для создания насаждений на засоленных почвах подбирают породы, способные переносить значительную минерализованность грунтовых вод.

Не следует вводить в ряды, примыкающие к каналам, корнеотпрысковые породы.

4.9. Защитные лесонасаждения в садах и лесных питомниках

Садозащитные лесные полосы проектируют для защиты садов от сильных ветров. Вместе с тем садозащитные полосы оказывают и другое положительное влияние на сады. Сильные ветры расшатывают молодые плодовые деревья, мешают их укоренению, обламывают ветви, а иногда и стволы. Сильные зимние ветры усиливают испарение, вызывают высыхание побегов и вымерзание цветковых почек. Выдувание снега с территории сада и глубокое промерзание почвы ухудшают условия перезимовки плодовых деревьев. Весной ветры мешают работе пчел по опылению сада, а в период созревания плодов сбивают их, иногда в весьма большом количестве.

Защищая сады от сильных ветров, создавая лучшую микроклиматическую обстановку, задерживая снег, садозащитные полосы улучшают условия роста сада. Под защитой полос повышение урожая плодов и ягод в среднем составляет 20-40%, а в неблагоприятные годы даже на 50-100% и более. Резко возрастает качество плодов. Защита садов способствует улучшению прироста плодовых деревьев и ягодных кустарников, их долговечности и лучшей сохранности. Огромна роль садозащитных лесных полос в создании условий для гнездования мелких птиц, уничтожающих вредных насекомых. Садозащитные полосы оказывают положительное влияние

на все виды и сорта плодово-ягодных культур, способствуют продвижению садоводства в северные районы. Следует отметить, что все лучшие сады Западной Сибири созданы именно под защитой лесных насаждений и садозащитных лесных полос.

Садозащитные лесные полосы проектируют шириной до 15 метров ажурной или продуваемой конструкции. Размещают их вокруг сада, при большой площади сада – по границам кварталов (в последнем случае, как правило, из одного-двух рядов). Первый ряд лесополосы располагают на расстоянии не менее ширины междурядий между плодовыми деревьями.

Защита плодовых деревьев необходима на протяжении всего года от ветров всех направлений, причем в ней нуждаются и верхние части крон деревьев, высота которых обычно достигает 5–6 м. Поэтому при защите садов между рядами рекомендуется более сближенное расстояние, чем при создании полезащитных полос.

В состав садозащитных лесных насаждений нельзя включать древесную и кустарниковую породы, имеющие общих вредителей и болезни с культурными сортами плодовых растений: дикорастущие плодовые и ягодные (яблони, груши, абрикос, вишни, рябину, алычу и т.д.), а также промежуточных хозяев вредителей и болезней плодовых культур: боярышник, черемуху, дуб, граб, белую акацию и т.д.

Лесные насаждения для защиты крупных лесных питомников имеют много общего с садозащитными полосами, они также создаются вокруг питомников, по границам отделений, вдоль границ крупных полей.

Также в состав пород нельзя включать промежуточных хозяев болезней и вредителей выращиваемых в питомнике древесных кустарниковых пород, корнеотпрысковые деревья и кустарники.

4.10. Государственные защитные лесные полосы

Важным звеном в системе защитных лесных насаждений, входящих в комплекс противоэрозионных природоохранных мероприятий, являются государственные лесные полосы, созданные в различных географических зонах и разнообразных почвенно-грунтовых условиях страны.

Прототипом государственных защитных лесных полос являлись насаждения полосного типа, созданные в 1886-1906 гг. Н.К. Генко по водоразделам бывшего удельного ведомства в Самарской, Саратовской, Воронежской, Оренбургской и Ставропольской губерниях. Первые ГЗЛП начали создаваться в соответствии с правительственным постановлением от 20 октября 1948 г. «О плане полезащитных

насаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». Этим постановлением было положено начало планомерному и широкому развитию работ по защитному лесоразведению в нашей стране.

В общем комплексе первоочередных лесомелиоративных работ предусматривалось создать восемь крупных ГЗЛП: четыре по водоразделам (Пенза-Каменск, Камышин-Волгоград, Чапаевск-Владимировка, Волгоград-Элиста-Черкесск) и четыре по берегам рек – Урала, Волги, Дона и Северного Донца (гора Вишневая-Каспийское море, Саратов-Астрахань, Воронеж-Ростов-на-Дону и Белгород - р. Дон). При размещении ГЗЛП учитывали рельеф местности. На повышенных территориях местных водоразделов и по коренным берегам рек они предназначались в основном для улучшения местных гидрологических условий (регулирование поверхностного стока, интенсивное проникновение талых и ливневых вод в нижние горизонты почвы), увеличение лесистости и улучшение микроклиматических условий. Предусматривалось их сочетание с системой полезащитных лесных полос на прилегающих землях колхозов и совхозов.

Протяженность ГЗЛП колеблется от 500 км (Белгород – р. Дон) до 1080 км (Воронеж – Ростов-на-Дону). На водоразделах ГЗЛП предусматривалась общей шириной от 780 до 1140 м, три-четыре полосы шириной по 60 м с межполосными пространствами по 300 м. Приречные полосы создавали в основном по одной ленте с каждой стороны реки (Белгород – р. Дон шириной по 30 м, Воронеж – Ростов-на-Дону по 60 м, Саратов – Астрахань по 100 м), только полоса Гора Вишневская – Каспийское море состояла из трех полос по 60 м с межполосными пространствами 100-200 м на каждом берегу.

В последующие годы количество ГЗЛП в стране значительно возросло и к настоящему времени в России превышает 45. В 1957-1970 гг. были разработаны проекты ГЗЛН в Новосибирской и Омской областях, в Алтайском крае и Башкирии, Челябинской области и др. Продолжались проектирование и закладка ГЗЛП в Омской, Волгоградской, Липецкой областях и Калмыкии преимущественно вдоль автомобильных дорог областного и республиканского значения.

С 1957 года на водоразделах (частично и на равнинной территории) ГЗЛП проектировались в основном из одной ленты шириной 40-30 м, приречные – из одной ленты шириной 50–60 м вдоль каждого берега, вдоль автодорог – из одной ленты шириной 35–50 м с каждой стороны дороги, за исключением ГЗЛП вдоль автодороги Волгоград – Элиста в пределах Калмыкии, где ширина каждой ленты 120 м, что

нецелесообразно в условиях полупустыни на светло-каштановых почвах.

В настоящее время ГЗЛП созданы в разных географических зонах и почвенно-грунтовых условиях. Многие из них достигли 25–30-летнего возраста, обеспечивают надежную защиту прилегающих к ним территорий, успешно выполняют природоохранительные функции, способствуют значительному улучшению микроклиматических и гидрологических условий в ближайших районах. При закладке лесных насаждений был использован довольно широкий ассортимент древесных и кустарниковых пород. Здесь накоплен богатый опыт технологии выращивания защитных лесных насаждений (ширина и конструкция полос, ширина междурядий, агротехника, подготовка почвы; подбор и смешение древесных пород, уход за посадками). Этот важнейший научно – производственный эксперимент защитного лесоразведения будет долгое время служить предметом детального изучения и исследования. Вместе с тем обследование ГЗЛП, проведенное в 1968–1969 гг. показало ряд нарушений и недостатков в подборе пород, агротехники. Из-за недостаточного внимания к подбору древесных пород и тяжелых лесорастительных условий наибольшее распространение во многих насаждениях ГЗЛП получил вяз приземистый. Значительный удельный вес он имеет в Оренбургской области и Калмыкии, где это вполне допустимо. Но довольно высокий удельный вес вяза приземистого в Саратовской области, особенно на ГЗЛП Чапаевск-Владимировка, объективными причинами объяснить нельзя – здесь допущено явное нарушение проектных рекомендаций, согласно которым на достаточно лесопригодных почвах рекомендовалось создание культур из наиболее ценных главных пород – дуба и лиственницы. Осталось и другое нарушение проекта, что приводило к большому отпаду высаженных растений. В Энгельском, Марксовском и Балаксовском мехлесхозах культуры дуба, а местами березы, создавались на почвах низкой лесопригодности, где вяз приземистый имел бы гораздо лучшее развитие. Аналогичное положение наблюдается на северном отрезке ГЗЛП Волгоград-Элиста-Черкесск в пределах Волгоградской области, где на супесчаных и легкосуглинистых разностях светло-каштановых почв, более пригодных для создания сосновых культур, закладывали дубовые, которые в этих условиях едва достигали 2- метровой высоты и с 12-15 лет начинали сувершинить.

Результаты исследований, анализа фактического материала, полученного при обследований ГЗЛП, а также обобщения материалов научно-исследовательских организаций и накопленного передовыми

предприятиями производственного опыта позволяли разработать практические рекомендации по дальнейшему улучшению состояния сохранившихся и восстановлению погибших защитных насаждений. Анализ показал, что удовлетворительным состоянием и хорошими показателями роста главных пород характеризуются прежде всего насаждения, расположенные на обыкновенных черноземах, обладающих значительно лучшей лесопригодностью, а также на южных черноземах и темно-каштановых почвах при достаточной влагообеспеченности. Выявлено, что почвы по трассам ГЗЛП в основном обладают высоким потенциальным плодородием, достаточным для выращивания лесных насаждений. Последние гибнут только на сильно солонцеватых почвах и солонцах.

Особое внимание необходимо уделять борьбе с вредителями и болезнями леса. Установлено, что лучший производственный эффект дает биологический метод борьбы с вредителями леса. Поэтому в состав ГЗЛП (в основном в крайние ряды) внедряют ягодные кустарники (иргу, смородину золотистую, бузину красную и др.), которые выполняют почвозащитную роль и одновременно привлекают насекомоядных птиц.

С целью предупреждения распада и дополнительного предохранения лесополос от проникновения сорной и степной растительности опушки следует время от времени омолаживать, погибшие – восстанавливать. Восстановлению подлежат все погибшие участки на лесопригодных почвах. Подготовку почвы каштанового типа в степных и сухостепных зонах рекомендуется проводить по системе 2-летнего черного пара с 2-кратной плантажной обработкой на глубину 50 – 60 см. Ширина междурядий должна быть 3-5 м, а в отдельных случаях – до 6 м. Уход за почвой в широких междурядьях (с содержанием их в черном пару) требуется в течение всего срока произрастания насаждений, или до полного смыкания крон в междурядьях нельзя допускать их зарастания злаковой растительностью.

Контрольные вопросы

1. Что такое полезащитные лесные полосы и какую роль они играют в защите урожая от неблагоприятного воздействия погоды и почвы от эрозии?
2. Как размещаются полезащитные полосы на землепользовании отдельных коллективных и фермерских хозяйств?
3. Охарактеризуйте аэродинамические свойства лесных полос разных конструкций.

4. Как влияют лесные полосы различных конструкций на микроклимат?
5. Какие требования предъявляются к ассортименту древесных и кустарниковых пород в полезащитном лесоразведении?
6. Каковы основные принципы агролесомелиоративного районирования?
7. Каковы основные элементы агротехники создания полезащитных лесных полос?
8. В чем состоят особенности полезащитного лесоразведения в Нечерноземной зоне?
9. Защитное лесоразведение на орошаемых землях.
10. Защитные лесонасаждения в садах и лесных питомниках.
11. Что Вы знаете о государственных защитных лесных полосах?

5. ВОДНАЯ ЭРОЗИЯ И БОРЬБА С НЕЙ

5.1. Общие сведения о водной эрозии

В условиях расчлененного рельефа охарактеризованные выше неблагоприятные факторы погоды и климата уходят как бы на второй план, а на первый выступает водная эрозия почвы, которая в этих условиях приносит народному хозяйству основной вред. В отличие от засух, суховеев, холодных и метелевых ветров она обусловлена в основном деятельностью человека. Водная эрозия – это процесс разрушения и сноса почвы в рыхлых почвообразующих породах под действием воды. Она, как и ветровая, бывает нормальная (геологическая) и ускоренная, или разрушительная. Наиболее опасной является ускоренная водная эрозия, которая, как правило, проявляется в районах интенсивного воздействия на поверхность почвы в результате хозяйственной деятельности, выразившейся в большой распаханности территории. Все факторы, способствующие развитию эрозионных процессов, можно подразделить на две группы: 1) факторы естественноисторического порядка (рельеф, климатические и почвенно-грунтовые условия, геологическое сложение горных пород, состояние и характер растительного покрова) и 2) факторы, связанные с хозяйственной деятельностью человека (характер землепользования, уровень агротехники, пастьба скота, добыча полезных ископаемых и некоторые другие). Факторы естественноисторического порядка создают условия для развития эрозионных процессов, а человек своей неправильной хозяйственной деятельностью непосредственно вызывает их проявление.

По геоморфологическим особенностям и времени возникновения очагов разрушения земной поверхности текущими водами эрозия подразделяется на древнюю и современную. *Древняя эрозия* имеет непосредственную связь с процессами таяния ледников. А.С. Козьменко выделил 4 основных звена древней гидрографической сети: ложбины, лощины, суходолы (балки) и долины рек. *Ложбина* – самое верхнее в самое мелкое звено гидрографической сети и представляет собой едва заметное понижение с неясно выраженными берегами. Водосборная площадь не больше 50 га. Ложбина переходит в лощину. *Лощина* – более заметное понижение на местности с четко очерченными берегами крутизной от 6 до 12°. Ясно обозначенных признаков бровки нет. Наибольшая ширина ее не превышает 40-60 м. Водосборная площадь от 50 до 1000 га.

Суходолы – берега выражены ясно, они резко асимметричны по внешней форме и толще породы. Инсолируемый берег крутой, теневой – пологий.

Балка в отличие от суходола имеет слабо асимметричные берега, более широкое дно с постоянным или временным небольшим водотоком. Часто балка зарастает древесной растительностью и кустарниками. Водосборная площадь до 3000-5000 га.

Долина реки – наиболее древнее и самое крупное звено древней гидрографической сети с площадью водосбора более 5 тыс. га. Долины бывают трех типов: 1) крутой и пологий берега чередуются, характерен для рек с уклоном более 0,0002; 2) западный берег всегда крутой, а восточный – пологий, характерен для рек с уклоном менее 0,0002; 3) характерен для горных районов, где нет поймы.

Древняя гигроскопическая сеть в плане напоминает лежащее дерево: ствол – долина, а балки, суходолы, лощины, ложбины – ветви первого, второго и третьего порядков.

Современная ускоренная эрозия бывает двух видов: поверхностная (или плоскостная) и линейная (или овражная).

Плоскостная эрозия, или *смыв почвы* – это процесс разрушения и переноса почвы под действием водного потока в виде смыва поверхностного слоя. Она проявляется на не защищенных растительностью склонах уже при уклоне 0,5°. Между тем (по данным А.В. Альбенского) две трети сельскохозяйственных земель бывшего СССР располагаются на склонах крутизной 2-3°. Смытые почвы по интенсивности разрушения подразделяются на 4 категории: слабо-, средне-, сильно- и очень смытые. В результате плоскостной эрозии ухудшаются структура, водопроницаемость влагоемкость почвы, она теряет гумус и питательные вещества. Урожай на сильно- и среднесмытых почвах понижается в 1,5-2 раза. Если не проводить борьбу с плоскостной эрозией, то она через струйчатую и ручейковую эрозию переходит в линейную.

Под *линейной эрозией* понимают процесс разрушения поверхности земли в вертикальном направлении под действием концентрированных потоков воды. В результате линейной эрозии возникают отрицательные формы рельефа. Конечной стадией линейных размывов является овражная эрозия.

Под *оврагом* следует понимать современное эрозионное образование в виде промоины, возникшей в результате размыва и выноса почвы потоками талых и ливневых вод. Овраг в своем развитии проходит 4 стадии:

1) стадия промоины или рытвины, которая не может быть сглажена весенней вспашкой или предпосевной обработкой пашни. Глубина их до 1 м, продольный профиль дна копирует профиль склона, поперечный сначала имеет треугольную форму, а затем – трапециoidalную;

2) стадия «висячего» оврага или роста оврага вершиной начинается с образования вершинного перепада или обрыва. Овраг растет за счет обвалов своей вершины, устье расположено выше местного базиса. В этой стадии происходит интенсивный рост оврага в длину и глубину. Дно узкое, часто только в виде русла, на продольном профиле имеет ступенчатую форму;

3) стадия выработки профиля равновесия начинается с момента, когда устье оврага доходит до местного базиса эрозии. В этой стадии рост оврага в глубину замедляется и почти полностью прекращается в длину. У оврага вырабатывается профиль русла, соответствующий профилю равновесия. За счет осыпания откосов продолжается интенсивный рост в ширину и расширяется дно, где формируется русло;

4) стадия затухания начинается после выработки профиля равновесия. В этой стадии полностью прекращается рост оврага в длину и глубину, но в ширину продолжается. У подножья откосов формируется устойчивая осыпь, на дне отлагается овражный элювий. Откосы в устьевой и нижней частях по всей длине оврага приобретают естественный уклон, начинают зарастать кустарниковой и древесной растительностью. Овраг постепенно превращается в балку.

У оврага различают: вершину, бровку, дно, русло, откосы, устье, конус выноса (рис. 7).

Вершина – обрыв, в результате подмыва которого падающей водой происходит рост оврага в длину. Овраг может иметь одну или несколько вершин. Главной называют ту, которая имеет наибольшие размеры, т.к. в нее попадает наибольшее количество воды.

Бровка – линия перехода прилегающих склонов в откосы. Это наружный контур оврага.

Откосы оврага – наклонная поверхность земли между бровкой и дном оврага. В начальной стадии роста оврага откосы крутые, обрывистые, постепенно угол откосов становится более пологим, к концу роста принимают естественный угол и начинают зарастать травянистой и древесной растительностью.

Дно оврага – нижняя, более или менее ровная в поперечном разрезе часть оврага, ограниченная с обеих сторон откосами. Со временем дно расширяется.

Русло – это пониженная часть дна оврага, по которой течет вода, т.е. само ложе водотока.

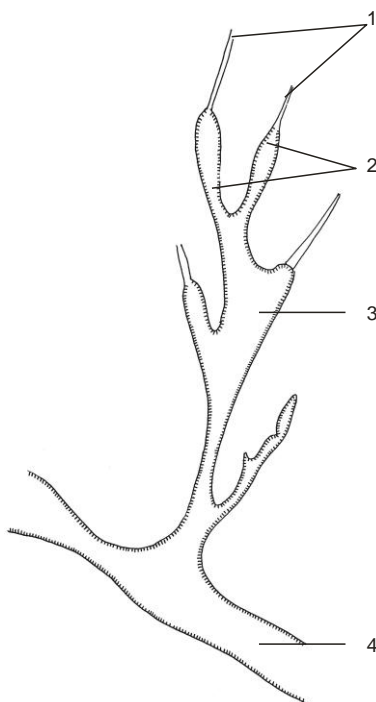


Рис. 7. Элементы овражно-балочной сети:

1-ложбины; 2- балочные ответвления; 3-балка; 4- река

Устье оврага – место соединения оврага с нижележащим звеном гидрографической сети.

Конус выноса – место отложения продуктов выноса. Основание конуса выноса приурочено к устью оврага.

Овраг со всеми отвертками называется *овражной системой*.

Точка, ниже которой не может происходить размыв, называется *базисом эрозии*. Постоянным базисом является уровень моря. *Местным, или временным, базисом* для оврагов обычно служит уровень воды в реке или в другом водоеме либо дно нижележащего звена гидрографической сети, в которое впадает данный овраг.

Линия, соединяющая базис эрозии с вершиной оврага, называется *кривой эрозии*. Чем круче кривая эрозии, тем интенсивнее рост оврага.

По своему местоположению различают следующие виды оврагов: *вершинные* (или *концевые*) - размывы, образовавшиеся в вершинной части балок и балочных ответвлений; *береговые* - размывы, возникшие

на берегах гидрографической сети, их нижняя часть соединилась с дном ее; *склоновые* - размывы, образовавшиеся на берегах и, перерезав бровку балки или другого звена древней эрозии, продвинувшиеся на присетевую часть склона; *донные* - размывы, возникшие в русловой части ложбин, лощин или суходола.

Для оценки степени расчленения территории древней и современной эрозионной сетью введены понятия о коэффициентах расчлененности, овражности и плотности оврагов.

Коэффициент расчленения территории, или коэффициент расчлененности – это суша длин всех оврагов, балок, их ответвлений, речных долин рек (в км) на 1 км² занимаемой территории, т.е. $K_p = L/S$.

Коэффициент овражности – отношение площади оврагов (в га) к площади земельного фонда (в км²), на которой размещены овраги, т.е. $K_o = S_v/S$.

Коэффициент плотности оврагов – отношение числа оврагов (в шт.) к занимаемой ими площади (в км²), т.е. $K_n = N/S$.

5.2. Меры борьбы с водной эрозией

В основу проектирования в осуществлении мероприятий по борьбе с водной эрозией должен быть положен принцип комплексности защит почв на всей территории землепользования. Основное внимание необходимо обращать на предотвращение поверхностного стока, являющегося непосредственной причиной разрушения земель. Поскольку поверхностный сток формируется на водоразделе, то мероприятия по защите почв от эрозии следует проводить сверху вниз, т.е. с высших точек к гидрографической сети. Планомерная и наиболее эффективная борьба с эрозией возможна только при проведении взаимоувязанного комплекса противоэрозионных мероприятий. Основными составными элементами этого комплекса являются организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические меры. Эти и другие мероприятия следует разрабатывать одновременно и во взаимной увязке с организацией производства в сельскохозяйственной территории, размещением дорожной сети, мелиорацией, водоснабжением и т.д.

Наиболее важные аспекты противоэрозионной проблемы следующие: а) обеспечение интенсивного и рационального использования всех угодий при полном прекращении эрозии; б) восстановление и повышение плодородия эродированных земель; в) увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. При этом необходимо всемерно стремиться к возможно меньшему отводу

сельскохозяйственных угодий под лесомелиоративные и гидротехнические мероприятия, к осуществлению последних с минимальными затратами труда и средств.

Противоэрозионные мероприятия целесообразно проводить одновременно в группе взаимосвязанных хозяйств с учетом особенностей каждого из них или частей (отделений, бригад и т.д.). Это связано с тем, что водная эрозия представляет собой сложное природное явление, а борьба с ней необходима одновременно по всему водосборному бассейну, а не на отдельном участке земли.

