

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Е.Г. Парамонов, А.П. Симоненко

ОСНОВЫ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ

Учебное пособие

Барнаул
Издательство АГАУ
2007

УДК 634.0.2.(635.91)

Основы агролесомелиорации: учебное пособие / Е.Г. Парамонов, А.П. Симоненко. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. 224 с.

В учебном издании приведены основные положения, раскрывающие значение степного лесоразведения для неистощительного природопользования в условиях степной зоны, а также вопросы проектирования, создания и эффективного использования защитных лесных насаждений различного назначения в целях стабилизации процесса деградации почвенного покрова.

Предназначено для студентов агрономического факультета направления 656200 – «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство» очной и заочной форм обучения.

Рекомендовано к изданию методической комиссией агрономического факультета АГАУ (протокол № 4 от 26 марта 2007 г.).

Рецензенты: профессор кафедры экология АГУ, д.б.н.
Г.Г. Соколова;
директор ГОУ СПО «Бийский лесхоз-техникум», к.б.н. М.И. Трунов.

© Парамонов Е.Г., Симоненко А.П., 2007

© ФГОУ ВПО АГАУ, 2007

© Издательство АГАУ, 2007

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. СТЕПНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ	6
1.1. Значение агролесомелиорации	6
1.2. Степь как объект лесной мелиорации	11
1.3. Защитное лесоразведение в России	24
1.4. История защитного лесоразведения в Алтайском крае	28
1.5. Агролесомелиоративное районирование Западной Сибири и Казахстана	41
1.6. Современное состояние защитных лесных насаждений в Алтайском крае	51
Глава 2. ВИДЫ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	61
2.1. Полезащитные лесные полосы	62
2.2. Противозрозионные лесные полосы	67
2.3. Лесомелиоративные насаждения для животноводства	73
2.4. Защита транспортных путей	79
2.5. Облесение и закрепление песков	85
2.6. Защитные лесные насаждения вокруг водоемов	90
2.7. Колковые леса	91
Глава 3. ВЛИЯНИЕ ЛЕСОПОЛОС НА МИКРОКЛИМАТ ОБЛЕСЕННОГО ПОЛЯ	94
3.1. Ветровой режим	95
3.2. Температура и влажность воздуха	102
3.3. Испарение с поверхности почвы	104
3.4. Снегорегулирующее влияние лесных полос	105
3.5. Влияние лесополос на урожай сельскохозяйственных культур	110
3.6. Природоохранная роль защитных лесных насаждений	114
Глава 4. АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛОС	123
4.1. Размещение лесных полос	123
4.2. Полезащитные лесные полосы и дорожная сеть	131
4.3. Технология выращивания лесных полос	132
4.4. Создание лесных полос на склоновых землях	135
4.5. Лесные полосы на орошаемых землях	137
4.6. Уход за полосными лесными насаждениями	138

4.7. Рубки ухода в защитных лесных полосах	141
4.8. Исправление неудовлетворительных лесных полос	146
Глава 5. ОСУШЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ.....	150
Глава 6. ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	166
6.1. Создание зеленых насаждений вокруг населенных пунктов	168
6.2. Зеленое строительство внутри населенных пунктов	170
6.3. Агротехника выращивания зеленых насаждений	177
Глава 7. ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ И БОРЬБА С НЕЙ	188
7.1. Эрозия в равнинных условиях.....	188
7.2. Вред, причиняемый водной эрозией.....	191
7.3. Овражно-балочная сеть.....	192
7.4. Дефляция почв и меры борьбы с ней.....	196
7.5. Агротехнические противоэрозионные мероприятия	203
7.6. Применение удобрений на эродированных почвах	205
7.7. Залужение.....	212
7.8. Комплекс лесомелиоративных мер в борьбе с эрозией ...	218
Рекомендуемая литература	223

ВВЕДЕНИЕ

Степные ландшафты занимают всего 2% поверхности земного шара к 8% суши, но на 80% обеспечивают человечество зерновыми злаками, мясом, другими продуктами животноводства. Степь потеряла первозданный облик, на 90% превращена в агроландшафты.

В средних широтах северного полушария земли (37-520 с.ш.) между зоной бореальных лесов и зоной холодных пустынь тянутся обширные безлесные территории, называемые в Евразии степями, а в Северной Америке – прериями. Их отличает климат с неустойчивым увлажнением летом и холодной зимой, темноцветные богатые гумусом почвы, обилие травоядных животных. В Евразии степь полосой от 1 до 600 км протянулась на 9 тыс. км от Среднедунайской низменности до плоскогорий Центральной Азии, занимая около 8 млн км², что составляет около 70% общей площади степного биома на планете.

В Западной Сибири и Казахстане степные ландшафты встречаются между 52 и 48⁰ с.ш. от подножия гор на Алтае до Уральских гор на западе. Это самый крупный степной массив в мире, он простирается с севера на юг на 600 км, а с востока на запад – на 2000 км.

Секрет степной засушливости заключается не в малом количестве осадков, как в пустынях, а в слабой способности степных экосистем удерживать полученную влагу, что связано с резко выраженной сезонностью климата. Летом выпадает до 80% осадков, и в это же время высокая инсоляция и ветры способствуют чрезвычайно высокой потенциальной испаряемости. В результате даже при сильных ливнях растения используют не более 20% количества воды, поступившей летом с осадками.

Глава 1. СТЕПНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

1.1. Значение агролесомелиорации

Преобладание процессов минерализации над процессами гумификации органического вещества на легких по механическому составу почвах и излишне обрабатываемых суглинках, а также слабая противоэрозионная устойчивость почв в регионе предопределяют необходимость защиты их как вегетирующих растений, так и раздельных остатков, тем более что внесение навоза и других органических удобрений значительно дороже и менее эффективно по сравнению со средствами фитомелиорации.

Под фитомелиорацией понимается комплекс мероприятий по улучшению условий природной среды с помощью культивирования или поддержания естественных растительных сообществ (посев трав, создание лесных полос, кулисных посадок и т.д.). Среди них важная роль принадлежит агролесомелиорации.

Агролесомелиорация – система лесохозяйственных мероприятий, направленная на улучшение почвенно-гидрологических и климатических условий местности, делающих ее более благоприятной для ведения сельского хозяйства. Основная роль при агролесомелиорации принадлежит защитным лесным насаждениям (ЗЛН) естественного или искусственного происхождения, которые оказывают многообразное мелиоративное влияние на защищаемую ими территорию.

Защитное лесоразведение во всех формах его применения имеет огромное экологическое и социальное значение, особенно в южных безлесных районах. При существующих методах исследований оно пока еще не поддается точной и всесторонней материальной оценке. Комплекс защитных лесонасаждений является важным средообразующим фактором, мощным средством биологического преобразования территории и повышения ее биологической продуктивности.

В степных районах защитные лесонасаждения резко изменяют их природный облик, образуя, по существу, новые типы географического ландшафта. Однообразная степь, ровная или рассеченная оврагами и сухими балками, благодаря искусствен-

ным лесонасаждениям превращается в культурную хорошо организованную территорию с полями, пастбищами и водоемами среди лесных полос, с приятными пейзажами перелесков и лесных колков по балкам и оврагам (рис. 1). Преображаются закрепленные пески, где под защитой лесных деревьев цветут и плодоносят сады и виноградники. Создается более благоприятная эстетическая обстановка для труда человека.



Рис. 1. Полезащитные лесные полосы в сухой степи

Защитные лесонасаждения обладают многосторонним комплексом воздействия на природную среду и испытывают в то же время ее влияние. Ученые научно-исследовательского института сельского хозяйства Центральной черноземной полосы (НИИСХЦЦП) им. В.В. Докучаева и Воронежского государственного университета показали, что в прежде безлесных районах возникают новые антропогенные комплексы и взаимодействующие парагенетические системы, внутри которых протекает интенсивный взаимный обмен между веществом и энергией, обуславливающий повышенную продуктивность этих компонентов. Примерами таких парагенетических связей являются лесная полоса – поле, садозащитная полоса – сад, зеленый

зонт – животные, лесная полоса – пруд и т.д. Здесь не только лесное насаждение воздействует на защищаемый (мелиорируемый) объект, но и он сам воздействует на лесонасаждение, в результате чего оно приобретает свои специфические черты и особенности роста: деревья в лесных полосах развиваются в условиях своеобразного светового и теплового режима, формируют однобокие кроны на опушках, испытывают действие ветра, снега, пыли, колебаний уровня грунтовых вод и др.