5.3. Организационно-хозяйственные мероприятия

Организационно-хозяйственные мероприятия призваны занять важное место в комплексе мер по ликвидации и предотвращению эрозионных процессов. При рациональной противоэрозионной организации территории необходимо целесообразно распределять поля севооборотов на территории водосборов, использовать в севооборотах наиболее приемлемые культуры; правильно размещать защитные насаждения, дороги и гидротехнические сооружения на различных частях приводораздельных, присетевых склонов и в овражно-балочных системах. Противоэрозионная организация территории должна предусматривать размещение сельскохозяйственных угодий в зависимости от рельефа, экспозиции склонов, почвенных условий, влияния различных сельскохозяйственных культур на развитие эрозий, т.к. вся система земледелия на водосборных бассейнах должна быть почвозащитной.

Наиболее важным вопросом при организации территории является рациональное размещение полей севооборотов, сельскохозяйственных культур и высокая производительность труда. При разрешении указанных задач приходится, с одной стороны, учитывать смытость почв (значит, и плодородие их), с другой - отношение важнейших сельскохозяйственных культур к процессам смыва.

По способности растений защищать почву от эрозии сельскохозяйственные культуры можно подразделить на 3 категории: а) с максимальной способностью защищать почву - многолетние травы; б) с меньшей способностью защищать почву - озимые и яровые зерновые культуры; в) растения, слабо защищающие почву от эрозии - пропашные культуры.

По степени подверженности смыву и размыву водосборную площадь делят на 9 категорий.

А. Земли, интенсивно используемые в земледелии

I. Не подверженные водной эрозии. Сток талых и дождевых вод не смывает почву в нижележащие части склонов. Здесь нет необходимости проводить противоэрозионные мероприятия и регулировать поверхностный сток.

II. Не подверженные эрозии или слабо подверженные с крутизной склонов до 1°, местами до 2°, со слабо выраженной ложбинностью. Здесь достаточно применение простейших агротехнических приемов: более глубокая вспашка, посев сельскохозяйственных культур поперек склона, обвалование зяби в сочетании с водорегулирующими полосами.

III. Подверженные эрозии, крутизна склонов 1-2°, местами до 3-4°. Почвы не смытые в комплексе со слабо- и среднесмытыми. Ложбинность слабая и средняя. Для прекращения эрозии необходимо, помимо перечисленных (п. II) мер, проводить обработку почвы с почвоуглубителями, вспашку по горизонталям, снегозадержание, создание водорегулирующих полосных полос, прерывистое бороздование междурядий в пропашных культурах, валики поперек склонов.

Земли всех трех категорий используются в полевом севообороте.

IV. Подверженные сильной эрозии. Крутизна склонов 2-3°, даже до 5-6°. Почвы средне- и сильносмытые, с сильно выраженной ложбинностью, встречаются промоины. Здесь нужна специальная организация территорий: разбивка буферных полос, полосное земледелие, водорегулирующие лесные полосы, по границе с гидрографической сетью - прибалочные и приовражные лесные полосы, залужение водоподводящих ложбин. Необходимы и гидротехнические сооружения: устройство горизонтальных террас с широким основанием для прохода техники. Земли этой категории используются в почвозащитном севообороте с подсевом трав или под сады.

Б. Земли, пригодные для ограниченной обработки

V. Подверженные очень сильной водной эрозией и не пригодные для возделывания ценных сельскохозяйственных культур: малоэффективные пашни, сенокосы и пастбища с частыми ложбинами и промоинами, мелкоконтурные участки. Почвы сильноэродированные. Почвозащитный севооборот со значительным удельным весом многолетних трав. Сильно размытые участки отводятся под облесение.

В. Земли, не пригодные для обработки

VI. Не пригодные для включения в почвозащитный севооборот. Используются под сенокосы и пастбища с нормированным выпасом и поверхностным улучшением. Это берега и дно балок, в которых отсутствуют или слабо проявляются эрозионные процессы.

VII. Берега и дно балок, разбитые скотобойными тропами, чередующиеся с сильно эродированными участками, которые используются под облесение. Создаются балочные насаждения, строгое нормирование выпаса скота и проведение коренного и поверхностного улучшения.

VIII. Средне- и сильноэродированные балки, оползневые участки, овраги всех типов, непригодные для земледелия и выпаса, но пригодные для лесоразведения.

IX. Участки балок, крутосклоны с щебнистыми почвами, скалы, каменистые осыпи, непригодные для выпаса, но пригодные еще для куртинного облесения.

Для правильной организации эродированной территории, т.е. правильного размещения сельскохозяйственных угодий и севооборотов с точки зрения наиболее рационального использования земель, требуется проведение топографических и почвенных съемок с агротехнической характеристикой почв.

На равнинных участках и слабо подверженных эрозии при водораздельных склонах, как правило, размещают полевые, кормовые и специальные севообороты со значительным удельным весом пропашных. На слабо- и среднеэродированных почвах - те же севообороты, но без пропашных или со значительным их удельным весом. На средне- и сильноэродированных почвах размещают кормовой и почвозащитный севообороты с преобладанием многолетних трав. Мелкие, разобщенные размывами участки, сильноэродированные участки склонов, не поддающиеся не только восстановлению, но и сохранению агротехническими и другими приемами, отводятся под залужение или облесение.

При организации территорий особое внимание должно быть уделено размещению дорожной сети. В условиях расчлененного рельефа дороги часто являются своего рода готовым ложем для стока воды, в которой сток концентрируется и разбивает почву. В связи с этим строительству дорожной сети должно предшествовать детальное и всестороннее изучение всей устраиваемой территории. Наиболее опасны в отношении размыва дороги, проложенные вдоль берегов гидрографической сети или под уклоном к горизонталям. Не следует располагать их вдоль склонов и границ полей севооборотов.

В состав организационно-хозяйственных мероприятий входят также организация и формирование землепользования, уточнение внешних границ и устранение недостатков в расположении земель хозяйства (вклинивание, чересполосия и т.п.).

5.4. Противозэрозийные агротехнические мероприятия

Борьба с эрозией почв должна включать применение такой системы и приемов земледелия, которые позволяют заметно повысить плодородие сельскохозяйственных земель. Противозэрозийные агротехнические мероприятия наиболее доступны, весьма эффективны и быстро дают полезную отдачу при небольших затратах. Они позволяют резко повысить сопротивляемость почвы смыву и улучшать их водопоглощающие свойства.

Различают следующие противозэрозийные агротехнические мероприятия: контурная обработка, обвалование зяби временными земельными валами, бороздование зяби, углубление пахотного слоя, мульчирование, полосное глубокое рыхление почвы, щелевание почвы, кротование, перекрестный, узкорядный и бороздовой сев, снегозадержание и регулирование снеготаяния, залужение склонов и другие.

Контурная обработка – это не просто прямолинейная обработка поперек склона, а обработка вдоль горизонталей с отказом из-за сильной расчлененности территорий от прямолинейных границ полей и тракторных загонов. При такой обработке почвы и посеве каждая борозда, каждый гребень пашни, каждый рядок сельскохозяйственных культур препятствует поверхностному стоку, уменьшая смыв и увеличивая запасы влаги в почве.

Бороздование зяби временными земляными валиками высотой 15-20 см является еще более эффективным противозэрозийным средством, чем пахота поперек склона, применяется в сочетании с нею. Обвалование зяби может резко сократить в даже полностью прекратить поверхностный сток воды и смыв почвы, увеличивая запас почвенной влаги на 25-30 мм. Валики делают или специальными валикоделателями или применяют удлиненный отвал на одном корпусе плуга.

Бороздование. В бороздах влаги накапливается меньше, чем у валиков, однако использование их также эффективно. Борозды прокладывают вдоль горизонталей. Еще больший эффект дает прерывистое бороздование в сочетании со снегозадержанием.

Углубление пахотного слоя. Глубокая вспашка содействует лучшему и более быстрому росту корней возделываемых растений, лучшему впитыванию почвой влаги. Но углублять пахотный горизонт надо разумно, не выворачивая на поверхность менее плодородных слоев почвы. Лучше это делать путем почвоуглубления с использованием почвоуглубителей.

Мульчирование, т.е. покрытие почвы прелой соломой, листьями, перепревшими остатками, перепревшим навозом, торфом и т.д. Мульчирование защищает поверхность почвы от прямых ударов дождевых капель, водопроводящих макропор от заиливания. Очень широко применяется мульчирование пожнивными остатками и стерней при безотвальной вспашке. Исследователем Т.С. Мальцевым и академиком Л.И. Бараевым разработаны даже целые системы земледелия с безотвальной обработкой почвы. Во влажных штатах США, Канаде и Западной Европе все шире применяется мульчирование с *обработкой почвы узкими полосами* только для заделки семян. В США и Канаде промышленность выпускает около 20 типов машин для возделывания сельскохозяйственных культур этим методом.

Щелевание почвы. Прием состоит в том, что специальными орудиями в почве прокладывают узкие щели, разрыхляя ее узкой полосой до глубины 40-60 см для поглощения атмосферных осадков. Этот агротехнический прием задержания талых и ливневых вод на полях имеет преимущество перед бороздованием и обвалованием в том, что может применяться не только на зяби и на парах, но и на посевах, лугах и пастбищах. Щелевание можно применять на крутых склонах, где сплошная обработка почвы не доступна. В последние годы, чтобы щели не забивались землей и не заплывали, в них вдувается измельченная стерня, солома, пожневые остатки, опилки и т.д. Этот прием получил название *вертикального мульчирования*.

Кротование – прокладка в почве дрен специальными кротовыми плугами на глубину 40-50 см для поглощения осадков. Кротование восстанавливает естественный дренаж, свойственный целинной почве, которая бывает вся пронизана кротовинами.

Перекрестный узкореяный и бороздовый сев. Такие посевы обеспечивают более равномерное распределение семян на площади и более совершенную защиту почвы от эрозий. При бороздовом севе на дне борозды сильно снижается скорость ветра, а при правильном проведении борозд (с учетом рельефа) на поле задерживаются талые и дождевые воды.

Снегозадержание и регулирование снеготаяния. Чем мощнее снежный покров, тем меньше промерзает почва, легче впитываются в нее талые воды, слабее поверхностный сток и эрозия, выше урожай. Эффективность снегозадержания давно известна и общепризнанна. Большой эффект дает и регулирование снеготаяния: полосное уплотнение снега тракторными катками поперек склона. Уплотненный снег медленно тает и препятствует быстрому стоку талых вод. Он также задерживает на полях взвешенные в потоках талых вод частички почвы.

Между полосами уплотненного снега, наоборот, производится зачернение снега золой, торфом и т.д. Зачерненный снег быстро сходит, и оттаившая почва впитывает талые воды.

Регулирование снеготаяния проводят по всему склону, начиная с водораздела.

Особое место в борьбе с эрозией и повышением продуктивности земель занимают лугомелиоративные мероприятия. Посев трав применяется для закрепления сильно эродированных почв на склоновых пастбищах и на легких эродированных почвах.

Довольно эффективное мероприятие в защите почв от эрозии – внесение органических и минеральных удобрений, обеспечивающих лучший рост и развитие сельскохозяйственных культур.

5.5. Противозэрозионные гидротехнические мероприятия

В комплексе мер по борьбе с водной эрозией почвы значительное место занимают гидротехнические мероприятия. Особо велико их значение, когда защитные лесные насаждения у вершин оврагов в первые 5-7 лет еще не начали выполнять противозэрозионную роль. Противозэрозионные гидротехнические сооружения должны уменьшать или полностью прекращать рост промоин, вершин оврагов, выравнивать конфигурацию полей, отводить воду с водосборных площадей и подводить ее к водосборным сооружениям или на задернованные склоны, пропускать расчетный расход воды и гасить избыток энергии потока за сооружениями, уменьшать заиливание рек.

В зависимости от назначения и конструкции гидротехнические сооружения принято подразделять на 4 группы:

1) водонаправляющие сооружения — распылители стока, водоотводящие валы. Они предназначены для отвода воды от вершин оврагов, размываемых участков дорог и для провода воды на задернованные участки склонов, к водосборным сооружениям;

2) водозадерживающие сооружения – валы, террасы, плотки-перемычки. Их применяют для регулировки стока у береговых и склоновых оврагов;

3) водосборные сооружения – лотки-быстротоки (рис.8), перепады, шахтные, трубчатые и консольные водосборы. Их применяют для сброса воды на дно оврагов, а также для закрепления оврагов;

4) длинные сооружения – запруды, каменные наброски, перепады. Их используют для закрепления донных оврагов, выравнивания продольного профиля балок и повышения базиса эрозии.

Распылители стока. Наиболее эффективно применение распылителей стока для рассредоточения водных потоков, концентрирующихся перед ложбинами или тальвегами на пахотных склонах крутизной до 5° , перед склоновыми промоинами, вдоль межи или у напашей лесных полос.

Расположение распылителей стока на местности устанавливается в период полевого обследования овражно-балочных систем.

Для рассредоточения водного потока плантажным плугом делают глубокие борозды с валиками. Чаще всего их формируют после двух проходов плуга. При этом надо следить, чтобы крутизна по линии пропашки не превышала $1-1,5^\circ$. В противном случае в бороздах значительно возрастет скорость водного потока и они будут размываться.

Концентрированные потоки, распыленные валики целесообразно направлять на задернованные участки или водоприемники. На пашнях распылители можно делать бульдозерами.

Водосборная площадь, с которой отводит воду один распылитель, не должна превышать 1,5-2 га.

Водоотводящие валы устанавливают для отвода воды от вершин оврагов или других размываемых участков к водосборным сооружениям и водозадерживающим валам.

Водозадерживающие валы широко применяются для закрепления береговых, склоновых оврагов. Их используют при относительно небольшой водосборной площади оврагов. Обычно при уклонах $2-3^\circ$ водосборная площадь не должна превышать 8-12 га, при уклоне до 6° - 2-4 га.

Наиболее целесообразно устанавливать водозадерживающие валы на малоценных в сельскохозяйственном отношении малоценных, бросовых участках.

Водозадерживающие валы чаще размещают перед вершиной действующего оврага – первый на расстоянии, равном двойной или тройной высоте вершины оврага.

Следует избегать или ограничивать применение водозадерживающих валов на участках, где заметны оползневые явления, и на крутых склонах с интенсивным поверхностным смывом. В этих случаях более целесообразно применение водоотводящих валов в сочетании с водосборными сооружениями.

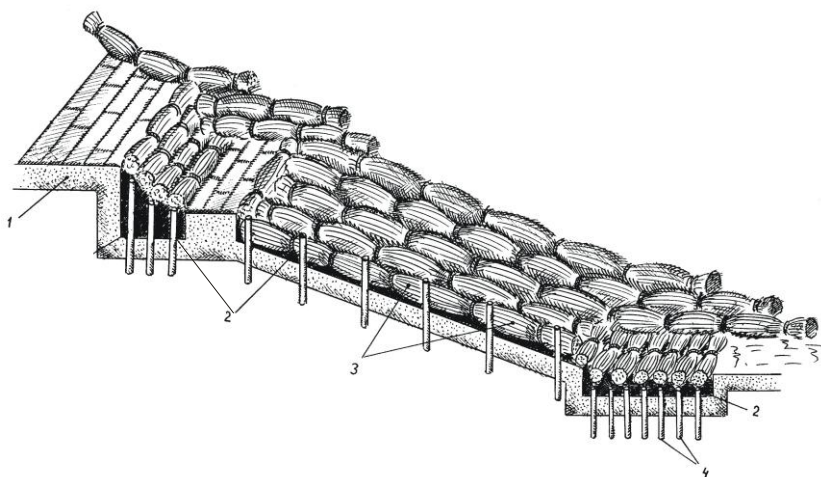


Рис. 8. Фашинный быстроток: 1-дерн; 2-навоз; 3-двухкомельные фашины (диаметром 0,3 м); 4-кол (диаметром 0,05 м, длиной 1 м)

Наиболее целесообразно устанавливать водозадерживающие валы на малощенных в сельскохозяйственном отношении, бросовых участках. Вода к ним от вершин оврагов и склоновых промоин подводится путем устройства распылителей или водоподводящих валов, и валов-каналов. В случае, когда невозможно разместить валы и на прилегающих межовражных склонах, допускается устройство их перед вершиной оврагов выше создаваемой лесополосы. При этом водозадерживающий вал размещается от вершин оврага на расстоянии, равном $L=H+B$, где H - высота перепада в вершине оврага, B - ширина проектируемой лесополосы (обычно 15-21 м).

В отдельных случаях, когда не предусматривается устройство защитных насаждений по берегам овражно-балочной сети, допустимо устройство валов перед вершиной оврага на расстоянии $L=2HK$, где H - высота перепада в вершине оврага, K - коэффициент размываемости почвы (для супесей, легких суглинков, лессов – 1,4; глины – 1,2 и щебенистых грунтов – 1,0).

Донные гидротехнические сооружения. В комплексе с вершинными противозерозионными гидротехническими сооружениями надо создавать донные сооружения. Они способствуют прекращению роста оврагов в глубину и ширину. На участках с донными запрудами происходит заиление и поднятие ложа оврага. Запруды уменьшают скорость потока,

повышают шероховатость русла, задерживают твердый сток. Донные сооружения быстро подвергаются разрушению, поэтому их надо сочетать с облесением дна. В зависимости от используемого материала запруды бывают плетневые (рис. 9), каменные (рис. 10), фашинные (рис. 11), деревянные и бетонные.

Во всех случаях применения донных запруд в год строительства или последующие 2-3 года необходимо облесить откосы в дно оврага.

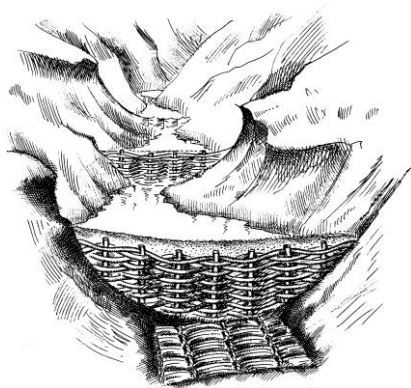


Рис. 9. Закрепление оврага плетневыми запрудами

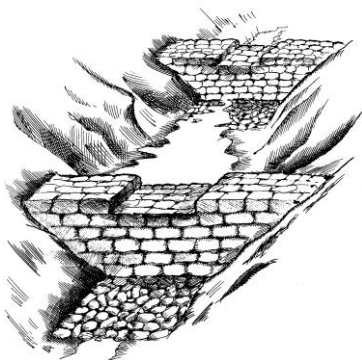


Рис. 10. Каменная запруда на овраге



Рис. 11. Фашинная запруда

Водосборные сооружения оврагов: лотки-быстротоки, закрытые быстротоки, камневые запруды, водосбросы, стенки падения. Их обычно называют головными или вершинными овражными сооружениями. Они чаще применяются, если разрастающиеся овраги угрожают строениям, населенным пунктам, дорогам, если по характеру рельефа в нижних частях водосборной площади трудно проектировать систему водозадерживающих валов. Строительство таких сооружений осуществляется по предварительно разработанным проектам.

Контрольные вопросы

1. Что такое водная эрозия и какие факторы способствуют ее развитию?
2. Охарактеризуйте звенья древней эрозии.
3. Виды современной ускоренной эрозии.
4. Овраг, стадии развития оврага.
5. Что такое базис эрозии и кривая эрозии?
6. Коэффициенты расчлененности территории, овражности и плотности оврагов.
7. Из каких групп мероприятий состоит комплекс мер борьбы с водной эрозией?
8. Расскажите об агротехнических мероприятиях борьбы с водной эрозией.
9. Гидротехнические меры борьбы с водной эрозией, их место в едином комплексе противозерозионных мероприятий.
10. Расчет водозадерживающих валов.
11. Донные гидротехнические сооружения, их расчет и технология строительства.

6. ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ВОДНОЙ ЭРОЗИЕЙ

6.1. Общие сведения

Современное понимание противоэрозионного комплекса включает организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные, гидротехнические мероприятия и сооружения. В его основе лежат регулирование хозяйственно целесообразного стока и безопасный сброс остаточного стока до пределов, исключающих образование двухфазного потока. Системы защитных лесных насаждений являются организующей структурой противоэрозионного комплекса, закрепляя границы угодий и определяя направление обработок почвы, повышают эффективность агротехнических и гидротехнических мероприятий, оказывают положительное влияние на оптимизацию современных лесоаграрных ландшафтов.

Проектирование лесных насаждений в комплексе противоэрозионных мероприятий базируется на ряде принципов, главными из которых являются: зональность систем лесных насаждений и соответствие их целевому назначению; системность структуры; оптимальность параметров насаждений размещения их по элементам рельефа; научно обоснованное сочетание лесных насаждений с другими элементами противоэрозионного комплекса; технологичность и экономичность создания насаждений; учет социально-экологических факторов и перспектив развития региона. Эти принципы имеют различное выражение в зависимости от природных условий региона, направления и интенсивности ведения сельского хозяйства в нем, уровня развития промышленности, плотности населения, лесистости территории и многих других факторов.

Зональность системы защитных лесных насаждений обусловлена двумя группами факторов: специфичность появления эрозионных процессов и вызывающих их причин, а также зональностью лесорастительных условий. На значительной территории России преобладает водная эрозия от стока талых вод. В районах с неустойчивым снежным покровом более разрушительна ливневая эрозия. В ряде районов страны проявляется одновременно эрозия от талых и ливневых вод.

Системы противоэрозионных лесных насаждений в зонах преобладания ливневой эрозии создаются с целью снижения скорости водных потоков, монтажа твердого стока, защиты сельскохозяйственных угодий от пыльных бурь и суховеев, частичного

поглощения стока. Основным назначением защитных лесных насаждений в зоне эрозии от талых вод являются регулирование снеготаяния на полях, поглощение жидкого и твердого стока, защита полей от суховеев и пыльных бурь. Исходя из определенного различия в целевом назначении противоэрозионных лесных насаждений по зонам эрозии, они должны отличаться конструкцией, породным составом и сопряжением с другими элементами почвозащитного комплекса.

В районах с преобладанием эрозии от талых вод решающее значение имеет водопроницаемость почв в период снеготаяния, во многом зависящая от срока установления и мощности снежного покрова. Создавая лесные полосы продуваемой и ажурно-продуваемой конструкций, можно достичь равномерного и максимального снегоотложения на полях, что уменьшит глубину промерзания почв и повысит их водопроницаемость.

Максимальным эффектом обладают системы взаимосвязанных защитных лесных насаждений, определенным образом расположенных на местности. Основными видами лесных насаждений в составе противоэрозионных комплексов являются следующие:

1. Стокорегулирующие лесные полосы, создаваемые на склонах не более $1,5-2^\circ$, а в районах интенсивного проявления водной эрозии более 1° . Их проектируют для регулирования ветрового, теплового и водного режима на склонах крутизной до $8-10^\circ$. В зависимости от основного назначения лесные полосы сочетают с водозадерживающими и водонаправляющими гидротехническими сооружениями. Первые создают в районах со сравнительно небольшим объемом стока (до 80-100 мм при 10-процентной вероятности превышения). Вторые – в районах с очень большим стоком (Западная Сибирь, лесная и частично лесостепная зона европейской части России).

2. Прибалочные лесные полосы вдоль обеих бровок суходольного звена гидрографической сети, а при невыраженной бровке – на участке склона крутизной $8-10^\circ$. Назначение – снегораспределение на прилегающих склонах, предотвращение сноса в балку, поглощение остаточного жидкого и твердого стоков с полей, мелиоративное влияние на прилегающие угодья. Прибалочные лесные полосы не создают при слабом проявлении эрозионных процессов, а также при размещении лесных насаждений на берегах балок.

3. Приовражные лесные полосы вдоль бровок крупных оврагов, непосредственно у бровки (происходящее ее обрушение и сползание крайних рядов насаждения в овраг не снижает его эффективности, приводя к довольно быстрому естественному облесению оврага) или в 3-5 м от бровки. Приовражные лесные полосы регулируют

снегоотложение на прилегающих полях, поглощают сток с полей, снижают скорость роста оврагов в ширину (рис. 12).

4. Водорегулирующие береговые лесные полосы на относительно пологих и длинных берегах балок с целью снижения эрозионных процессов, мелиоративного влияния на травостой лугопастбищных угодий.

5. Береговые массивные лесные насаждения в балках на непригодных для сельскохозяйственного использования участках. Назначение – предотвращение эрозионных процессов, восстановление плодородия смытых почв. Одновременно такие массивы используют в хозяйстве, они могут служить резерватом диких животных, местом отдыха людей.

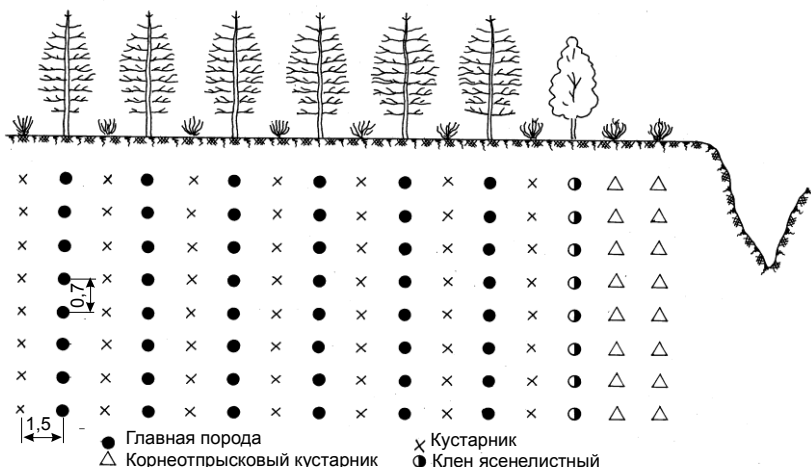


Рис. 12. Схема приовражной лесной полосы

6. Насаждения-иофильтры по днищам оврагов и балок для кольматации твердого стока. Отложения смытой почвы по днищам достигают значительных величин (рис. 13, 14).

7. Лесные насаждения по дну и откосам оврагов для их закрепления, создания местообитания диких животных.

8. Лесные насаждения вдоль рек, вокруг прудов и водоемов, сокращающие их заиление, непродуктивное испарение с водной поверхности, уменьшающие разрушение плотин и берегов от волнобоя.

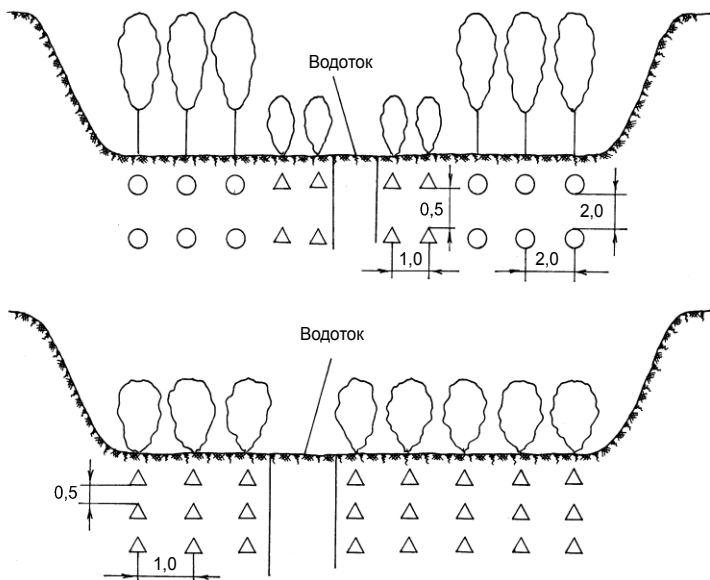


Рис. 13. Схема создания насаждений илофилтров

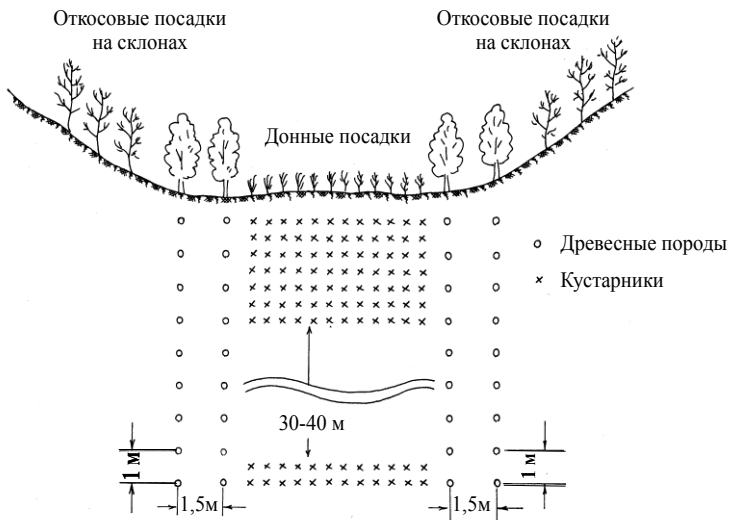


Рис. 14. Схема облесения дна оврага

6.2. Гидрологическая и противозерозионная роли леса

Как известно, водный баланс любой территории (как лесной, так и безлесной) может быть выражен формулой

$$O_c = P_c + G_c + I_{\phi} + T,$$

где O_c - количество выпавших осадков, мм; P_c - поверхностный сток, мм; G_c - внутрипочвенный сток, мм; I_{ϕ} - физическое испарение, мм; T - транспирация растениями, мм.

Большинство исследователей полагает, что лес увеличивает количество не вертикальных, а горизонтальных осадков в виде тумана, изморози, инея и т.д. Тем не менее, гидрологическая роль леса исключительно велика и заключается в его влиянии на расходование осадков.

Огромный вклад в изучение гидрологической роли лесов внесли ученые Г.Н. Высоцкий, А.А. Молчанов.

В безлесной расчлененной местности поверхностный сток может достигать 80 % и более. В лесу же он практически отсутствует.

Почвозащитные свойства леса обусловлены многими сторонами его влияния на поверхностный сток. Это, во-первых, более медленное таяние снега в лесу. В густом ельнике, например, оно может запаздывать на 20-25 дней. Во-вторых, почва в лесу промерзает на меньшую глубину и, следовательно, весной быстрее оттаивает. В-третьих, в лесу почва более структурна, имеет много ходов корней, поэтому обладает лучшими фильтрационными свойствами и лучше поглощает влагу. В-четвертых, в лесу имеется мощная влагоемкая подстилка, которая кроме всего прочего замедляет сток, изолирует от струй воды поверхность почвы и сохраняет ее фильтрационные свойства.

Таким образом, лес превращает поверхностный сток во внутрипочвенный, что положительно влияет на экологическую обстановку и хозяйственную деятельность. Кроме того, почва в лесу, защищенная от прямых солнечных лучей кронами деревьев и покрытая подстилкой, почти не испаряет. Следовательно, лес «снимает» бесполезные статьи расходы влаги.

Противозерозионная роль леса значительно шире. Облесение сильно смытых площадей является наиболее надежным путем не только рационального использования их, но и восстановления плодородия. Для поддержания правильного водного режима территорий надо обеспечить нормы лесистости, под которыми понимается то минимальное количество леса, при котором поверхностный сток будет урегулирован. По подсчетам А.А. Молчанова, норма лесистости в зависимости от зоны

должна составлять; для тайги и северной части смешанных лесов 30-40%, для южной части смешанных лесов в лесостепи - 20-25%, для степи - 10-12%. При этом лесные насаждения должны быть равномерно размещены на водосборной площади.

6.3. Стокорегулирующие лесные полосы

Стокорегулирующие (водорегулирующие) лесные полосы на склонах крутизной более 1,5-2°. Основным их назначением является перевод поверхностного стока во внутритпочвенный. Конструкция этих полос ажурно-плотная, ажурная или продуваемая со значительным участием кустарников. Обычно стокорегулирующие полосы закладывают вдоль горизонталей, при этом первая полоса располагается на границе с приводораздельной зоной, следующие - ниже по склону через 350-400 м при крутизне склона в пределах 2-3°, 250-300 м - при уклоне 3-3,5° и 100-200 м и - при уклоне 4-6°.

При таких расстояниях водорегулирующие полосы способны поглощать (особенно если они сочетаются с обвалованием) талые и ливневые воды 50-60 мм при интенсивности ливня 1-1,3 мм/мин. Вал напахивается с низшей опушки полосы двухкратным проходом плантажного плуга или бульдозером. Этим увеличивается удельное водопоглощение, т.к. лесополосы шириной 15 м (какие рекомендуется инструктивными указаниями 1979 г.) поглощают не более 300-500 мм. Между тем в средние по водности годы в лесополосы может поступать до 1000-1250 мм талых вод.

Высота вала при напахивании плугом 0,4-0,5 м, бульдозером - 0,8-1,0 м. Глубина канавы 1,2-1,5 м, ширина 0,9 м. Высота сопряженного с ней вала 0,6-0,7 м. Для сброса лишней воды устраивается водообход.

На практике в настоящее время водорегулирующая полоса устраивается шириной 15-25 м. Для расчетов пользуются различными эмпирическими формулами Г.А. Харитонova, Г.П. Сурмача, К.Л. Холупжа и др. Наиболее простая формула предложена И.П. Сухаревым:

$$B = K\sqrt{iL},$$

где B – ширина водорегулирующей полосы;

i – средний уклон полевого стока выше лесной полосы;

L – длина полевого склона, расположенного выше лесополосы;

K – коэффициент, учитывающий регулируемую обеспеченность стока в водопроницаемость почвы. При расчете на регулирование (поглощение) стока 20, 30, 50 и 70 процентов обеспеченности его значение равно соответственно 0,42, 0,38, 0,27 и 0,18.

Повышение водорегулирующих свойств лесных полос должно осуществляться также за счет правильного подбора древесных пород и кустарников. Поэтому здесь рекомендуются деревья и кустарники с мощной корневой системой, дающие большое количество рыхлой подстилки с высокой влагоемкостью.

Для повышения хозяйственной эффективности в водорегулирующие полосы часто вводят плодовые, орехоплодные и ягодные древесные породы и кустарники. Нередко эти полосы создают только из плодовых, орехоплодных и ягодных пород.

Для придания полосам большей плотности и формирования в них рыхлой подстилки ширину междурядий целесообразно уменьшать до 1,5 м. Выращивание стокорегулирующих полос с более широкими междурядьями (2,5-4 м) не обеспечивает необходимой шероховатости на поверхности почвы, а подстилка начинает формироваться лишь в 20-30-летнем возрасте.

Агротехника создания водорегулирующих полос, как и при создании ползащитных полос, определяется особенностями почвенно-климатической зоны. В южной части лесной, в лесостепной зонах, где преобладают дерново-подзолистые, серые лесные, выщелоченные и оподзоленные черноземы, обработку почвы проводят по системе черного пара, а на не засоренных сорняками участках, как исключение, можно применять и зяблевую вспашку. В степной зоне с южными черноземами и темно-каштановыми почвами, а иногда и на обыкновенных черноземах подготовка почвы должна быть направлена на накопление влаги плантажной вспашкой с парованием. На солонцеватых участках в зоне каштановых почв следует проводить мелиоративную вспашку с использованием трехъярусного плуга.

Как уже было отмечено, для повышения противозерозионной роли водорегулирующих полос их создание следует сочетать с обвалованием нижней опушки, сооружением прерывистых канав в нижнем междурядье и глубоким щелеванием междурядий. Главное назначение этих устройств:

- а) обеспечить подпор и условия для временного затопления по всей площади лесополосы, а также интенсивное впитывание в ней воды во время снеготаяния и ливня;

- б) задержать максимально большой объем воды в лесополосе и тем самым уменьшить сток;

- в) создать условия для задержания и кольматажа твердого стока с вышележащих площадей.

6.4. Прибалочные и приовражные насаждения

Защитные лесные насаждения при облесении овражно-балочных систем создают на прибалочных и приовражных склонах, берегах балок и откосах оврагов, в донной части оврагов и балок.

На приовражных и прибалочных склонах создаются приовражные и прибалочные лесные полосы, в некоторых случаях - участки сплошного облесения. Назначение приовражных и прибалочных полос:

- а) задержание снега на прилегающих к бровке частях склонов;
- б) предотвращение сдувания его в овражно-балочные системы;
- в) поглощение жидкого и кольматация твердого стоков;
- г) скрепление при помощи корневых систем почвы;
- д) защита от размыва частей склонов, расположенных ниже полосы.

Прибалочные лесные полосы закладываются только в тех случаях, когда балки не задеревенели, эродированы или когда они являются границей полей севооборотов, причем минимальной ширины.

Приовражные полосы закладывают по обоим берегам оврага, при интенсивном росте его в длину - выше вершины на 20-30 м. При облесении ветвистых вершин приовражные полосы проектируют вокруг каждого отвершка в том случае, если расстояние между ними больше 100 м. Если же это расстояние меньше, то обычно закладывают одну общую полосу выше ответвлений, площадь между отвершками отводят под залужение или сплошное облесение. Основное назначение приовражных полос - обеспечить зарастание оврагов древесной растительностью естественным путем. С этой целью в опушечные ряды вводят со стороны бровки коренопрысковые породы и полосы располагают по возможности ближе к бровке так, чтобы один ряд размещался в зоне естественного скалывания откоса.

Ширина прибалочных и приовражных полос 12,5-21 м. Конструкция - непродуваемая или ажурная по схеме водорегулирующих лесных полос. Минимальная ширина (12,5-15 м) приовражных полос рекомендуется вдоль склоновых оврагов. Вдоль вершинных оврагов, в которые поступает основной объем стекающих вод, создаются приовражные полосы максимальной шириной - до 21 м и даже более. В последнем случае эту ширину надо обосновать.

Полосы максимальной ширины (15-21 м) создаются также на средне- и сильноэродированных почвах с наличием размывов и промоин, чаще всего южных экспозиций и ветроударных склонов.

На выпуклых прибалочных склонах ширина полос должна быть больше, чем на склонах вогнутого профиля. Также большей шириной

полосы проектируют в районах, где снежный покров достигает значительной мощности.

Ширина междурядий от 1,5-2,5 м (в лесостепной и степной зонах) до 3-4 м (в сухостепных и полупустынных зонах). Кустарники, как правило, высаживаются в опушечные ряды, а в отдельных случаях и в одном или двух средних рядах.

К ассортименту древесно-кустарниковых пород предъявляются следующие требования: неприхотливость к плодородию почвы; мощная, глубокая корневая система; большое количество рыхлого опада; способность давать большое количество семенного потомства или размножаться вегетативным путем.

Очень часто в прибалочные и приовражные полосы вводят ценные плодовые и ягодные древесные и кустарниковые породы: яблони, груши, орехоносы, облепиху, терн, вишни, смородину и т.д.

Агротехника должна быть направлена на обеспечение максимального накопления и сохранения в почве влаги, подавление сорной растительности, поглощение поверхностного стока. Перед вспашкой засыпают и выхолаживают промоины. При необходимости устраивают водозадерживающие и водоотводящие валы. На выположенных участках в междурядьях надо проводить посев травосмесей или многолетнего люпина с внесением минеральных удобрений. Ширина междурядий при этом должна быть не менее 2,5 м.

6.5. Насаждения на берегах балок, откосах оврагов и по дну гидрографической сети

Дополнительным звеном в системе противоэрозионных мероприятий являются защитные лесонасаждения на берегах балок в откосах оврагов. Основное их назначение — скрепление и защита берегов балок и откосов от разрушения эрозией, поглощение поверхностного стока, а также регулирование снеготаяния. С другой стороны — это хозяйственное использование бросовых земель.

Участки незначительной крутизны с лучшими почвами на берегах балок, как правило, отводят под сельскохозяйственное пользование, для выращивания плодово-ягодных, технических в других культур или под залужение.

Насаждения на откосах оврагов обычно создают в том случае, если они приняли угол естественного равновесия, т.е. в конце стадии выработки профиля равновесия. Обычно длинные овраги одновременно могут проходить сразу несколько стадий. Если в вершине еще первая

стадия, то в устье может быть уже третья, а то и четвертая. На откосах оврагов обычно высаживаются не требовательные к условиям плодородия, способные к вегетативному возобновлению или дающие большое семенное потомство древесные и кустарниковые породы. Предпочтение отдается плодово-ягодным породам, орехоносам, техническим видам и сортам.

Наибольшую сложность в облесении берегов балок и откосов оврагов представляет подготовка почвы. На берегах и откосах крутизной до 6° проводят сплошную обработку почвы, при крутизне от 6 до 12° - полосную или напашными террасами, от 12 до 30° - нарезными террасами. На сильно размытых мелкоконтурных участках и при крутизне более 30° возможна подготовка почвы вручную площадками, кармашками размером $0,5-2 \text{ м}^2$.

Сплошная и полосная подготовка почвы проводится по системе черного или раннего пара, пахота ведется по горизонталям. При подготовке полосами обрабатываемая часть должна занимать не менее половины площади.

Напашку и нарезку террас начинают сверху. Для устройства напашных террас на пологих склонах используют обычные тракторы, на крутых – крутосклонные с оборотными или челночными плугами. При устройстве нарезных террас все встречающиеся на пути промоины шириной $1,5-2 \text{ м}$ и глубиной до $1,5 \text{ м}$ засыпают грунтом.

Разбивают террасы с помощью геодезических инструментов вдоль горизонталей. Террасы шириной $2-3,5 \text{ м}$ устраивают террасерами типа ТС-2,5 (секционный) или ТР-2А (рыхлитель). Более широкие террасы нарезаются бульдозерами. Полотно террас рыхлят террасером-рыхлителем или плугами общего назначения.

Донные насаждения необходимы для предупреждения размывов и подмывов в русловой части оврагов и балок, максимального задержания твердого стока, а также хозяйственного использования малопродуктивных площадей. Днища оврагов, кроме водотока, полностью подлежат облесению. По широкому дну балок создаются насаждения-илофилтры, предложенные впервые инженером В.А. Дубякским. Они размещаются полосами различной ширины, в чередовании с полосами залужения. Можно чередовать $5-10$ -метровую лесную полосу с $10-20$ -метровой полосой залужения. Общая длина лесных полос в илофилтре должна быть не менее $30-40 \text{ м}$, а илофилтры располагаются по дну балок через $250-400 \text{ м}$, начиная от устья. Ширина илофилтров в поперечном направлении определяется уровнем проходящего паводка. Кустарниковые ивы ($10-15$ рядов) в чередовании с двумя-тремя рядами древовидных ив, тополей или ольхи

высаживаются загущенно, в ряды размещаются поперек дна. Черенки кустарников высаживаются с размещением 0,5 x 0,5 м или 1 x 0,2 м, древовидные ивы - кольями, тополя - окоренными черенками или саженцами, ольха - саженцами с размещением 2 x 2, 3 x 1, 3 x 2, 3 x 3 м. На сухих участках высаживают более засухоустойчивые породы: шелюгу, березу, смородину и т.д.

По широким слабозадернованным днищам балок насаждения-илофилтры создаются лишь в устьевой и средней частях и могут сочетаться с устройством илозадерживающих дамб. Дамбы устраивают из грунта русловых отложений за 1-2 года до посадки насаждений-илофилтров с укреплением водослива. На задернованных участках готовятся борозды, площадки и ямки, а чаще посадка производится в свежие наносы без предварительной подготовки почвы.

Для повышения кольматирующей способности донных насаждений, особенно в первые годы после посадки, их целесообразно сочетать с простейшими донными гидротехническими сооружениями типа дамб, плетневых запруд, плотин-перемычек и пр. В отдельных местах балок, где глубина донных размывов не превышает 2-2,5 м, необходимо выполаживание с одновременным густым посевом трав и временным отводом воды на безопасные участки. Во избежание размывов постоянный, хорошо выраженный водоток и русло не засаживают. По всему дну оврага целесообразно высаживать деревья и кустарники, подбирая их с учетом степени увлажненности участков.

Мелиоративные работы в овражно-балочных системах следует проводить с большой осторожностью. Действующие вершина и откосы оврагов закрепляют гидротехническими сооружениями типа запруд, водозадерживающих валов, водоотводящих канав. Облесение осуществляется по окончании гидротехнических работ или одновременно с ними. При создании лесных насаждений на крутых склонах и берегах балок при необходимости применяют отвод и распыление стока и другие меры, препятствующие его концентрации. В последние годы широко ведутся работы по включению овражно-балочных земель в интенсивное сельскохозяйственное пользование после выполаживания.