Лесные полосы являются экологическими путями расселения животных и растений. С посадкой лесонасаждений значительно видоизменяются степная фауна и естественная флора. Одни виды постепенно исчезают, появляются другие и осваивают новые условия, используя их как место обитания. И в этом процессе также прослеживаются парагенетические связи. Лесные полосы заселяются птицами, находящими корм на сельскохозяйственных полях; ряд степных животных использует лесонасаждения для добывания пищи или как место обитания. В лесных полосах складываются неблагоприятные условия для развития одних вредителей и болезней и благоприятные для других. Некоторые вредители сельскохозяйственных полей зимуют в лесной подстилке окружающих защитных насаждений и лесов. В то же время лесные полосы являются резервациями некоторых энтомофагов, способствующих борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. Сельскохозяйственные сорняки и степные травы часто проникают в лесные полосы, ослабляя их устойчивость.

Характерным примером изменения растительного и животного мира в новых антропогенных ландшафтах является Каменная степь. Здесь 85-90 лет назад растительность была представлена главным образом ковыльно-типчачковой ассоциацией и мелкими степными полукустарниками: бобовником, ракитником, дроком красильным и некоторыми другими видами. Лесомелиорация и интенсивное освоение этих земель обогатили растительность ценными древесными и кустарниковыми породами, в том числе плодовыми и орехоплодными, различными культурными сельскохозяйственными растениями и травами. Сейчас здесь произрастает около 800 видов диких растений. Среди них встречаются и некоторые реликтовые, например, лапчатка дон-

ская. Но ряд типичных степных трав совершенно исчез. Естественная растительность заповедников, залежей, склоновых сенокосов и пастбищ приобретает луговой характер ввиду общего увлажнения территории и отдельных ее участков (около лесных полос, прудов, на облесенных балках и в других местах).

На территории Каменной степи до посадки лесных полос насчитывалось всего 12 видов зверей и 47 видов птиц, в том числе 17 видов гнездящихся. Создание лесонасаждений в степи, устройство водоемов на бывших сухих балках привлекли в этот оазис многих лесных птиц и зверей. Сейчас здесь насчитывается 30 видов зверей и 178 видов птиц, в том числе 103 вида гнездящихся. На посевах пшеницы среди лесных полос появляются энтомофаги, например, замечено много хищных жужелиц. В лесных полосах живет большое количество насекомоядных птиц, встречавшихся ранее лишь около лесных массивов, а также типично лесных птиц (дятлы, клесты, козодои, сойки, ореховки, пищухи, поползни и др.). Каменно-степной оазис богат зайцами, ежами, лисами; встречается енотовидная собака, ласка, черный хорек, много лесных мышей, землероек. На прудах среди лесных полос живут дикие утки, чибисы, болотные луни, серые цапли. В прудах водится 18 видов рыб. Вместе с тем почти полностью исчезли такие типичные представители степей, как дрофы, стрепеты, перепелки, сурки, уменьшилось количество тушканчиков, ящериц, хомяков.

Изменение экологии Каменной степи повлияло и на почвенную фауну. В почве увеличивается количество дождевых червей и многоножек (среди которых много полезных), инфузорий, жгутиковых, корненожек. В защитных насаждениях много съедобных грибов, ягод, лекарственных растений. Многие искусственные насаждения на берегах балок, в бывших оврагах, около прудов, на склонах образуют живописные уголки обновленной природы, являющиеся прекрасным местом отдыха.