6.6. Защитные насаждения вокруг искусственных водоемов

Вокруг водоемов создается комплекс различных видов защитных насаждений с целью защиты водоемов от заиления, берегов и мокрых откосов плотин от разрушения волнобоем, а также для уменьшения

потерь воды от испарения, предупреждения заболачивания пологих берегов и т.д.

Вокруг прудов и небольших водоемов обычно создают противоабразионные насаждения, прибрежные лесные полосы. Противоабразионные насаждения призваны защищать крутые берега от абразии, пологие - от заболачивания и засоления. В зависимости от зеркала пруда, устойчивости грунта, ширины междурядий противоабразионные или берегоукрепительные насаждения создают 3-5-рядными из более влаголюбивых пород (тополей, ив).

Прибрежные лесные полосы закладывают вокруг водоемов по всему контуру и размещают на расстоянии 10-20 м от уреза высоких вод. Их обычная ширина 15-18 м, реже 30 и более. Они зависят от крутизны склона: чем круче, тем шире.

В целях кольматации твердого стока, поступающего вместе с водой в водоем по водоподводящим тальвегам, создают илофильтры, которые располагают лентами шириной 10-30 м, чередуя с залуженными участками дна лощины. Первую от прудка ленту создают из высокорослых деревьев и кустарников, последующие могут быть часто из кустарников с небольшим участием деревьев. Число лент и ширину определяют скоростью потока, противоэрозионной устойчивостью почвы и т.д.

Для защиты берегов от разрушения волнобоем создаются противоабразионные полосы. Эти полосы выращиваются в зоне, которая начинается ниже уреза воды в межень, где берег подвергается разрушению подводной абразией, а заканчивается самой дальней границей набегания волны. Полосы создаются из трех-, пятиязычковых, русской и других кустарниковых ив. Черенки и хлысты высаживаются осенью или весной по воде.

На берегах, отличающихся пологостью, в устьях, впадающих в водохранилище балок и речек, где возможно заболачивание, создают лесные полосы и куртины леса из тополей, древовидных и кустарниковых ив. Цель их – биологический дренаж и улучшение санитарно-гигиенических условий местности.

Оползни и оползневые участки берегов засаживаются сплошь. Используют древесные и кустарниковые породы с глубокой корневой системой и хорошей возобновительной способностью.

У водоотводящих каналов и водосливов создают насаждения по типу приовражных лесных полос.

6.7. Защитные насаждения в поймах рек

Пойменные леса — это леса многократного водоохранно-почвозащитного насаждения. Защитные насаждения в поймах рек играют большую противоабразионную, противозерозийную, кольматирующую, дренирующую и полезную роль.

В поймах дополнительно к естественным лесам создают следующие виды искусственных насаждений:

а) полосные прирусловые насаждения из кустарникового и древесно-кустарникового поясов;

б) куртинные насаждения на конусах выноса овражно-балочных систем;

в) насаждения вокруг пойменных водоемов;

г) дренирующие насаждения на заболоченных участках пойм;

д) в дополнение к ним создают лесные полосы поперек пойм шириной 20 и через 400-1500 м в зависимости от ширины поймы;

е) кольматирующие и почвозащитные посадки на песчаных отложениях;

ж) береговые насаждения на коренных берегах долин и приречные лесные полосы в прибрежной части долин.

Прирусловые полосные насаждения. Лесными полосами укрепляют берега рек, защищая от размыва, а русло — от заиления, улучшают санитарное состояние речных вод, предотвращая их загрязнение. Снижая скорость ветра, прирусловые полосы ослабляют испарение с водной поверхности, уменьшают зарастание водотоков малых рек, улучшают условия для рыбозаведения. Они предотвращают размыв плодородных почв в пойме, кольматируют твердый сток, оказывают положительное мелиоративное влияние на прилегающие сельскохозяйственные угодья. Благодаря тому, что прирусловые лесные полосы уменьшают мутность и загрязнение речной воды и снижают ее температуру, создаются благоприятные условия для отдыха населения.

Ширина и размещение прирусловых полос, создаваемых вдоль обоих берегов, зависят от размеров реки, состояния и типа берегов, интенсивности весеннего половодья, характера использования прирусловой поймы. Прирусловые полосы должны состоять из двух поясов: кустарникового и древесно-кустарникового. По русловому берегу (откосы) от меженного (летнего) уровня воды в реке до бровки поймы высаживаются преимущественно кустарниковые ивы. На крутых подмываемых берегах кустарники высаживаются по бечевнику, устойчивой части откоса и на прирусловой пойме в зоне скалывания.

В дополнение к кустарниковому в прирусловой пойме создается древесно-кустарниковый пояс. В половодье он выполняет струенаправляющую роль, поэтому ему следует быть максимально плотным по вертикальному профилю. Речная опушка древесно-кустарникового пояса должна иметь плавные закругления и не способствовать подбору воды и льда при высоких уровнях половодья. На размываемых вогнутых берегах она отодвигается от русла на ширину ожидаемой 3-5-летней переработки (скалывания берега). На пологих выпуклых берегах древесно-кустарниковый пояс следует размещать как можно выше, чтобы чрезмерно не сужать водоток в русле.

Общая ширина прирусловой лесной полосы по каждому берегу на разных реках сильно изменяется в зависимости от крупности реки и типа берегов. На пересыхающих реках от истока до устья рекомендуется устанавливать ширину полос не менее 20 м. На реках с постоянным водотоком на участке длиной до 50 м от истока ширина полосы принимается 20 м, на участке 50-100 км – 30м; на участке далее 100 км – не менее 40 м. Наименьшая ширина лесной полосы допустима на устойчивых, одернованных берегах, где не происходит размыва и отложения наносов в прирусловой пойме.

При отсутствии поймы и на узкой речной излучине прирусловые лесные полосы следует проектировать только из кустарникового пояса.

Куртинные насаждения на конусах выноса овражно-балочных систем. Конусы выноса вдоль яркого корежного берега обычно сложены из глины, суглинков и щебня. Они окаймляют устья крупных овражно-балочных систем эрозионного правобережья. Вдоль левого берега конусы формируются из песчаных, супесчаных выносов. Для закрепления этих выносов и дальнейшего кольматажа твердого стока конуса выноса в пойме подлежат сплошному облесению.

Периферийная часть конуса шириной до 20 м засаживается только кустарниками, а остальная часть - по древесно-кустарниковому типу смещения. Подбор осуществляется с учетом их устойчивости к затоплению и засыпанию наносами. Наилучшим для этих насаждений являются ивы кустарниковые (русская, каспийская и др.), тополя, ветла, ольха черная.

В устьевой части балок при отсутствии конусов выноса необходимо проектировать насаждения-илофилтры, которые создаются для кольматации твердого стока, поступающего из балок в речные долины.

Насаждения вокруг пойменных водоемов. По берегам стариц, проток, озер и других замкнутых водоемов с целью предотвращения, излишнего испарения и для защиты участков поймы, расположенных

ниже по течению, от повреждения льдом и заноса растительными остатками с песком в пойме создаются насаждения. Лесные насаждения одновременно с выполнением защитной роли оказывают благоприятное влияние на микроклимат прилегающих лугов, улучшают условия для разведения рыбы и водоплавающей дичи в водоемах.

По своему назначению насаждения вокруг пойменных водоемов сходны с приустьевыми полосами, а по структуре аналогичны им.

Дренирующие насаждения. Дренирующие лесные и куртинные насаждения создаются на заболоченных участках поймы для ослабления процессов заболачивания, улучшения микроклимата прилегающих участков и рационального использования пойменных земель, если не предусматривается их осушение. Высаживаются здесь преимущественно древесные породы (ольха, ветла, тополя), а в отдельных случаях применяется и древесно-кустарниковый тип смешения.

Облесению подлежат участки, не используемые сельским хозяйством из-за высокого уровня стоянки грунтовых вод.

Полезащитные поперечные полосы. На открытых участках поймы с целью улучшения микроклиматических условий для сельскохозяйственных культур и травостоя, защиты почв от смыва поймы водами закладывают поперечные полосы. Их следует приурочивать к границам полей почвозащитного севооборота, границам рабочих участков, а также к естественным рубежам (ложбины, каналы, валы, дороги). Полосы размещаются перпендикулярно к потоку талых вод или под углом до 80° для отталкивания водного потока к притеррасной пойме.

Полосы должны иметь ажурную конструкцию, размещать их на луговых участках надо через 200-300 м, а на участках сельскохозяйственного пользования - через 400-500 м друг от друга. Ширина их должна быть в пределах 15 м.

Кольматирующие и почвозащитные посадки на песчаных отложениях. В центральной пойме встречаются иногда песчаные отложения, засыпающие в половодье плодородные и зернистые суглинки. При мощности отложений более 30 см пески подвергаются сплошному облесению по древесно-кустарниковому типу смешения. Это позволяет закрепить наносы, предотвратить их размывание, смыв и половодье. В качестве главных пород используются тополя, а при мощности песчаных отложений свыше 1 м в зоне кратковременного затопления - сосна и береза. Ассортимент кустарника разнообразный: аморфа, акация желтая, шелюга, смородина золотистая, жимолость татарская, бузина красная, ивы кустарниковые, ракитник и др.

При небольшой мощности песчаных отложений, подстилаемых зернистым суглинком, в верхней части территории создают кольматирующую полосу шириной до 50 м. Полоса располагается поперек течения талых вод с целью максимального перехвата твердого стока. Поэтому она имеет плотную конструкцию по древесно-кустарниковому типу. Опушечные ряды и водоподводящие ложбины для уплотнения занимают кустарники.

Береговые насаждения на коренных берегах долины. Замыкать систему пойменных насаждений должны береговые насаждения на коренных берегах долины. По своим функциям и размещению они подразделяются на средние береговые и верхние береговые. Средние береговые насаждения размещаются на берегах (крутосклонные и террасные насаждения) с целью предупреждения смыва, размыва, оползневых и осыпных явлений, а также для декоративного оформления берегов.

Крутые берега крупных рек в большинстве своем представляют собой отвесные обнажения коренных пород (известняки, песчаники, мел, глина). На них могут быть сформированы и карбонатные почвы, где выделяют четыре группы почв, пригодных для лесокультурных целей:

- 1) почвы, недавно вышедшие из-под леса, слабоэродированные;
- 2) почвы среднесмытые, гумусированные;
- 3) почвы сильносмытые, слабогумусированные, с наличием рухляка;
- 4) каменистые обнажения.

Почвы первых трех групп полностью пригодны для облесения. В качестве главных пород на почвах I группы используют дуб, сосну; на почвах II группы - сосну, березу, ясень, липу, а из кустарников - свидину, бересклет, лещину, боярышник; на почвах III группы - ясень, клен, вяз и те же кустарники.

При облесении участков берегов I - III групп необходимо террасирование, а там, где оно невозможно, рекомендуется частичная обработка почвы в виде площадок, лент, ямок.

Левые коренные берега долин представлены, как правило, более пологими и низкими песчаными террасами. Здесь должна быть заложена полоса шириной до 50 м, с увеличением на осыпающихся берегах до 100 м и более. На участках, где русло вплотную подходит к левому песчаному берегу, постепенно подмывает его, и большая масса песка осыпается в воду, для стабилизации откоса нужно запретить прогон скота и сразу приступить к созданию полосы вдоль русла из тополей, ветлы, ольхи и кустарниковых ив для формирования

устойчивого сечевника. Полоса должна быть создана от уреза воды до перехода поймы в крутой берег на уровне максимального половодья.

Береговые насаждения в верхней части откоса должны переходить в верхние береговые – приречные насаждения, которые размещаются выше бровки берега.

Контрольные вопросы

1. Виды противоэрозионных лесных насаждений.
2. Что такое стокорегулирующие лесные полосы? Их назначение.
3. Требования к ассортименту древесных и кустарниковых пород, вводимых в стокорегулирующие лесные полосы.
4. Прибалочные и приовражные полосы, их назначение и размещение.
5. Насаждения на берегах балок, откосах оврагов и по дну гидрографической сети.
6. Охарактеризуйте защитные насаждения вокруг искусственных водоемов.
7. Какие виды искусственных насаждений создаются в поймах рек в дополнение к имеющемуся естественному возобновлению?

7. ЗАКРЕПЛЕНИЕ И ОБЛЕСЕНИЕ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ

7.1. Общие сведения о песках, песчаных землях и формах песчаного рельефа

В России песчаные земли занимают более 150 млн. га, половина из них - в климатических зонах достаточного увлажнения (гумидная область). Они представляют в основном резерв для развития сельского хозяйства, повышения плодородия и практически не являются объектом мелиоративного воздействия. С точки зрения лесной мелиорации значительный интерес представляет вторая половина — песчаные земли, расположенные в зоне недостаточного увлажнения (степная, полупустынная, пустынная зоны). Эти пески большую часть года остаются сухими на поверхности, поэтому менее устойчивы к инфиляции, обладают плохими лесорастительными свойствами.

В европейской части России пески приурочены к низовьям и дельтам рек и морскому побережью: Придонские – 1027 тыс. га, Приволжские – 200 тыс. га, Апшеронские (в нижнем течении Кубани) – 300 тыс. га, Терско-Кубанские – 800 тыс. га, Дагестанские – 500 тыс. га, Калмыцкие – 300 тыс. га, Волго-Уральские – 4000 тыс. га. В азиатской части страны на границе с Казахстаном сосредоточены крупнейшие массивы песков - Урало-Эмбинские - площадью 1,5 млн. га.

Характер и свойства песков во многом зависят от их генезиса. По происхождению наибольшее значение имеют морские и озерные, речные современно-аллювиальные, речные древнеаллювиальные, флювиогляциальные и озовые (материковые) пески.

Морские и озерные пески могут быть подразделены на следующие категории: донные отложения, вышедшие на дневную поверхность в результате трансгрессий; береговые (одноозовые)- береговые дюны, слагаемые ими донные пески и образовавшиеся из них грядовые пески; донно-береговые отмели и косы.

Речные современно-аллювиальные отложения, приуроченные к первым (пойменным) террасам и дельтам рек, могут быть донными, донно-береговыми, дельтовыми.

Древнеаллювиальные пески приурочены к древним постам рек и расположены обычно во второй (надлуговой) террасе.

Флювиогляциальные пески - отложения ледниковых вод, для них характерны плохая отсортированность и наличие прослоек (псевдофибр).

Озовые пески – древние и современные: первичные, образовавшиеся в результате переувлажнения материнской горной

породы; вторичные, возникшие в результате переувлажнения ветром отложений рек водных бассейнов.

Под действием ветра формируются сложные формы рельефа: бугры, дюнные барханы, кучугуры, гряды и т.д. Эти формы рельефа могут иметь высоту от 1 до 15 м и более (дюны - до 200 м).

Дюны и дюнные пески – это песчаные отложения, образуемые в прибрежной полосе водных бассейнов или потоков в результате комбинированного действия воды, отлагающей песок, и местных (береговых) ветров, переувлажняющих отложенный водой песок и повторно отлагающий его в береговой полосе. Дюны при отсутствии растительности могут продвигаться, удаляться от береговой полосы. Комплекс из ряда дюн и междюнных понижений образуют дюнные пески. По форме дюны представляют всхолмления овально-продолговатой формы. Склоны дюны со стороны водоема пологие, с внешней (выпуклой) стороны имеют крутизну, равную углу естественного откоса для песка данной крупности.

Песчаные гряды. В основном образуются в результате зарастания дюн. Последние при этом теряют специфические для них формы и превращаются в всхолмления вытянутой формы различных очертаний. Комплекс гряд и междюнных понижений образуют *грядовые пески*.

Песчаные косы, отмели и береговые валы. Косы - отложения, формируемые водными течениями, направленными вдоль берегов. Отмели - пологие отложения песка вдоль береговой линии. Береговой вал - песчаный вал, отлагающийся вдоль линии прибоя.

Барханные пески. Барханы - типичные эоловые отложения, образующиеся на подвижных песках, преимущественно в пустынной и полупустынной зонах. Бархан имеет характерную серповидную (копытцеобразную) форму. Средняя часть носит название тела, загнутые концы – крыльев.

В противоположность дюне у бархана наветренный склон имеет выпуклую форму, а подветренный - вогнутую. Наветренный склон пологий ($5-15^\circ$), подветренный - крутой ($30-35^\circ$).

В промежутках между барханами образуются понижения, откуда из-за завихрения воздуха происходит выдувание песка. Это так называемые *выдуи*, или *котловины выдувания*.

Барханы, располагаясь рядами, образуют *барханные пески*.

В зависимости от ветрового режима барханы могут передвигаться. Скорость перемещения их при ветрах, дующих в одном направлении на протяжении всего года, может достигать 30 м в год, при ветрах же переменного направления она не превышает нескольких метров.

Бугристые пески – заросшие неподвижные или зарастающие полуподвижные пески, у которых основной формой мезорельефа являются бугры. Буграми называются золотые отложения неправильной формы с округлыми контурами, образовавшиеся в результате деформации барханов при их зарастании, или в результате накопления песка вокруг отдельных растений (чаще всего кустарников), или при накоплении песка колками кустарников (реже травянистыми растениями), прорастающими через отлагаемый песок, или при перевеивании полузросших и полу разбитых песков.

Кучугуровые пески. Кучугуры – золотые отложения расплывчатой неправильной формы, образующиеся в основном в результате перевеивания песчаных почв черноземных степей. Комплекс кучугуровых бугров и понижений между ними составляют *кучугуровые пески*.

Пески имеют малую теплоемкость и большую теплопроводность, поэтому они быстро прогреваются и быстро охлаждаются. Эти свойства песков имеют большое значение для садоводства и сельского хозяйства в целом. Песчаные почвы в северных условиях считаются теплыми, пригодными для культур более южных, теплолюбивых пород, которые на песчаных почвах вызревают недели на две раньше. В южных районах, наоборот, песчаным землям свойственны более северные типы растительности, в частности древесной, что определяется их водными свойствами.

Водные свойства песков имеют свои специфические особенности. Из-за высокой водопроницаемости и быстрого оттаивания песчаные земли быстро поглощают воду атмосферных осадков и поверхностный сток бывает незначительным или отсутствует совсем. А поскольку полевая влагемкость их невелика, избыток влаги инфильтруется в глубинные слои. При небольшой влагемкости песков (18-26% максимально) мертвый запас влаги, недоступный растениям, также невелик, примерно 1,5%.

Помимо поступающей влаги атмосферных осадков лишённые растительности пески обладают способностью концентрировать в поверхностных горизонтах пары воздуха и пары, поступающие из глубинных горизонтов. Содержание конденсационной влаги может достигать 30% годового количества осадков.

Массовое образование подвижных песков на территории России относится ко второй половине XIX века. В это время на юго-востоке европейской части развивалось промышленное животноводство, что привело к захвату животноводческими-промышленниками лучших земель, пастбищ и вытеснению стад местного населения на пески и, как

следствие, к массовому их разбиванию. К тому же и сами животноводы практиковали неурегулированную пастьбу. В это время шло и интенсивное истребление разоряющимися помещиками частновладельческих лесов на песчаных землях. Все это вместе с низким уровнем агротехники крестьянского хозяйства обусловило массовое появление подвижных песков. По данным академика В.Е. Виноградова, примерно 40 тыс. га степей ежегодно превращалось в безжизненные подвижные пески. Процесс образования подвижных песков в южных и юго-восточных районах европейской части страны продолжается и в настоящее время. Этому в животноводческих районах и вообще на выпасных территориях способствует перегрузка пастбищ скотом. Особенно интенсивно процесс разбивания происходит в местах массового скопления животных.

Образование подвижных песков и развитие процессов перевеивания возможны и при нарушении растительного покрова при разного рода земляных и инженерных работах, а в населенных пунктах - при уличном движении.

Процесс зарастания песков связан с переходом их сперва в заросшие пески, лишенные почвенного покрова, затем (с развитием почвообразовательного процесса) - в песчаные почвы. По мере зарастания под воздействием растительности пески уплотняются, становятся более сухими, утрачивают подвижность, в видовой состав включаются растения, которые могут расти в изменившейся обстановке: злаки, осоки, полынь, саксаул.

Но вместе с тем, чем суше климат, чем подвижнее пески, тем медленнее идут процессы самозарастания - в южных районах десятки лет. В связи с этим необходимым становится вмешательство человека в данный процесс.

7.2. Способы закрепления подвижных песков

Основным мероприятием при сельскохозяйственном использовании песков является защита их от дефляции. По степени дефляции песчаные почвы можно подразделить на следующие 4 группы: сильно-, средне-, слабо- и незарываемые.

Группа сильноразрываемых песков представлена барханными и слабо заросшими бугристыми песками. К среднеразрываемым относятся песчаные земли с примитивными почвами, со слабовыраженной дифференциацией почвенного профиля. К слаборазрываемым пескам отнесены площади с частично разрушенными неполнопрофильными почвами волнисто-равнинного и всхолмленно-бугристого рельефа, со

сравнительно хорошим травянистым покровом. К последней группе относятся участки с супесчаными и песчаными почвами, с хорошо выраженными почвенными горизонтами, имевшими сформированный профиль почвы.

Как показал опыт, наиболее мощным средством борьбы с ветровой эрозией, в т.ч. с передуванием песков, являются полезащитные полосы. В степной зоне, как правило, лесные культуры создаются без предварительного закрепления песков. В полупустыне и пустыне, где особенно тяжелы условия для роста лесной растительности, закрепление песков проводят путем создания следующих видов защиты: механических, химических, биологических.

7.2.1. Биологическая защита

Различают закрепление песков древесно-кустарниковой растительностью и травосеяние.

К посевам с целью закрепления подвижных песков прибегают в тех случаях, когда:

- 1) естественно-исторические условия местности не позволяют надеяться на успех лесоразведения или лесоразведение сопряжено с большими техническими трудностями;
- 2) требуется срочно закрепить большие площади голых песков;
- 3) местные хозяйственные условия диктуют необходимость превращения песков в пастбища и сенокосы.

В современных условиях основной задачей закрепления песков травосеянием является превращение их в продуктивные пастбища и сенокосы.

Для закрепления малогумусных песков рекомендуются лишь растения-псаммофиты, среди которых следует назвать песчаный овес (рис. 15) – многолетнее корневищное растение, переносящее периодическое засыпание песком. Норма высева – 10-15 кг/га. Различают разбросной и рядовой посев. В первом случае – ручной, аэросев, ручной с животных.

При ручном посеве семена заделываются естественным путем, поэтому под действием ветра семена обычно сносятся с повышений и накапливаются в понижениях. Равномернее семена распределяются при применении перед посевом механической защиты. Рядовой посев в основном достигается механизированным посевом тракторными сеялками при трактородоступном рельефе.

Посев обычно производится ранней осенью. Лучшие результаты дает сентябрьский посев. Песчаный овес в этом случае в ту же осень прорастает. Более поздние посевы, как правило, выдуваются.

Хорошие результаты дает закрепление песков кумарчиком, который имеет хорошо развитую корневую систему. В молодом возрасте кумарчик охотно поедается крупным рогатым скотом и верблюдами. Норма высева - 1-2 кг/га. Способ посева - разбросной без заделки семян или с последующим прогоном овец.

Из других растений для закрепления песков используется полынь песчаная, размножающаяся корневищами и стеблевыми черенками. Посадка производится лесопосадочными машинами, под лопату, меч Колесова и посадочный кол. Высота надземной части черенков 40-50 см, а вся длина – примерно 70 см. Расстояние между рядами 4 м, в ряду - 0,5 м. В междурядьях высеваются более ценные травы — житняк, люцерна и т.д.

Для закрепления песков используют также копеечник веничный, копеечник монгольский, полынь бродскую, полынь круглоголовую, песчаницу волосистую и т.д.

На Придонских песках в широких масштабах используются житняк узколистный, житняк сибирский, вейник наземный, донник белый, люцерна желтая (на пониженных местах), рожь.

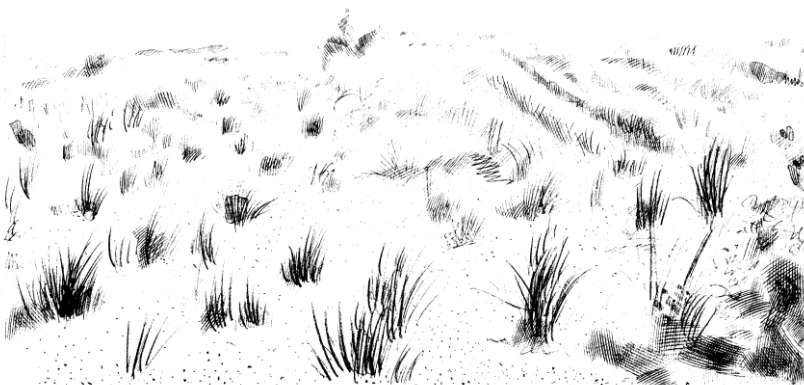


Рис. 15. Посевы песчаного овса

Однако пескоукрепительная роль трав без проведения других мероприятий (например, создание защитных лесных насаждений) не велика. Это связано с тем, что травы не всегда дают положительные результаты на сыпучих песках из-за сильного вытаптывания скотом. Между тем, затраты на травосеяние бывают большими.

7.2.2. Закрепление подвижных песков шелюгованием

Наиболее распространенным способом закрепления подвижных песков является шелюгование. Для закрепления используют 3 вида шелюги: красную, каспийскую, желтую. Посадку шелюги проводят поздней осенью до наступления морозов или ранней весной: вслед за оттаиванием почвы. Посадочным материалом при шелюговании являются:

1) 2-3-летние (и старше) прутья, которые применяются при посадке хлыстами под плуг;

2) черенки, заготавливаемые из 1-2-летних побегов; длина черенков 40-50 см.

Заготовка посадочного материала обычно производится осенью в период листопада, но возможна и весной, сразу после схода снега (до начала сокодвижения) из расчета 6-10 м³ на 5000 погонных метров. До посадки хворост хранится в условиях, устраняющих возможность его иссушения - в погребках, ледниках и т. д. Черенки нарезают непосредственно перед посадкой, используют все побеги диаметром в верхнем отрубе толще 0,5 см.

Шелюгование осуществляется тремя способами: хлыстами в плужные борозды, черенками и устилочным способом.

Шелюгование хлыстами. Для этого поперек вредоносных ветров проводят борозды глубиной 20-30 см либо отдельными рядами или кулисами из 2-3 рядов (нередко из 4-5). В них укладываются подготовленные хлысты вершинами по ходу плуга, комель хлыста слегка втыкают в стенку борозды. Обратным ходом уложенные хлысты заваливаются отвалом.

При укладке прутьев надо иметь в виду, что каждый последующий хлыст должен перекрывать вершину предыдущего на 10-15 см. Хлысты укладываются в свежеподготовленные борозды, нельзя нарезать их заранее. Подготовка шелюги к посадке состоит в том, что у нарезанных побегов убираются боковые ветви и вершина тоньше 0,5 см.

Посадка считается удовлетворительной, если к осени на 1 м ряда появится 5-6 побегов.

Шелюгование черенками проводят в основном на песках с резко выраженными формами рельефа, где невозможна механизация, и на песках, где по условиям увлажнения хлысты имеют низкую приживаемость. Черенки длиной 40-50 см нарезают непосредственно перед посадкой. При посадке над уровнем земли у черенков оставляют только одну-две почки. Шаг посадки 0,4-0,7 м (рис. 16). При

невозможности механизации посадку проводят вручную под меч Колесова или посадочный кол.

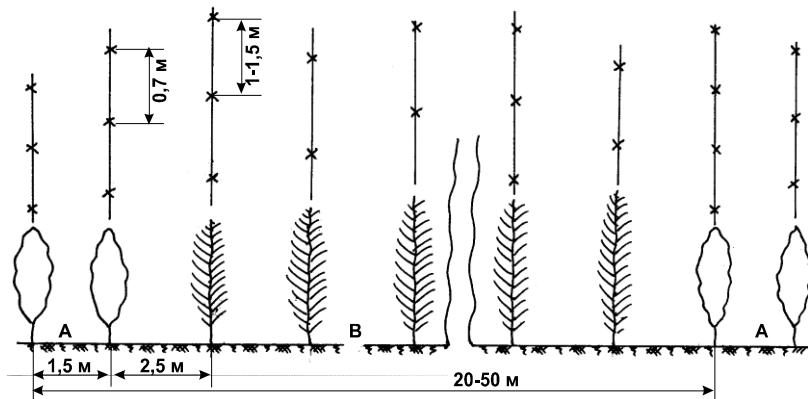


Рис. 16. Размещение шелуги и культивируемой породы (сосны) в культурах на подвижных песках: А - кулиса из двух рядов шелуги; В - посадка сосны

В обоих случаях шелугование проводят рядами или кулисами. Расстояние между рядами и кулисами (в зависимости от скорости ветров) равно 5-10 высотам шелуги: меньше - при скорости ветра более 7 м/с, больше - при меньшей скорости. В кулисах высаживают от 2 до 5 рядов (в основном 3-4) через 1-1,5 м.

После приживания черенков, молодые побеги в рядах и кулисах сажают на пень, что обеспечит лучший рост и кущение шелуги. В кулисах ряды сажают на пень в течение двух лет, образуя кусты через ряд. На 3-4 год между рядами или кулисами шелуги высаживаются древесные породы, но за год до посадки с целью уменьшения иссушающего влияния шелуги (она развивает мощную корневую систему с далеко отходящими боковыми корнями) рекомендуется подрезать у боковых рядов корни дисками или ножами на расстоянии около 0,7-1,0 м. Первые ряды древесных пород располагают на расстоянии не менее 2-3 м от крайнего ряда шелуги.

Устилочный способ шелугования применяют в исключительных случаях, когда необходимо срочно закрепить пески для защиты населенных пунктов и ценных хозяйственных объектов от песков. Этот способ разработан на Терско-Кумских песках. Сущность его заключается в том, что песчаный массив делится на полосы шириной 50-60 и 100-120 м. Полосы размещают перпендикулярно к господствующим ветрам. В узких полосах (60-50 м) через каждые 4-6 м

настилают ряды сухого хвороста, смыва, мелких живых ветвей и другого материала. Настил делают комлями к ветру, его притуживают жердями, а жерди закрепляют кольями, черенками шелюги длиной 60-70 см, диаметром 3-4 см. Черенки, колышки, живой хворост, хмыз после заноса песком прорастают и дают побеги, надежно скрепляющие пески. Между полосами-устилками высаживают лесные культуры, а широкие коридоры оставляют для сельскохозяйственного использования или в них тоже создают лесные культуры.

Из иных кустарников для закрепления подвижных песков используют тамариксы, джугун, черкез.

Культуры из тамарикса на Дагестанских, Терско-Кумских и Астраханских песках создаются посевом и посадкой семян и черенков. Посев и посадка производятся по пониженным элементам рельефа в нижней части склонов. Расстояние между рядами 2-3 м, в ряду – 1 м. Черенки заготавливаются из 1-2-летних побегов длиной 40-50 см и диаметром 1-2 см.

В пустынях (Астраханских, Калмыцких и т.д.) для закрепления подвижных песков используют джугун и черкез. Лесокультурный материал - семена, черенки и семена. Агротехника посадки та же, что и в предыдущем случае. Семена высевают в лунки на глубину 4-5 см. При возможности механизации применяют сельскохозяйственные сеялки, которые позволяют высевать семена сплошным ленточным и рядовым способами.

Несмотря на явный эффект от биологического способа закрепления подвижных песков, следует отметить, что применяемые для этих целей травы и кустарники (их черенки, семена, семена) сами нуждаются в защите. Поэтому одновременно производится закрепление песков механическим или химическим способами.

7.2.3. Механическая защита песков

На подвижных песках, где биологическая защита не дает эффекта, применяют механическую защиту. Обычно она предшествует биологической защите и облесению. Для механической защиты используется местный подручный материал (хворост, солома, крупнотравянистые травы и т.д.).

Основное назначение механической защиты – защита культурных земель, железных дорог, оросительных каналов, пунктов и других ценных объектов от песчаных заносов. По характеру размещения механическая защита бывает рядовая и клеточная, по способу

устройства различают стоячие, лежащие и скрытые. Наиболее эффективна стоячая защита.

Рядовая стоячая защита представляет собой барьер, возникающий на пути переносимого ветром песка. Он создается установкой тростника или трав (или специально сплетенных из них щитов (мат и снопов) в канавки глубиной 25-30 см, выкапываемых перпендикулярно к эрозионным ветрам. Высота защиты над землей 40-60 см. Расстояние между рядами в зависимости от скорости ветра в пределах 5-20 высот защиты, т.е. примерно 2-12 м. По мере накопления у щитовых линий песчаных отложений щиты подтягивают кверху или устанавливают вновь.

На особо развеваемых участках около ценных объектов рекомендуется устраивать клеточные стоячие защиты, для которых используют тот же материал, что и в рядовой защите, но устанавливают его клетками с размещением 2х2 или 3х3. Клеточная защита особенно рекомендуется в районах с неустойчивым направлением ветров.

На менее опасных в эрозионном отношении участках применяют *торчковую защиту*, представляющую собой снопики соломы или тростника диаметром около 10 см, установленные на расстоянии 1 м друг от друга в несколько рядов (в основном два) при шахматном расположении. Высота снопиков около 1 м. Расход материала при размещении стоячих защит через 3 м составляет 70-90 м на 1 га.

Следует отметить, что устройство стоячей защиты требует очень больших трудовых затрат.

Лежащая защита может быть устилочной, рядовой и клеточной. Устилочная механическая защита от устаночного способа шелюгования отличается тем, что для притуживания использованного для устилки материала применяют не свежезаготовленные жерди и колышки, а песок или старые жерди. Если центральную часть устилочных защит вдавить тупой лопатой или другим инструментом, то концы соломы поднимутся и образуют так называемые прожимные защиты.

Скрытые защиты применяются для предупреждения выдувания песков на плантациях, дорогах, в населенных пунктах и т.д. Скрытыми эти защиты называются потому, что они не возвышаются над поверхностью песка. Они могут быть двух видов: фашинные и скрытые рядовые. Первые представляют собой фашины (пучки) из местных грубых трав, диаметром в 10-20 см, заделываемые в канавки или плужные борозды на глубину, превышающую диаметр фашин примерно на 5 см. Вторые – это укорененные стоячие защиты, вершина которых находится вровень с поверхностью земли или выступает очень мало.

Скрытая защита не задерживает песок, приносимый извне, но устраняет развевание песков данной местности.

Для устройства механических защит можно использовать камень, гальку или специально подготовленные щиты из досок наподобие снегозадерживающих. Срок действия механической защиты непродолжителен (2-3 года). Поэтому одновременно с устройством механической защиты или непосредственно вслед за ним надо проводить травосеяние или посадку и посев древесно-кустарниковых пород.

7.2.4. Химические методы закрепления песков

Химические средства, в первую очередь, применяются при закреплении песков вдоль железных дорог, газопроводов и других объектов производственного характера. Для этих целей используются различные химические препараты: битумная смесь, нерозин, латекс, полиакриламиды и т.д.

Весьма перспективным методом для закрепления подвижных песков является обработка поверхности песков битумной эмульсией, которая прочно связывает между собой отдельные песчинки, цементируя их, и предохраняет песчаные почвы от эрозии. Битум – остаточный продукт перегонки и переработки нефти, в нагретом до 120—140°C состоянии его смешивают с нагретой до 80-85°C водой в соотношении 1:1. К воде для увеличения прилипаемости прибавляют эмульгатор - каустическую соду и сульфатно-бардяной концентрат (отходы целлюлозно-бумажной промышленности) в количестве соответственно 3 и 10 кг на одну тонну воды. Концентрированную битумную эмульсию непосредственно перед нанесением на поверхность песка разбавляют в соотношения 1:9. Доза опрыскивания 1-1,5 л на 1 м. Вода после опрыскивания быстро испаряется, и на поверхности песка образуется битумная пленка - сцементированный слой песка толщиной до 8 мм. Пленка пористая и хорошо пропускает дождевые осадки. В то же время она не токсична. Всходы растений свободно проходят через эту пленку и хорошо растут. Установлено, что всходы сосны на обработанных битумной эмульсией участках появляются раньше и дружнее, чем на участках, не обработанных ею. Продолжительность действия битумной эмульсии не больше 5-6 лет. Поэтому перед битумированием обязательно надо высевать или высаживать саксаул и другие растения.

На подвижных песках эффективны также многокомпонентные фиксаторы: горячие смеси битума и мазута с нефтью, гудрона с нефтью и мазута с нефтью.

В последние годы для закрепления песков в широких масштабах применяют *дивинилстированный латекс* АРМ-15, который при обработке песков дает прочную корку, хорошо сохраняет влагу и уменьшает колебание температуры почвы. Находят применение и другие латексы – эмульсии каучука в воде. Концентрация латексов бывает от 20 до 55%. Латексы не токсичны, имеют небольшую вязкость и легко разбрызгиваются с помощью различных опрыскивателей. При нанесении на поверхность песка концентрация латекса должна быть доведена до 2-5% или 7-8%. Расход латекса на 1 га от 2,5 до 3,5 тонн. Наносить его надо при скорости ветра не более 4 м/с, температуре воздуха в пределах 20-25°C и влажности его не менее 60%. Латекс наносится на поверхность почвы после посева трав или посадки лесных культур. Срок службы не более двух лет.

Полиакриламиды – специальные цементирующие вещества, наносятся в виде порошка или в жидком состоянии. Установлено, что наилучшие результаты дает внесение полимера вразброс после первого снега при норме 100-200 г на м². В районах с неустойчивым снеговым покровом для закрепления больших площадей подверженных песков с доступным для механизации рельефом и корнедоступным уровнем грунтовых вод хорошие результаты дает использование жидкого полиакриламида. Он готовится путем смешивания порошка с водой в соотношений 1:8. На 1 м² наносится примерно 1-1,5 кг раствора. Раствор лучше наносить весной или летом.

Нерозин – сланцевая полукоксовая смола. Наносится на поверхность почвы наземными опрыскивателями или с самолета при норме 3-4 т на га. Слаботоксичен. Непосредственно за обработкой высаживают черенки или сеянцы саксаула, черкеза, джугзуна, акации белой, тополя, сосны, в зависимости от условий. Рекомендуется двухрядная посадка с каждой стороны полосы: один ряд размещают вдоль закрепленной полосы, второй - на образовавшейся корке на расстоянии 2-3 м от первого.

Химическая защита по сравнению с механической значительно дешевле в смысле экономии трудовых затрат. Например, для устройства устилочной защиты на 1 га требуется 200 м³ материала и 98 ч/д, а для закрепления песков нерозином требуется всего 8 ч/д.

Однако закрепление песков химическим способом нельзя рассматривать как самостоятельное мероприятие. Эти работы следует проводить с целью создания под их защитой сомкнутого сплошного покрова на древесной или травянистой растительности.

7.3. Облесение песков

Характер создаваемых на песках насаждений определяется комплексом лесорастительных условий. В практике защитного лесоразведения на песчаных землях создаются массивные, кулисные, колковые насаждения, полезащитные и садозащитные полосы.

Массивное лесоразведение возможно на песчаных территориях с лучшими лесорастительными условиями. Такие условия встречаются в лесной и лесостепной зонах с наиболее благоприятными климатическими условиями.

К ним относятся сравнительно выровненные площади степной зоны с разбитыми черноземными супесями. Под массивные лесные насаждения в этой зоне выделяются также трактородоступные участки со слабо- и среднеразвешаемые песчаными и супесчаными почвами, не пригодными или малопригодными для выращивания сельскохозяйственных культур и разведения садов.

В соответствии с инструктивными указаниями Министерства сельского хозяйства России массивные насаждения из сосны рекомендуется выращивать на песках и песчаных почвах, где количество годовых осадков превышает 300-350 мм в европейской части и 250-300 мм - в азиатской. При корнедоступной глубине грунтовых вод (3-4 м) наряду с сосной можно рекомендовать тополя и белую акацию. Из сосен в южных районах экологически наиболее приспособленной для массивного лесоразведения является сосна крымская.

Колковое (куртинное) лесоразведение применяется в основном в районах с количеством годовых осадков менее 250-300 мм. Насаждения создаются в котловинах высокобугристых, грядово-бугристых и грядово-барханных песков с доступными грунтовыми пресными водами. Основная порода – сосна, как наиболее устойчивая и малотребовательная к пище и влаге. Если капиллярная кайма грунтовых вод достигает поверхности песка, можно выращивать черную ольху посевом семян. На гумусированных песках успешно растут тополь, белая акация, абрикос, шелковица, лох. При возможности механизированной обработки делают узкокулисную запашку через 3-4 м и высаживают сеянцы на расстоянии 0,6-0,8 м. Если условия рельефа препятствуют этому, почву готовят вручную площадками 2 x 2 м и на каждую высаживают 6-8 сеянцев.

В колковых насаждениях в связи с ограниченным водоснабжением большую роль играют рубки ухода. К 10-12 годам здесь оставляют

сосны не более 1000-1200, белой акации 700-800, тополя 300-600 экземпляров на 1 га. В дальнейшем проводят лишь санитарные рубки.

Кулисное лесоразведение применяется в сухой степи и полупустыне на территориях с пологим рельефом при корнедоступных грунтовых водах. Кулисы закладываются шириной 25-50 м через 100-150 м.

При таком размещении межкулисные пространства обеспечивают приток грунтовых вод в насаждения. Почву под посадки готовят осенью или ранней весной отвальными плугами на глубину 30-35 см с одновременным боронованием. Посадку производят весной. Ширина междурядий 3-4 м, расстояние в рядах 0,8-1 м. Для посадки используют белую акацию, шелковицу, лох, абрикос, вяз мелколистный, сосну обыкновенную, сосну крымскую, дуб черешчатый и др.

Под лесные насаждения в лесостепи отводят не используемые в сельском хозяйстве земли. В степи лесные насаждения размещают на участках бугристых песков, непригодных для сельскохозяйственных целей. В полупустыне под лесонасаждения отводят участки между бугристыми посевами с корнедоступными грунтовыми водами (пресными или слабоминерализованными).

При сельскохозяйственном использовании песчаных площадей (кормовые и почвозащитные севообороты) обязательно создание лесных полос.

Создание систем защитных лесных полос как надежного средства борьбы с ветровой эрозией необходимо также при закладке на песках садов и виноградников. Состояние между полосами в этих условиях должно быть 100-150 м в саду и 50 м на виноградниках. Расстояние между поперечными полосами не должно превышать 300-400 м.

Контрольные вопросы

1. Как различаются пески по происхождению и генезису?
 2. Назовите формы песчаного рельефа.
 3. Каковы физические свойства песков и песчаных почв?
 4. Какие бывают способы защиты песков?
 5. Травосеяние, условия закрепления песков травосеянием.
 6. Какие способы шелюгования Вы знаете?
 7. Механическая защита песков.
 8. Что такое химические методы закрепления подвижных песков?
- Какие для этих целей применяются химикаты?
9. Назовите способы облесения песков.
 10. Когда на песках применяется массивное облесение? Другие способы?

8. ПАСТБИЩЕЗАЩИТНЫЕ И ПАСТБИЩНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

В районах засушливых и сухих степей, полупустынь и пустынь большие площади песчаных земель используются под пастбища. Повышение продуктивности пастбищ имеет чрезвычайно важное значение.

Для повышения продуктивности кормовых угодий и более эффективного их использования, а также с целью предохранения песчаных земель от разбивания на пастбищах проводят различные организационно-хозяйственные и мелиоративные мероприятия. Они заключаются в применении специальных пастбищеоборотов, загонной системы использования пастбищ, регулирований нагрузки животных на единицу площади, подсева и посева трав, внесении удобрений и т.д. Основным мероприятием по улучшению степных и полупустынных пастбищ является подсев трав и создание мелиоративных насаждений.

В настоящее время в защитном лесоразведении силами ученых ВНИАЛМИ под руководством профессора Ф.М. Касьянова и ученых ближнего зарубежья разработано новое направление по системе защитных лесных насаждений для пастбищ, позволяющее в засушливых условиях повысить продуктивность кормовых угодий, улучшить условия выпаса и содержания животных.

Система защитных насаждений на пастбищах включает пастбищезащитные полосы, прифермерские и прикошарские защитные насаждения, зеленые зонты и затишковые насаждения.

Пастбищезащитные полосы улучшают микроклимат и обеспечивают равномерное распределение снега, защищают животных от сильных ветров и пыльных бурь, благоприятствуют для внедрения пастбищеоборотов и лучшей организации выпаса.

Продольные лесные полосы шириной 9-15 м располагают поперек наиболее вредоносных ветров. Поперечные — перпендикулярно к ним по границам выпасных участков. Расстояние между полосами зависит от почвенно-климатических условий и колеблется от 50-100 м на песчаных почвах в засушливых районах Астраханской и Волгоградской областях до 300-350 м на голых черноземах и темно-каштановых почвах.

Рекомендуемый ассортимент растений в условиях сухих степей и полупустынь: вяз перистоветвистый, берест, груша, жимолость татарская, смородина золотистая и другие засухоустойчивые породы.

Обработка почвы плантажная с одно-двухлетним парованием.

Задержание снега в садах и на прилегающей территории имеет большое значение для создания долговечных и устойчивых насаждений.

Поэтому лесные полосы на пастбищах должны обладать свойствами плотных конструкций. Надо иметь в виду, что плотная, непродуваемая конструкция полосы имеет большое значение и для защиты животных. Продуваемые и ажурные полосы, особенно в безлиственном состоянии, не способны защищать животных от ветров на пастбище. По своей конструкции эти полосы сами являются источником образования сквозняков в приземном слое воздуха и не могут служить защитой для скота, особенно в осенне-зимнее время, когда дуют холодные ветры.

Прифермерские и прикошарские насаждения создаются для защиты животноводческих помещений и скота от заноса снегом, песком и мелкоземом (рис. 17, 18). Эти насаждения закладываются саженцами или сеянцами со стороны преобладающих вредоносных ветров из 2-3 и более лесных кулис шириной 10-20 м каждая, с разрывами между ними 15-20 м.

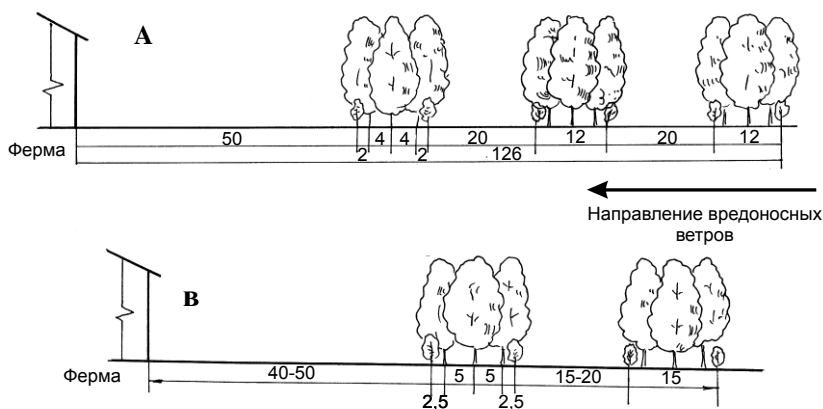


Рис. 17. Схемы размещения защитных насаждений у животноводческих ферм:

А — для территории со средней заносимостью; В — со слабой заносимостью

Лесная кулиса состоит из 3-5 рядов насаждений древесных и кустарниковых пород. Ширина междурядий 3-5 м, расстояние между саженцами в ряду 1-2 м, при посадке сеянцами - 0,75-1,5 м. Плотность конструкций достигается введением в опушечные ряды кулис с долевой стороны кустарников (лох, жимолость, смородина, скумпия тамарикс и т.д.).

Защитные насаждения у ферм и кошар улучшают санитарно-гигиенические условия. В летнее время они задерживают внутри насаждений и на листьях песок и пыль. Установлено, что в условиях юго-востока в среднем задерживается до 3 г пыли на 1 м² поверхности листьев.

Лучшими задерживающими породами являются вяз обыкновенный, вяз перисто-ветвистый, клен ясенелистный. В тяжелых условиях бурых и других засоленных почв полосы создают из одних только кустарников.

Зеленые зонты создаются в местах дневного отдыха животных вблизи ферм, водопоя, у водопойных площадок обводнительных и оросительных каналов и на необлесенном пастбище.

Основное их назначение – защита животных от солнечной радиации, изнурительного зноя, суховейных горячих ветров, а при соответствующем подборе древесных пород (айлант, орех черный, скумпия, клен ясенелистовый и др.), выделяющих фитонциды и обладающих фитонцидными свойствами, защита от назойливых вредных насекомых. Кроме указанных пород в сухой степи применяются вяз перистоветвистый, лох узколистный, акация белая, тамариск древовидный.

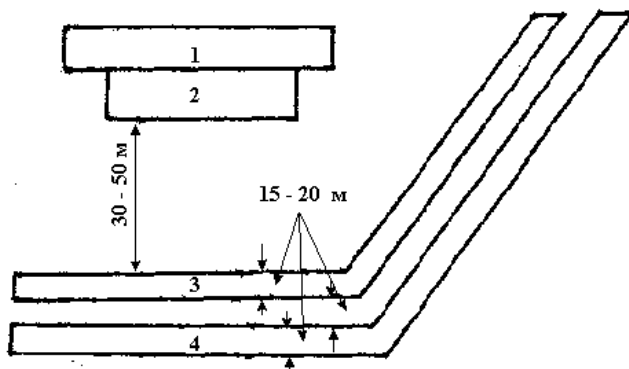


Рис. 18. Схемы размещения прифермерских защитных полос (по Ф.М. Касьянову): 1 – основное здание фермы; 2 – выгульный двор; 3,4 – кулисы прифермерской лесной полосы

Зеленые зонты размещают на участках с лучшими почвенно-грунтовыми условиями. Площадь зонта зависит от скота и принимается равной от 0,3-0,5 до 1,2 га. Зонты состоят из 8-40 микрозонтов, каждый из которых представляет группу из 9-25 деревьев, разделенных коридорами шириной 10-20 м (рис. 19). В микрозонтах деревья размещаются друг от друга на расстоянии 4-6 м. Посадочный материал – 3-5 летние саженцы высотой более 2,5 м.

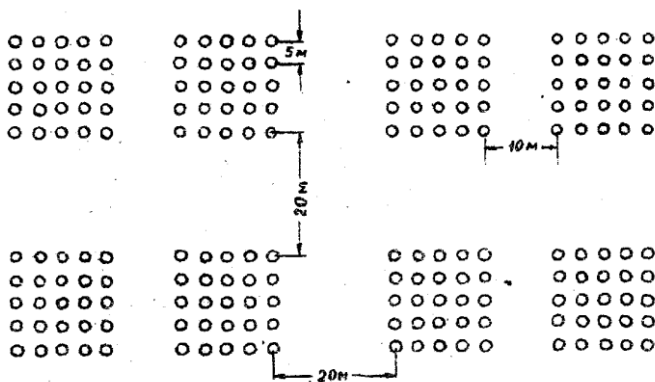


Рис. 19. Схема зеленого зонта из 8 зонтиков (по Ф.М.Касьянову)

Затишковые насаждения — это плотные насаждения колкового типа площадью 2-4 га, выращиваемые в виде Т-образной лесной полосы двух или трех взаимнопересекающихся лесных полос с радиусами 30-40, 70-75 и 100-110 м, в которых устанавливаются несовмещенные разрывы для прохода животных. Ширина отдельных полос от 15 до 20 м.

При закладке затишек следует использовать природные складки местности: ложбины межбугровые понижения, западины с гумусированными и лучше увлажняемыми почвами.

С учетом зональных особенностей затишки следует создавать из наиболее засухоустойчивых древесных и кустарниковых пород. Эти насаждения служат для защиты животных от сильных ветров и пыльных бурь.

Пастбищные мелиоративно-кормовые насаждения создаются с целью повышения продуктивности низкоустойчивых пастбищ в пустынях и полупустынях путем превращения их в травянисто-кустарниковые пастбища. Кустарники на таких пастбищах улучшают условия выпаса скота, защищают почву от ветровой эрозии и служат дополнительным источником корма. Редкостойные кустарниковые насаждения могут быть бессистемными, выращенными сплошным посевом семян деревьев и кустарников в кулисы шириной 50-100 м с межкулисными разрывами такой же ширины. Кроме кулисных посевов рекомендуется посев рядами через 10 м, а на небольших участках — сплошные посевы куртинами.

Для создания пастбищных мелиоративно-кормовых насаждений используют саксаулы (черный и белый), черкезы, кандымы, прутники, терескен, полыни, солянки, тамариксы и другие насаждения, которые хорошо поедаются скотом и обладают высокими кормовыми качествами. Посев семян производится сеялками или с самолета. Мелиоративно-кормовые насаждения из терескена, саксаула и джугуна выращиваются также посадкой однолетних сеянцев.

Контрольные вопросы

1. Какие Вы знаете пастбищезащитные насаждения?
2. Пастбищезащитные полосы, их назначение. Применяемый ассортимент древесно-кустарниковых пород.
3. Прифермерские и прикошарские насаждения. Их назначение, конструкции, ассортимент применяемых древесно-кустарниковых пород.
4. Зеленые зонты и затишковые насаждения. Их назначение, размещение и структура.
5. Пастбищные мелиоративно-кормовые насаждения. Их назначение и применяемый ассортимент древесно-кустарниковых пород.

9. ЗАЩИТНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ НА ПУТЯХ ТРАНСПОРТА

9.1. Общие сведения

Сухопутный транспорт в нашей стране играет чрезвычайно важную роль. Это связано с огромными размерами страны. Протяженность железных дорог в России сейчас более 150 тыс. км и автомобильных – более 1,5 млн. км. Удельный вес железнодорожных перевозок в стране составляет 78,2% от общего грузооборота и 67,5% от пассажирооборота, что требует дальнейшего развития железнодорожного и автомобильного транспорта.

Однако нормальную работу транспорта нарушают такие вредные природные явления, как снежные и песчаные заносы путей, сильные ветры, создающие значительное сопротивление движению, водная эрозия путей и селевые потоки. К примеру, затраты на расчистку 1 км железной дороги от снега в ценах 1991 года составляют 800-1000 рублей, ремонт путей из-за выдувания балласта стоит до 1500-2000 рублей. Сильный встречно-боковой ветер повышает расход горючего на 20-30%. Поэтому устранение указанных неблагоприятных факторов и создание условий для экономии топлива имеют колоссальное значение.

Наиболее неблагоприятные условия складываются в зимнее время, когда из-за обильных снегопадов, метелей, буранов на дорогах накапливается большое количество снега. Влияние полотна железной и шоссейной дорог на снижение скорости ветра (что определяет отложение снега) не везде одинаково. В пределах каждой дороги имеются участки и перегоны, заносимые снегом. Интенсивность снегозаносимости зависит от профиля пути, рельефа местности, географической зоны, направления и скорости ветра и т.д. На железных дорогах в соответствии с действующей классификацией различают следующие категории путей по снегозаносимости:

I категория - выемка глубиной от 0,4 до 8,5 (а в районах с сильной степенью снегозаносимости выемки любой глубины), нулевые места на косогах и территории станции;

II категория - нулевые места и выемки до 0,4 м;

III категория - невысокие насыпи высотой до 0,65 м при ровном рельефе и высотой до 1 м на косогах и сильно заносимых участках;

IV категория - очень редко заносимые глубокие (более 8,5 м) выемки, участки пути, проходящие по лесу, и насыпи выше 1 м, которые во время снегопадов лишь покрываются снегом и не заносятся поземкой.

Обычно IV категорию относят к незаносимым участкам.

Категории снеготранспортируемости пути характеризуют только подверженность путей транспорта снежным заносам и используются для определения заносимых снегом участков пути, а также очередности устройства снегозащиты. Кроме категории заносимости для определения средств защиты от снега необходимо знать также величину снежных отложений у каждого участка в наиболее снежную и метелевую зиму. Для характеристики заносимости путей транспорта снегом существует понятие *степени снеготранспортируемости*, которая определяется объемом снежного вала, отлагающегося на 1 пог.м пути, или (что в абсолютных величинах то же самое) площадью поперечного сечения этого вала. Обычно для определения степени снеготранспортируемости с осени вдоль путей с обеих сторон ставят щиты и в течение зимы по мере накопления снега эти щиты переставляют на гребень образовавшихся под защитой щитов валов. Перед началом снеготаяния замеряют площади поперечного сечения образовавшихся по обе стороны валов. В соответствии с существующей классификацией участки железной дороги по степени снеготранспортируемости подразделяют на 4 группы:

- а) слабозаносимые - с количеством снега до 100 м^3 на 1м пути;
- б) среднезаносимые - с количеством снега от 101 до 250 м^3 ;
- в) сильнозаносимые - с количеством снега от 251 до 400 м^3 ;
- г) особо сильнозаносимые - с количеством снега более 400 м^3 .

В отличие от категории снеготранспортируемости, которая в основном определяет очередность работ по снегозащите (в первую очередь проводятся работы на участках дороги I категории, потом II и т.д.). Степень снеготранспортируемости определяет ширину и конструкцию снегоборных полос.

9.2. Средства снегозащиты и их виды

Борьба со снежными и песчаными заносами и другими вредными природными явлениями на транспорте ведется двумя способами: путем уборки снега и песка с пути снегоочистителями, снегоборными машинами, ручным способом и устройством разного рода ограждений полотна дороги, задерживающих снег и песок в полосе отвода.

Основными видами снегозащитных ограждений на железных и автомобильных дорогах России являются механическая, или мертвая, и живая защита.

Механическая защита включает: а) переносные решетчатые щиты, б) постоянные решетчатые и сплошные заборы, в) временные защиты (устройство снежных валов и траншей риджерами, бульдозерами,

дорожной машиной ДАГ-210), плетни, еловые ветви на участках с небольшой снегозаносимостью.

Переносные щиты впервые были применены в 1863 году инженером-путейцем Титовым. Размеры их 2 х 2 м с просветами 43%. В таком виде щиты применяются и в настоящее время. Они устанавливаются с обеих сторон дороги и по мере накопления снега их переставляют (иногда до 10-15 раз за зиму). К недостаткам надо отнести их дороговизну, непродолжительный срок службы и ненадежность в задержании снега при ветрах, дующих под углом, на пути.

Постоянные снегозащитные заборы были предложены инженером-путейцем К.Е. Долговым. Они эффективнее переносных щитов, дороже и применяются в основном для защиты пристанционных участков.

Ввиду перечисленных недостатков механические защиты применяются на участках дорог с малой снегозаносимостью и там, где трудно вырастить лесные насаждения.

Живая защита – это естественные леса и все виды искусственных насаждений из деревьев и кустарников, посаженных вдоль дорог. Первоначально лесные древесные растения в нашей стране на путях транспорта применялись в виде аллейных посадок вдоль почтовых трактов. В ряде случаев эти насаждения уменьшали снежные заносы дорог, умеряли сильные ветры.

Первые живые еловые 2-рядные изгороди были посажены в 1861 году на Московско-Нижегородской железной дороге. В 1863 году такие изгороди появилась на Московско-Рязанской железной дороге, а в последующие годы и на других северных и западных дорогах. Еловые снегозадерживающие изгороди оказались высокоэффективными в борьбе с заносами, их стали выращивать на многих железных дорогах.

Однако за южной границей естественного произрастания ели живые изгороди из нее или совсем погибли, или росли очень плохо. Поэтому специалисты стали изыскивать другие возможности для живой защиты путей.

Первые снегосорные полосы из лиственных пород были заложены под руководством инженера Н.Н. Срединского на Курско-Харьковско-Азовской железной дороге около ст. Никитовки. Лесные полосы создавались на узкой полосе отчуждения из 7-9 рядов деревьев и кустарников. С 1879 года посадки лиственных снегозащитных насаждений по типу полос Н.Н. Срединского начались и на других южных дорогах. Всего за период с 1877 по 1896 год было создано более 2,5 тыс. га лиственных снегозащитных насаждений протяженностью 3,2 тыс. км. К этому времени в северных, районах было посажено около 3 тыс. км еловых изгородей.

Но с 1896 года посадки лиственных полос практически прекратились, т.к. к этому времени (по исследованиям профессора Г.Н. Высоцкого) было твердо установлено, что создаваемые узкие (7-9-рядные) полосы, расположенные из-за узости полосы отвода очень близко к полотну дороги, не в состоянии обеспечить снегозадержание. Г.Н. Высоцкий пришел к выводу о том, что ширина полос должна изменяться в зависимости от степени снегозаносимости, и предложил свою формулу для ее расчета:

$$B = A\sqrt{P},$$

где A – эмпирический коэффициент, равный при слабой снегозаносимости - 4, средней - 5, сильной - 6; P – максимальная снегозаносимость на 1 пог.м пути.

Однако созданию более широких полос мешала узость полосы отвода. Последнее же было связано с землевладением.

Примерно к указанному выше периоду (1895 г.) относится и начало работ по применению лесной растительности также для защиты путей от песчаных заносов на Среднеазиатской дороге под руководством ученого лесовода В.А. Палецкого. Позднее (в 1907 г.) начались работы по закреплению песков, примыкающих к Астраханской линии Рязано-Уральской железной дороги.

В 20-е года XX в. появилась возможность создавать лесные полосы такой ширины, какая требуется по снегозаносимости. Объем работ с каждым годом увеличивался. Всего с 1925 по 1940 год было создано 69,3 тыс. га снегозащитных насаждений, т.е. в 23,5 раза больше, чем за предыдущий 40-летний период, организовано 5 опытных станций по живой снего- и пескозащите. В 1940 году были организованы районные конторы и производственные участки по живой защите, которые в 1955 году были реорганизованы в дистанции защитных лесонасаждений.

К систематическим посадкам снегозащитных лесных полос вдоль автомобильных дорог в нашей стране приступили лишь в 1947 году. Однако снова создавались узкие полосы шириной 6-12 м и слишком близко к дороге. Шлейф снежного вала выходил к дороге. Поэтому в условиях сильной снегозаносимости дополнительно устанавливали решетчатые щиты. В Марийской республике защитные насаждения на путях транспорта начали создавать в основном в первые годы послевоенных пятилеток. В разработке проектов и рекомендаций большое участие принимали ученые ПЛТИ (В.В. Огиевский, Г.К. Незабудкин, Н.А. Зудин, А.В. Зорин и др.).

Многолетний опыт эксплуатации железных и шоссейных дорог показал, что лесные полосы являются самыми рентабельными,

эффективными и долговечными средствами защиты дорог от снежных и песчаных заносов. Даже в очень снежные зимы они обеспечивают непрерывное движение поездов и автотранспорта.

9.3. Виды защитных лесных насаждений на транспорте и их защитные свойства

Правильно устроенная живая защита имеет явные преимущества перед механической:

а) у живой защиты срок амортизации больше почти в 10 раз (80-100 лет);

б) лесная полоса защищает полотно дороги и от волнобоя (на дорогах, проходящих вблизи водоемов);

в) живая защита снижает сопротивление встречно-бокового ветра;

г) предотвращает выдувание балласта;

д) предотвращает несчастные случаи из-за оползней, небольших селевых потоков и снежных лавин;

е) создают благоприятные условия для работы и отдыха ремонтных рабочих;

ж) защитные полосы резко снижают износ ходовых частей подвижного состава и самих рельс.

Для предупреждения и борьбы с вредными природными явлениями на транспорте создаются особые виды защитных лесонасаждений: снегозащитные, пескозащитные, противозрозионные, оградительные, озеленительные (декоративные).

К снегозащитным лесонасаждениям относятся различные виды, искусственных насаждений, создаваемых вдоль путей транспорта с целью защиты от снежных заносов. Все существующие снегозащитные насаждения можно разделить 2 две группы:

1) снегозадерживающие. Снег откладывается в виде сугроба перед полосой и после нее. К этой группе относятся живые изгороди и узкие лесные полосы;

2) снегопоглощающие. Они ослабляют силу ветрового потока и вызывают полное отложение снежных частиц перед полосой и внутри широких полос и коридоров.

Снегозадерживающие живые изгороди. Живой снегозадерживающей изгородью называются густые линейные (1-3-рядные) посадки из древесных или кустарниковых пород, созданные в виде узкой ленты для защиты от снежных заносов какого-нибудь объекта. Часто живые изгороди создают в декоративных целях. Периодической стрижкой живой изгороди придается определенная форма, высота и плотность.

Наиболее часто для создания живых снегозащитных изгородей в лесной зоне применяют ель. Также используются туя, можжевельник, боярышник и т.д. Обычно изгороди выращивают из двух рядов, расположенных на расстоянии 0,8-1,0 м, реже 1.5; расстояние в ряду – 0,5-0,7 м, посадочные места в ряду располагаются в шахматном порядке.

Крайний путевой ряд от полотна дороги размещают на расстоянии 25-30 м.

Часто живые изгороди создают из двухрядных лент, расстояние между которыми равно 6-10 м, т.к. в однорядной изгороди могут появляться бреши, а их заполнение сопряжено со значительными трудностями.

Снежный вал откладывается перед изгородью, в разрыве между лентами и частично за изгородью в резервной зоне, где скорость ветра снижается до 5-10% от скорости ветра в поле.

Живые изгороди, как правило, создаются на участках железных дорог со снегозаносимостью не более 50 м³, очень редко до 100-150 м³, на автомобильных дорогах - до 25-30 м³.

Агротехника: основная обработка почвы сплошная, по системе черного или раннего пара, в том случае, если нет сорняков, можно производить посадку по зяблевой вспашке. Посадка весенняя 2-3-летними саженцами. Агротехнический уход обычный, через 4-5 лет после посадки насаждения начинают подстригать. Подстрижку лучше проводить весной перед сокодвижением.

При правильном создании и своевременном уходе живые еловые изгороди служат надежной защитой дорог от снежных заносов. Однако из-за ряда недостатков в настоящее время они применяются редко:

- 1) медленно растут и начинают работать только в 8-12-летнем возрасте;
- 2) для предупреждения очищения нижней части от сучьев нужна систематическая стрижка;
- 3) не возобновляется порослью;
- 4) ремонт изгороди в местах отпада требует больших затрат;
- 5) легко повреждается огнем.

Снегозадерживающие лесные полосы представляют собой узкие полосные насаждения плотной конструкции. Они создаются на железных дорогах при снегозаносимости до 100 м³ и автомобильных дорогах - до 75-100 м³. Полосы чаще располагаются на расстоянии не менее 20 м от полотна дороги, ширина их до 27 м, состоят обычно из 5-7 рядов. Для повышения плотности лесной полосы целесообразно вводить

хвойные породы, создавая хвойно-лиственные полосы. В лесной зоне лучшей породой является ель обыкновенная.

Снегозадерживающие полосы создаются обычно вдоль автомобильных дорог, на железных дорогах выращиваются более надежные снегопоглощающие полосы.

Снегопоглощающие полосы по своему строению, т.е. структуре, делятся на следующие группы.

1. Однополосные (одноленточные) - сплошные многорядные лесные полосы при ширине полосы отвода до 35 м севернее подзоны южных черноземов и 25 м южнее этой границы.

2. Двухполосные - многорядные полосы с одним разрывом (коридором) при ширине отвода от 25-35 м до 90 м.

3. Трехполосные - многорядные лесные полосы с двумя разрывами (коридорами) при ширине отвода от 90 до 150 м.

4. Многополосные - многорядные лесные полосы с тремя и более разрывами при ширине отвода более 150 м.

Опушечный путевой ряд должен располагаться на расстоянии 15-20 м от крайнего пути.

Величина разрывов (коридоров) между отдельными полосами (лентами) принимается: в двухполосных - до 50 м; в трехполосных: первый со стороны поля имеет ширину 50-60 м, второй - 30-50 м; в многополосных: первый коридор имеет ширину 60-70 м, второй 30-50 м, остальные - 20-25 м. Эти коридоры часто используются под сенокосение или посев сельскохозяйственных культур.

Снегопоглощающие полосы с разрывами по своим аэродинамическим свойствам и функциям имеют целый ряд преимуществ по сравнению со сплошными многорядными полосами. Самым главным из них является возможность обеспечения отложения основной массы снега в виде высокого вала внутри широкого коридора, а это, в свою очередь, не вызывает сильной поломки деревьев и кустарников. Идею создания снегосборных полос с разрывами впервые предложил академик Н.И. Сус. Сами полосы были разработаны и применены лесоводом А.А. Поветьевым в 1934 году на Приволжской и Уральской линиях Приволжской железной дороги.

Поскольку правильно созданная полоса начинает работать по достижении высоты 2,5-3 м, ширину ленты устраивают обычно не более 30 м.

Расчет ширины снегосборной полосы проводят по формуле Н.И. Рубцова

$$B = 0,4P + 10,$$

либо по формуле НИИ МПС (А.А. Поветьева)

$$B=P:h,$$

где P - максимальная снеготаносимость, м ;

A - высота рабочей части насаждения, равная на серых лесных почвах и черноземах всех видов, кроме солонцеватых, 3 м; на солонцеватых черноземах, подзолистых и темно-каштановых почвах - 2,5 м; на каштановых, светло-каштановых, бурых и сильно смытых почвах всех типов, а также почвах солонцеватого комплекса – 2 м.

Все снегоборные и другие защитные насаждения вдоль путей транспорта состоят из трех частей: а) путевой опушки, б) рабочей части полосы и в) полевой опушки. Путевая опушка выполняет декоративные и эстетические функции, поэтому здесь должны быть древесные и кустарниковые породы, обладающие естественным привлекательным видом, не требующие специальных мер ухода (стрижки, формовки и т.д.). Основная, рабочая часть полосы должна состоять из долговечных, обладающих быстрым ростом, густым ветвлением, хорошей побегопроизводительностью и устойчивостью к снеголому пород. Назначение полевой опушки — предупреждение попадания животных за путь, поэтому она должна представлять из себя живую изгородь из колючих пород.

Агротехника выращивания защитных лесонасаждений, вдоль путей транспорта по существу та же, что и при выращивании полезащитных полос в аналогичных условиях. Обработка почвы для весенней посадки производится по системе черного пара с обязательным уничтожением сорной растительности на пару. Посадка 1-2-летними сеянцами дает лучшую приживаемость. Но для сокращения сроков выращивания используют крупномерный посадочный материал. Дополнение культур при отпаде менее 10-15% (если они распределены по площади равномерно) не производится. При отпаде пятнами - дополнение обязательно. Живые изгороди дополняются в любом случае. Ряды, в которых отпад более 70%, необходимо перепахать, тщательно в них обработать почву, произвести новую посадку. Уход за полосой в первые годы заключается в рыхлении почвы и прополке. После смыкания в рядах начинают формировать полосы (особенно это касается живых изгородей и опушенных частей). Все кустарники периодически должны омолаживаться посадкой на пенёк, но не одновременно, а в 3-4 приема, чтобы не создавать продуваемость. По смыканию культур производят осветление главных пород, ежегодно весной убирают снеголом. При последующих лесоводственных уходах нужно учитывать необходимость сохранения и увеличения эффективности полос по защите пути от снежных заносов с соблюдением лесоводственных правил.

Защитные лесные насаждения, кроме защиты путей транспорта от снежных и песчаных заносов, достигнув определенной высоты, прикрывают линии связи, автоблокировку, сигнализацию, контактную сеть и движущийся транспорт от вредного воздействия ветров.

Кроме того, цвет естественной зелени благотворно влияет на психику людей, слух и зрение, снижает их утомляемость и повышает работоспособность. Исследованиями установлено, что на дорогах, защищенных лесными полосами, происходит гораздо меньше аварий.

Таблица 9.1

Сравнительная экономическая эффективность разного способа защиты пути на железнодорожном транспорте (в ценах 1991 года)

Виды затрат	Виды защиты		
	постоянные заборы	переносные щиты	лесные полосы
Строительство защиты 1 км пути, рублей	4800	1650	2000
Срок амортизации, лет.	15	10	50
Затраты на содержание и ремонт, рублей в год	580	375	80
Всего затрат с учетом амортизации, рублей в год	896	540	130

Данные об экономической эффективности живой защиты вдоль путей на примере железнодорожного транспорта приведены в табл. 9.1.

Контрольные вопросы

1. Назовите и охарактеризуйте категории участков пути по снегозаносимости.
2. Назовите участки железной дороги по степени снегозаносимости.
3. Какие Вы знаете средства снегозащиты?
4. Механическая защита путей транспорта. История, виды.
5. Живая защита путей транспорта. История, перспективы.
6. Живые снегозадерживающие изгороди.
7. Снегозадерживающие лесные полосы.
8. Снегопоглощающие лесные полосы.
9. Расчет снегосборных лесных полос.
10. Из каких частей состоит снегосборная лесная полоса? Их назначение. Применяемый ассортимент древесно-кустарниковых пород.
11. Агротехника работ по выращиванию снегосборных полос.

10. ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ И ВОКРУГ НИХ

10.1. Функции, выполняемые зелеными насаждениями

Зеленые насаждения как в городе, так и в сельской местности играют многогранную роль. Вместе с архитектурой зданий и сооружений они создают единое художественное целое и служат не только фоном для зданий, но и украшением населенных мест. В разные времена года зеленый наряд непрерывно изменяется, благодаря чему возникает неповторимое разнообразие. Вместе с тем в зависимости от сочетаний с архитектурой зданий зеленые насаждения служат средством, объединяющим застройку в законченное целое.

Исключительно важна санитарно-гигиеническая и оздоровительная роль зеленых насаждений. Они оказывают положительное влияние на микроклимат населенного пункта и прежде всего на ветровой режим, температуру и влажность воздуха. Поэтому в районах с высокими летними температурами, сильными ветрами и низкой относительной влажностью воздуха озеленение приобретает весьма важное значение. Поглощая углекислый газ и выделяя кислород, зеленые насаждения поддерживают нормальный состав воздуха и способствуют его ионизации.

Велика санитарно-гигиеническая роль зеленых насаждений в очищении воздуха от пыли и других механических примесей. Действуя как фильтр, листва и хвоя принимают на себя много пыли и другие вредные примеси, удерживая их. Особенно эффективны густокронные деревья - липа, вяз, клены, тополь.

Многие растения, например, хвойные породы, тополя, ряд кустарников, обладают свойством выделять ароматические вещества, которые способствуют переходу кислорода в озон и благотворно действуют на организм человека.

Целый ряд растений способен выделять фитонциды – летучие вещества, убивающие болезнетворные микроорганизмы. Установлено, что воздух сосновых, кедровых лесов практически стерилен, за сутки один гектар хвойных лесов выделяет до тридцати килограммов фитонцидов большой бактерицидной мощности, 1 га лиственных лесов – около 2 кг. Антимикробные свойства особенно сильно выражены у таких пород, как сосна, ель, пихта, сосна кедровая сибирская, можжевельник, орех грецкий, тополь бальзамический, черемуха, смородина черная, жасмин и т.д.

Значительную роль зеленые насаждения играют и в уменьшении уличных шумов, они ослабляют силу звуков на 20 и более %.

В сельской местности зеленые насаждения вокруг населенных пунктов защищают их от сильных ветров, заносов снегом, песком и наносами пыльных бурь. Лиственные деревья как зеленый барьер препятствуют распространению огня и снижают скорость ветра при пожаре.

Зеленые насаждения имеют значение в хозяйственном отношении, т.к. являются источником получения плодов, ягод, технического и лекарственного сырья, служат медоносами, дают древесину.

Известно исключительно большое эстетическое значение лесов и зеленых насаждений. Эргономики утверждают, что эстетические факторы весьма благоприятно сказываются на повышении производительности, снимают моральную и физическую усталость.

В целом зеленые насаждения в населенных пунктах вместе с другими защитными насаждениями являются основным элементом при создании культурных ландшафтов.

10.2. Группы и формы зеленых насаждений

Проектируемые в сельской и городской местностях зеленые насаждения весьма разнообразны по своему назначению и характеру планировки, поскольку различны объекты озеленения и типы зеленых устройств. В сельской местности, например, различают следующие типы зеленых насаждений:

- защитные насаждения возле населенных пунктов (зеленые кольца);
- парки культуры и отдыха;
- озеленение площадей (скверы);
- озеленение улиц (бульвары, краевые уличные обсадки, палисадники возле домов);
- озеленение административно-хозяйственных центров;
- озеленение учебных учреждений и домов отдыха;
- насаждения при школах детских учреждениях;
- озеленение домов и усадеб колхозников, рабочих и служащих совхозов;
- прифермерские лесные насаждения;
- озеленение промышленных предприятий;
- посадки возле нефтехранилищ и складов ГСМ;
- озеленение полевых станов;
- насаждения возле прудов и водоемов и т.д.

Городские и сельские зеленые насаждения в зависимости от характера пользования подразделяются на следующие группы:

- а) насаждения общего пользования, предназначенные для всего

населения. Сюда относятся насаждения, создающие условия для отдыха трудящихся, проведения культурно-спортивных мероприятий. Это – парки культуры и отдыха, лесопарки, скверы ботанические сады и парки, бульвары, уличные посадки;

б) насаждения ограниченного пользования, являющиеся объектом использования отдельными группами людей; создают для улучшения санитарно-гигиенических условий, с декоративными, учебными, лечебными и хозяйственными целями. Сюда относятся: насаждения при школах, техникумах, институтах, при учебных учреждениях (санаториях, больницах, домах отдыха), при детских садах и яслях, насаждения при жилых домах, на приусадебных участках, озеленение административно-хозяйственных центров, промышленных предприятий;

в) насаждения специального назначения, защищающие отдельные объекты от различных неблагоприятных воздействий. Сюда относятся противопожарные насаждения вокруг складов ГСМ и других особо опасных в пожарном отношении объектов, насаждения на кладбищах, питомники и цветочные хозяйства, различные лесомелиоративные насаждения (вдоль дорог, вокруг прудов и водоемов, зеленые кольца вокруг населенных пунктов и т.д.).

Различают следующие формы сочетания растений в озеленительных устройствах, или формы зеленого строительства (иногда их называют видами зеленых насаждений):

а) массивные насаждения. Состоят из большого количества деревьев и кустарников, занимающих значительную площадь. По составу могут быть чистыми и смешанными, по полноте – сомкнутыми и несомкнутыми. В виде сомкнутых массивов создают зеленые кольца вокруг населенных пунктов, тенистых частей парков, противопожарных разрывов. К несомкнутым насаждениям относятся плодовые сады и небольшие (до 1 га) светлые рощи, парки;

б) линейные насаждения, представляющие собой посадки из деревьев или кустарников из 1-2 (реже большего числа) рядов. Как и массивные насаждения, могут быть сомкнутые и несомкнутые. К линейным посадкам относятся живые изгороди, опушки, бордюры, аллеи. Живые изгороди создают из 1-3 рядов кустарников, образующих плотную невысокую (1-3 м) линию или полосу. Их устраивают по каким-либо границам вместо искусственных оград. Живые изгороди бывают двоякого рода: свободнорастущие и подстригаемые. Ими обычно окаймляют каждый зеленый объект. Бордюры отличаются от живых изгородей значительно меньшей высотой (не превышающей 50-75 см) и представляют собой густую 1-2-рядную посадку низкорослых кустарников (айва японская, вишня стенная, пузыреплодник, магония и

т.д.). Назначение бордюров - отделять озелененный участок от дорожек, окаймить клумбы, цветники, оформить аллеи, дорожки в парках и скверах. Аллея – это посадки деревьев из 1-2 рядов с каждой стороны дороги, тротуара. Они могут быть сомкнутыми (темные аллеи) в разомкнутыми (светлые аллеи). Аллеи имеют как эстетическое, так и санитарно-гигиеническое значение;

в) *групповые посадки* из 3-5 и больше растений. Создают обычно из свободнорастущих или формированных деревьев и кустарников. Группы могут быть самой разной формы и с самым разным размещением (и симметричным, и ассиметричным). Применяют или только кустарники, или низкорослые деревья и кустарники;

г) *одиночные растения* (солитеры, ординары), как группы, высаживают на газонах и небольших полянах. В качестве ординаров используют наиболее декоративные кустарники и небольшие деревца, которые размещают на видных местах. На больших, открытых площадях можно размещать и одиночные деревья с мощными стволами и мощными кронами;

д) *шпалерные насаждения* — посаженные около зданий и специальных опор деревья и кустарники, ветки которых стелются по прикрепленной к зданию или свободностоящей решетке. Сюда относятся и посадки из вьющихся растений.

Из травянистых растений создают газоны, цветники, клумбы и рабатки.

Газон представляет собой выровненную площадку, засеянную травами. Различают стриженный и свободно растущий газоны. Первый находит наиболее широкое применение во многих типах зеленых устройств, особенно в парках и скверах.

Цветники – различного рода площадки любой формы, включающие красивоцветущие и с красивой декоративной листвой растения.

Клумбы – возвышающиеся над общим уровнем площадки, имеющие правильные геометрические формы и занятые цветочными или с декоративной листвой растениями. Поверхность клумбы, как правило, делается выпуклой.

Рабатки – длинные узкие (0,3-1,2 м) полосы с посаженными на них цветочными растениями. Размещают рабатки вдоль дорожек и по границам газонов. Рабатки могут быть приподнятыми или находиться на уровне земли.

Партер – красиво оформленная, нарядная площадка, симметрично распланированная, входящая в состав крупных зеленых устройств. Партеры располагают обычно перед фасадом главных зданий. В нем основное место занимает газон, на фоне которого размещаются клумбы,

рабатки, ординары или небольшие группы декоративных кустарников или небольших деревьев.

Вертикальное озеленение – (кроме шпалерных посадок) украшения балконов и стен ампельными (ниспадающими) растениями, выращиваемыми в ящиках, горшочках.

10.3. Типы зеленых насаждений и их размещение

Размещение насаждений специального назначения полностью зависит от целевого использования. При размещении насаждений ограниченного пользования учитывается дислокация учреждений (при которых организуются эти насаждения), определяемая комплексом планировочных, экономических и прочих условий.

Расположение в городе насаждений общего пользования должно удовлетворять определенным требованиям:

1) они должны быть распределены на территории равномерно. Каждый район города должен быть обеспечен насаждениями в равной степени, а расстояние до них должно обеспечивать возможность повседневного пользования ими;

2) количество насаждений должно быть прямо пропорционально количеству населения в данном районе. Академия архитектуры России рекомендует следующую норму насаждений на улицах города на одного жителя:

- в северных широтах - от 1,75 до 2,3 м², примерно 2,0 м²;
- в средних широтах - от 2,6 до 3,4 м², в среднем 3,0 м²;
- в южных широтах - от 3,5 до 4,6 м², в среднем 4,0 м²;

3) размещение насаждений на территории зависит также от функционального назначения различных их категорий.

К планировке городских насаждений предъявляются следующие требования:

1) соответствие планировки культурно-просветительному или специальному назначению объекта;

2) решение планировки с учетом возможных в будущем изменений размеров объекта;

3) расчленение территории на участки, предназначенные для различных целей;

4) размещение входов на территорию в соответствии с подводящими к данному объекту направлениями путей массового движения с соблюдением санитарно-гигиенических и противопожарных требований;

5) всемерное сохранение существующей растительности;

6) размещение на территории объекта растительности в соответствии с функциональным назначением различных участков, климатическими и почвенно-экологическими условиями;

7) использование насаждений в качестве защитных зон, внутренних оград;

8) подбор ассортимента растений, соответствующего местным природным условиям;

9) обеспечение в цветочном оформлении объекта длительности и непрерывности цветения при широком использовании многолетних растений;

10) решение объекта как целостного архитектурного ансамбля в увязке с архитектурой окружающей территории;

11) использование разнообразных по форме, цвету и фактуре растений и их органическое соответствие архитектуре окружающих зданий.

Зеленые насаждения возле населенных пунктов в основном размещаются со стороны наиболее вредоносных ветров или вокруг населенного пункта. Создают их с учетом уже существующих лесных насаждений, а также садов, которые в случае необходимости реконструируют и включают в зеленое кольцо. Ширина насаждений от 20-30 до 100-200 м и больше. В лесной зоне, достаточно обеспеченной влагой, зеленое кольцо закладывается в виде сплошного массива указанной ширины. В засушливых степных условиях, где возможность выращивания широких лесных насаждений лимитирует недостатки влаги, их создают в виде 2-4 лент шириной 20-25 м с разрывами между лентами. В лесостепи могут применяться как сплошные, так и разрывные зеленые кольца.

Насаждения размещают на некотором расстоянии от населенного пункта, но не далее 200-250 м, а в острозасушливой степи, где деревья не достигают большой высоты, еще ближе.

При проектировании зеленого кольца в него следует включить также все участки, не используемые в сельском хозяйстве (балки, овраги, крутосклоны, смытые площади, щебневые места, пески). Конструкция насаждений плотная. Ассортимент пород такой же, как и для других защитных насаждений района. Целесообразно, как можно шире вводить плодово-ягодные, орехо-плодовые и фитонцидные древесные и кустарниковые породы.

Кроме лесного типа поселкозащитные насаждения могут создаваться в виде лесопарков, которые в отличие от лесных насаждений не представляют собой сплошного сомкнутого насаждения. В них наряду с лесными участками имеются открытые поляны, газоны, цветники,

клумбы, хорошо оформленные площадки для игр, отдыха, спортивных соревнований. Участки массивных лесных насаждений в лесопарке создают из обычных для данного района древесных и кустарниковых пород, но окаймлять их целесообразно опушками из декоративных растений. Декоративные деревья и кустарники применяют также в качестве ординаров и групп.

Парки культуры и отдыха являются наиболее крупным и дорогостоящим зеленым устройством. По планировке и устройству парки являются наиболее сложным зеленым сооружением. В нем находят применение почти все формы сочетания зеленых растений: массивные насаждения, группы, ординары, живые изгороди, бордюры, аллеи, газоны, цветники, рабатки. В парке сочетаются тенистые места и групповые посадки с открытыми солнечными площадками, полянами, лужайками, дорожками.

Различают два основных стиля планировки парка: регулярный и ландшафтный (свободный).

Регулярный стиль характеризуется симметричным расположением дорог (большой частью прямолинейных) и зеленых элементов, хорошей выровненностью территории.

Ландшафтный стиль близок к природному, хорошо используется рельеф. Он дает большую свободу для планировки парка. В этом случае симметричная разбивка применяется только для партера, все остальные элементы размещаются несимметрично, следуя особенностям местности.

При планировке отдельных частей парка обычно придерживаются следующего порядка: близ входа размещают озелененные места для зрелищных мероприятий, центральную часть отводят под площадки для игр, полян, оборудованных скамейками для отдыха, по мере удаления от центра в глубь парка группы деревьев и кустарников должны постепенно увеличиваться и переходить в лесной массив.

Для создания парка надо использовать как можно больший ассортимент древесно-кустарниковых пород и разнообразные травянистые (в т.ч. цветочные) растения. По периметру размещают изгороди. Создают парк в основном посадкой саженцев. Бордюры и иногда живые изгороди выращивают из семян.

Скверы представляют собой небольшую (до 1 га) площадь озеленения и служат местом для прогулок и кратковременного отдыха населения. Скверы создают по типу регулярных планировок. По границам сквера высаживают зеленой стеной кустарники, в центре размещают цветник.

Озеленение улиц проводят с целью затенения пешеходных дорожек и тротуаров, защиты жилищ от перегрева солнцем, огня, пыли, шума и ветра. На улицах проектируют боковые уличные посадки, а на магистральных, шириной 40 и более метров, кроме того, и бульвары.

Бульвары – это зеленые магистрали шириной 32-16 м. Размещают обычно посредине улицы и разделяют им улицу на две части. По оси бульвара прокладывают пешеходную дорожку, обсаживаемую с каждой стороны одним или двумя рядами деревьев, а также живой изгородью, к которой примыкает проезжая часть дороги.

Боковые уличные посадки – 1-2 ряда деревьев и кустарников, размещенные на границе между тротуаром и проезжей частью с учетом расположения инженерных коммуникаций.

Озеленение школ. Зеленые насаждения на пришкольных участках имеют декоративное и санитарно-гигиеническое значение, служат учебно-воспитательным целям (в качестве объектов практики и опытов, для воспитания любви к природе).

Для защиты пришкольного участка и самой школы от пыли, шума и ветра по его границе с трех сторон закладывают защитную полосу из 1-3 рядов деревьев и живой изгороди. Перед фасадом школы размещают газон с группами декоративных кустарников и деревьев, ординарами, цветниками, клумбами. На территории пришкольного участка проектируют дендрологический и плодово-ягодный сады, опытный огород, спортивные площадки.

На пришкольном участке нельзя высаживать кустарники с ядовитыми листьями и плодами. Не рекомендуется применять женские экземпляры тополей, в живые изгороди нельзя вводить колючие кустарники.

Озеленение детских садов. Детские сады, как и школы, должны быть хорошо изолированы от сильных ветров, пыли и шума. На территории детского сада отводят площадки для различных возрастных групп, игр, физкультурных упражнений, создают плодовый сад, огород, живой уголок. Эти площадки должны быть ограничены друг от друга живой изгородью. Здесь надо использовать крупные красиво и ярко цветущие кустарники и цветы. Нельзя применять ядовитые, колючие и обжигающие растения, а также женские экземпляры тополей.

Озеленение лечебных учреждений. Зеленые насаждения на территории больницы, имеющие занятное и декоративное значения, должны способствовать созданию благоприятных условий для лечения больных. Территорию больницы и инфекционное отделение изолируют от окружения лесной полосой и живой изгородью. Перед фасадом здания, где ведется амбулаторный прием, разбивают большой сквер для

отдыха больных, ожидающих приема. Второй сквер для прогулок и отдыха выздоравливающих размечают в глубине больничного участка. Здесь надо предусматривать беседки с вертикальным озеленением для отдыха в жаркую погоду. Ассортимент - декоративные деревья и кустарники, хвойные и другие фитонцидные деревья и кустарники. Нельзя вводить женские экземпляры тополей и другие аллергены.

Озеленение полевых станов. Основное назначение – защитное и декоративное, отчасти хозяйственное. Они также должны создавать лучшие условия для хорошего отдыха. Вокруг стана создают 3-5-рядную или более широкую лесную полосу из обычных для региона древесных и кустарниковых пород. Желательно как можно больше вводить плодово-ягодные и орехоплодные породы. На территории полевого стана целесообразно создать плодово-ягодный сад и небольшой сквер. Вокруг жилых построек применяют озеленение по типу придомовых посадок; возле других объектов создают соответствующие целевым назначениям насаждения, используют при этом декоративные растения.

Вокруг нефтехранилищ, которые должны располагаться с заветренной стороны от полевого стана, создают плотную лесную полосу из лиственных пород.

Контрольные вопросы

1. Какие функции выполняют зеленые насаждения?
2. Группы и формы зеленых насаждений в населенных пунктах.
3. Типы зеленых насаждений и их размещение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Знание теоретических основ и практических приемов создания и выращивания специальных защитных лесных насаждений в комплексе с организационно-хозяйственными мерами и агротехническими, лугомелиоративными мероприятиями, а также простейшими гидротехническими сооружениями с целью сохранения и целенаправленного преобразования ландшафтов необходимо будущим специалистам лесного хозяйства.

В отличие от других учебных пособий, в данной работе более подробно рассмотрены история защитного лесоразведения в России и влияние полезащитных полос на микроклимат.

В настоящем издании имеются подробные схемы и иллюстрации, даны вопросы для самостоятельного контроля знаний по разделам курса, что позволит студентам всех форм обучения лучше усвоить теоретический материал дисциплины «Лесомелиорация ландшафтов».

В пособии не рассмотрены вопросы по облесению горных склонов, лесомелиорации территорий, загрязненных радионуклидами, и проблемы лесной рекультивации техногенных ландшафтов. Эти разделы приведены в изданиях, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации в качестве основных учебников по названной дисциплине.

«Лесомелиорация ландшафтов» тесно связана с другими дисциплинами, такими как «Лесные культуры», «Машины и механизмы», «Лесоведение», «Почвоведение» и т.д. Поэтому полученные знания по перечисленным курсам будут полезны и необходимы для изучения данной дисциплины.

Ближайшей задачей в области лесомелиорации, наряду с работами по полезащитному лесоразведению, являются организация комплексных мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией, восстановление и использование значительных площадей смытых почв.

При создании защитных лесных насаждений необходимо уделять большое внимание вопросам рентабельности, т.е. снижения затрат труда и средств на выращивание этих насаждений, а также более быстрому получению от них нужного результата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агролесомелиорация: Термины в определения. ГОСТ 26462-85. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 7с.
2. Агролесомелиорация: учебное пособие для вузов по спец. «Землеустройство» /А.Е. Дьяченко, Л.Н. Брысова, И.Ф. Голубев, А.Е. Чечаев. - М.: Колос, 1979. - 207 с.
3. Агролесомелиорация: учебное пособие для лесохоз. и агроспециальностей. под ред. проф. Н.И. Суса, Ф.И. Серебрякова. – Изд. 3-е, перераб. – М.: Колос, 1966. – 305 с.
4. Агролесомелиорация и плодородие почв / Е.С. Павловский, Ю.И. Васильев. К.И. Зайченко и др. под ред. Е.С.Павловского: ВАСХНИЛ, ВНИИ агролесомелиорации. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
5. Альбенский, А.В. Защитное лесоразведение в Нечерноземной зоне/А.В. Альбенский. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 56 с.
6. Захаров, П.С. Защитные насаждения специального назначения: учебное пособие / П.С. Захаров. – Новочеркасск: НИМИ, 1979. – 69 с.
7. Защитное лесоразведение в СССР / под общей редакцией чл.-кор. ВАСХНИЛ Е.С. Павловского. – М.: Агропромиздат, 1936. – 263 с.
8. Зудин, Н.А. Водная эрозия почвы в условиях Марийской АССР и меры борьбы с ней /Н.А. Зудин. – Йошкар-Ола, 1971. – 38 с.
9. Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 45 с.
10. Калининченко, Н.П. Противоэрозионная мелиорация/ Н.П. Калининченко, И.Г. Зыков. – М.: Агропромиздат, 1986. – 279 с.
11. Калининченко, Н.П. Лесомелиорация овражно-балочных систем /Н.П. Калининченко, В.В. Ильинский. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 220 с.
12. Редько, Г.И. Лесные культуры: учебник для вузов / Г.И. Редько, А.Р. Родин, И.В. Трещевский. - М.: Агропромиздат, 1985. – 400 с.
13. Трещевский, И.В. Лесные мелиорации и зональные системы противоэрозионных мероприятий /И.В. Трещевский, В.Г. Шаталов: учебное пособие. -Воронеж: изд-во ВГУ, 1982. – 164 с.
14. Николаенко, В.Т. Агролесомелиорация в борьбе с водной и ветровой эрозией /В.Т. Николаенко, А.В. Бабанин. - М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 176 с.
15. Основы противоэрозионной системы мероприятий в Марийской АССР/ Под ред. Н.Е. Дедова. - Йошкар-Ола: Маркнигоиздат, 1972. – 60 с.

16. Павловский, Е.С. Экологические и социальные проблемы агролесомелиорации /Е.С. Павловский - М.: Агропромиздат. 1988. – 180 с.
17. Справочник агролесомелиоранта /Г.Я. Маттис, Е.С. Павловский, А.Ф. Калашников и др. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 248 с.
18. Шаталов, В.Г. Теоретические основы защитного лесоразведения: текст лекций. / В.Г. Шаталов, П.В. Ковалев.- Воронеж: Воронеж. лесотехн. ин-т, 1990. – 54 с.
19. Родин, А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: учебное пособие/ А.Р. Родин, С.А. Родин, С.Л. Рысин.- 3-е изд., доп., испр. – М.: МГУЛ, 2001. – 123 с.

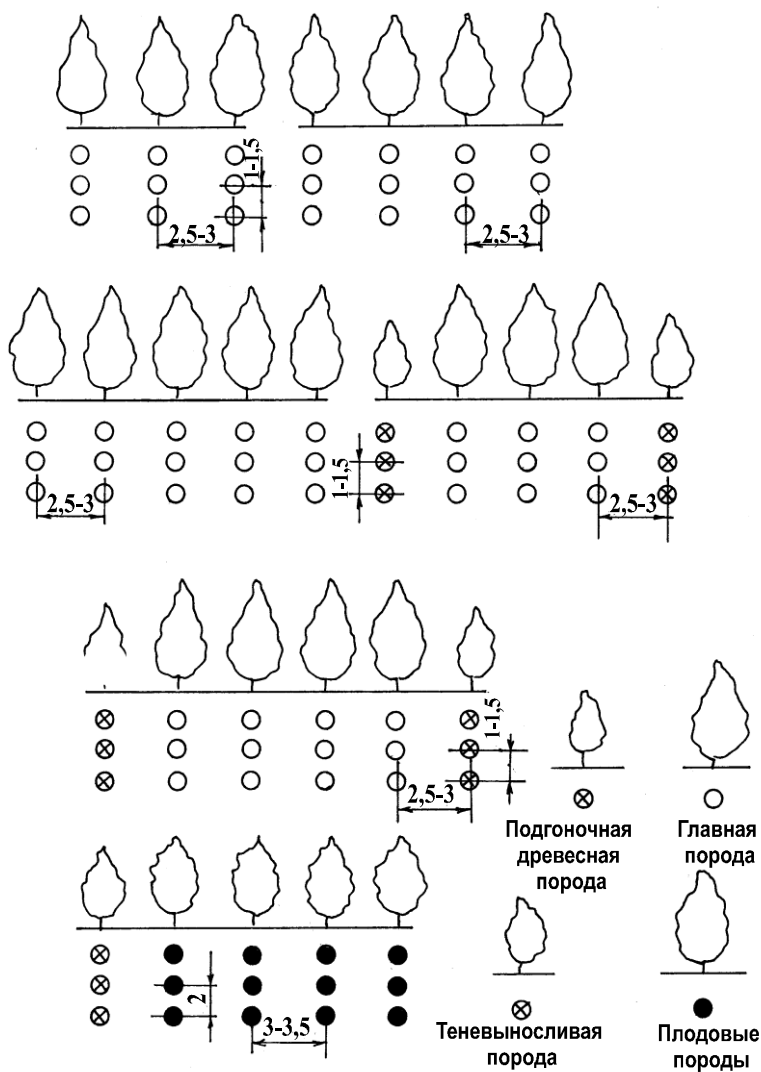


Рис. П 1.1. Примерные схемы полезащитных ветроломных лесных полос из главных и сопутствующих древесных пород

А

Продолжение прил.



В



С



Рис. П2.1. Различные конструкции лесных полос: А – непродуваемая, В – ажурная, С – продуваемая

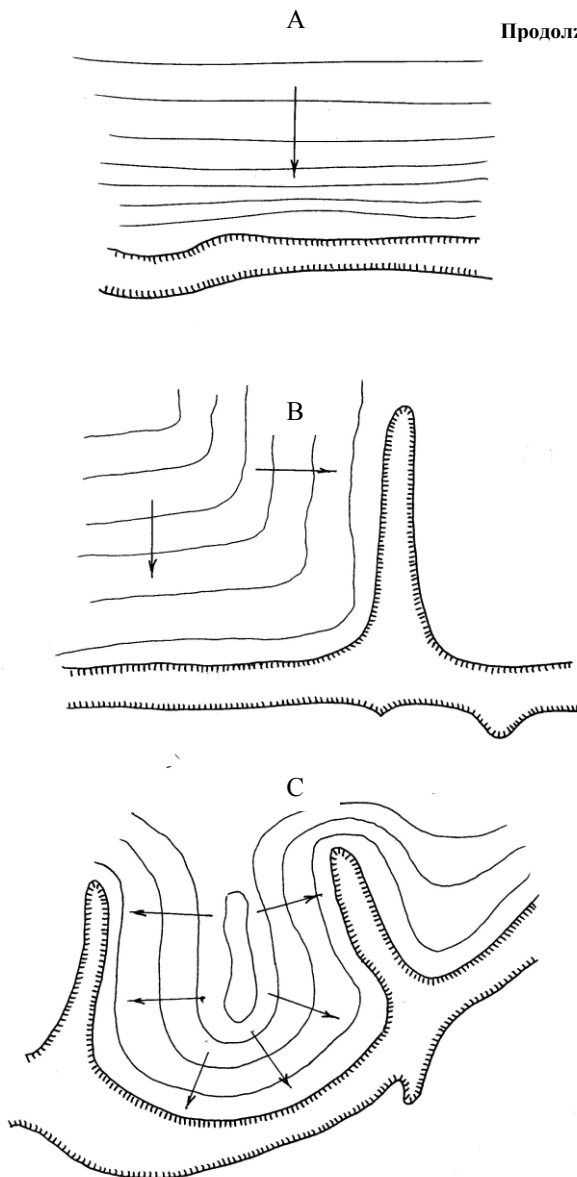


Рис. П 3.1. Строение склонов по их направлению:

А – односторонний склон; В – двухсторонний склон; С – многосторонний склон.

Примечание: стрелки показывают направление стока воды.

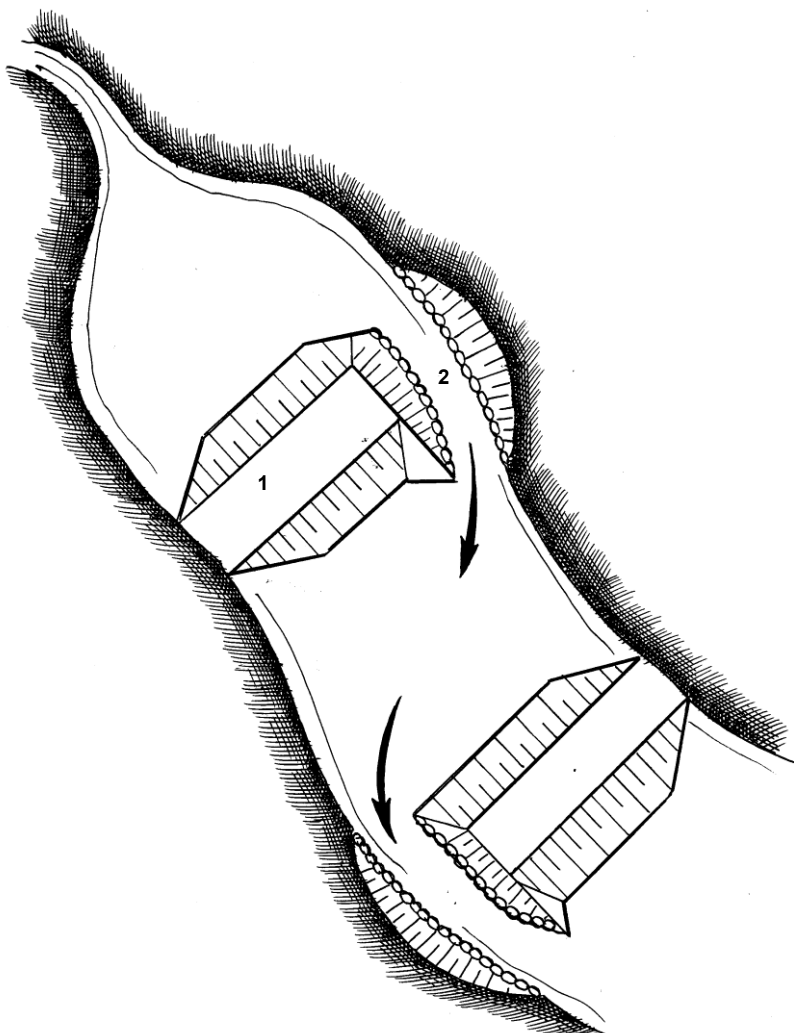


Рис. П 4.1. Земляные запруды с водостоком
1 – запруды; 2 – водосброс

Продолжение прил.

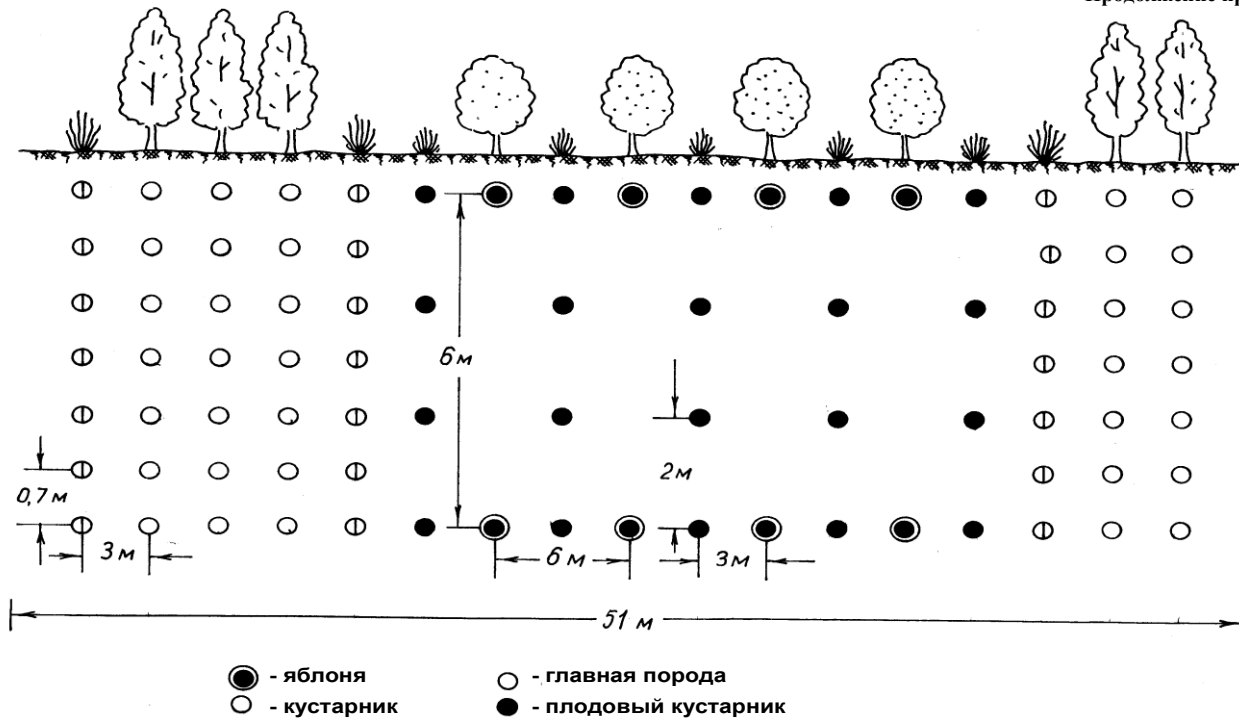


Рис. П 5.1. Схема стокорегулирующей лесной полосы



Рис. П 6.1. Система защитных лесных полос

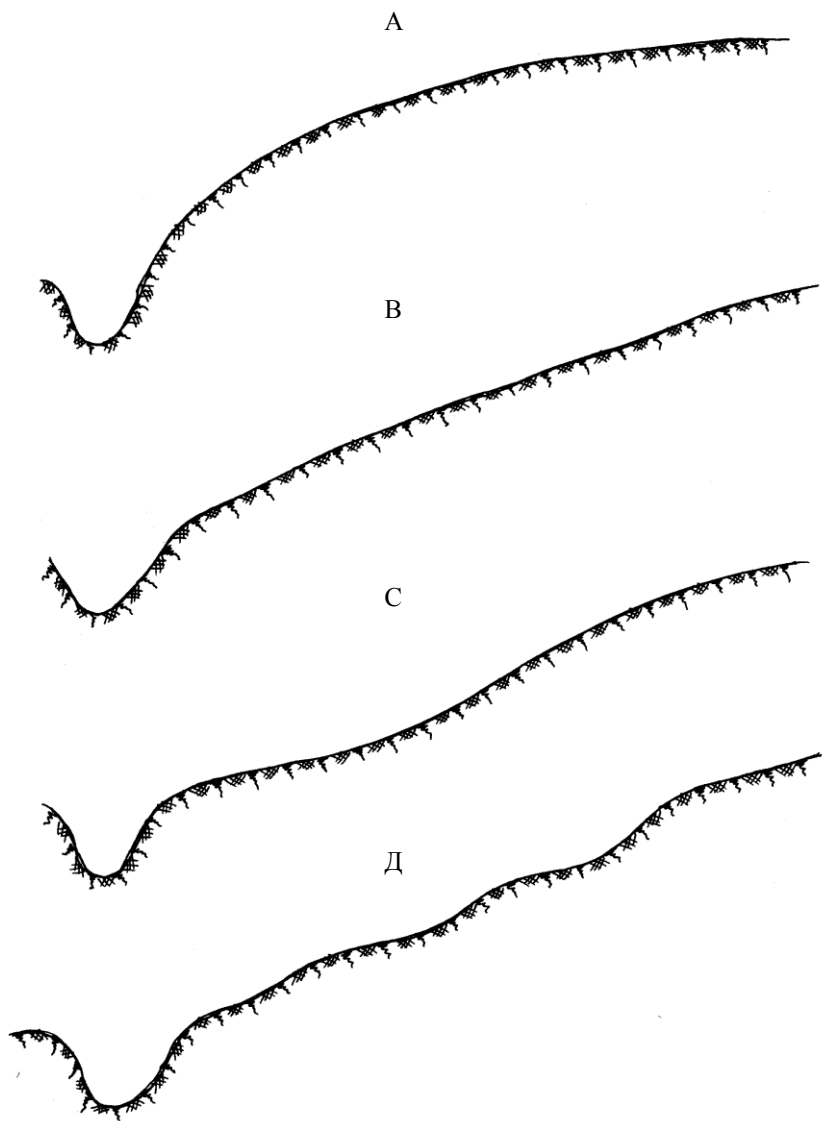


Рис. П 7.1. Классификация склонов по их профилю: А – выпуклый, В – прямой, С – вогнутый, Д – ступенчатый

Учебное издание

*ЯКОВЛЕВ Александр Степанович
КАРАСЕВА Маргарита Антиповна
КРАСНОВ Виталий Геннадьевич
КИРИЛЛОВ Сергей Владимирович*

ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ

Учебное пособие

Редактор *Л. С. Емельянова*
Компьютерный набор и верстка *В. Г. Краснов*

Подписано в печать 30.04.08. Формат 60х84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. п.л. 7,4. Уч.-изд.л. 5,8.
Тираж 180 экз. Заказ № 3820.

Марийский государственный технический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Редакционно-издательский центр
Марийского государственного технического университета
424006 Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17