Безлесной и сухой была еще недавно Кулундинская степь в Алтайском крае. Создание системы лесных полос на большой территории привело не только к уменьшению ветровой эрозии почвы и повышению урожая сельскохозяйственных культур, но и к увеличению экологической емкости территории, ставшей зеленым оазисом в полупустынной степи. Здесь появились и

прижились лисы, зайцы, дикие козы, утки, гуси и другие представители животного мира. Степь благодаря лесным полосам стала более живой, интересной, полноценной.

Нельзя переоценить экологическую роль защитных насаждений в пустынных районах, где противоречия между средой и растениями выражены наиболее остро, где каждый куст или дерево – огромное благо. Набор пород здесь резко ограничен жароустойчивыми и засухоустойчивыми видами, такими как саксаул черный и белый, черкез, кандым. Тем не менее и эти насаждения оживляют пустынный ландшафт, привлекая животных и птиц. Многие ученые и агрономы считают, что на полях, окаймленных лесополосами, обеспечивается более полное опыление перекрестноопыляющихся растений.

В любых местах, где человек с помощью защитных лесонасаждений решает конкретные хозяйственные задачи, создаваемые им антропогенные растительные комплексы поддерживают экологическое и биологическое равновесие, нередко нарушаемое в результате хозяйственной деятельности человека. Искусственные защитные лесные насаждения увеличивают лесистость территорий, обогащая зеленый покров земли, способствуют очищению воздуха и насыщению его кислородом, сохраняют запасы воды и плодородие почвы, улучшают их качество.

Создание защитных лесонасаждений на сельскохозяйственных землях является составной частью государственных мероприятий по их мелиорации и общему подъему сельскохозяйственного производства. Ученые подсчитали, что для того, чтобы охватить благоприятным влиянием нуждающиеся в этом пахотные земли необходимо иметь всего примерно 5 млн га полезащитных полос. Создано уже 1,4 млн га.

Помимо полезащитных полос будут создаваться и другие виды защитных лесонасаждений на сельскохозяйственных землях. В стране необходимо проводить работы по облесению эродированных оврагов и балок, песков и других неудобных земель на общей площади свыше 8 млн га. Около 2,5 млн га таких насаждений уже создано. Система агролесомелиоративных лесонасаждений должна охватить все сельскохозяйственные земли, нуждающиеся в защите от засухи, суховеев и эрозии почвы.

1.2. Степь как объект лесной мелиорации

На протяжении многих столетий, вплоть до второй половины XVII века, южные степи в Европейской части России, не входя в состав русского государства, представляли его обширную окраину. Не говоря о более отдаленных временах, здесь обитали последовательно вытесняя и сменяя друг друга, гунны, авары, булгары, хазары, угры, печенеги, турки, половцы и наконец, дольше других задержавшиеся здесь татары. Отсюда воинственные кочевники совершали набеги на русские города и на оседлое земледельческое русско-украинское население; сюда отправлялись в свои походы русские князья, здесь происходили великие битвы, исход которых на долгое время определял дальнейшую судьбу живших здесь народов.

Первый, кому принадлежит в нашей литературе выделение степи как особой физико-географической области и кто представлял географическое распространение этой области в виде широтных поясов, был известный ботаник и географ, профессор Петербургского университета А.Н. Бекетов. Еще в 1874 году в переведенной и изданной с примечаниями Бекетова книга Гризенабаха «Растительность земного шара», он дал деление Европейской России на четыре области: 1) область арктическую или область тундры; 2) лесную область, уступающую на юге место степям; 3) степную область и 4) присредиземную область, или область южного берега Крыма.

В 1884 году им составлено описание степной области, в котором, опять-таки впервые в нашей литературе, он разделил ее на следующие три полосы:

1) предстепье, северный предел которого «Почти совпадает с пределом преобладания юго-западных и вообще западных ветров, т.е. с границей западноевропейских климатов. Среди этой полосы еще много лесов, особенно в западной ее части, но степные пространства уже обширны»;

2) переходную полосу, находящуюся в поясе борьбы между западными и восточными, азиатскими климатами. Южную границу этой полосы Бекетов проводил «приблизительно через Екатеринослав, Лугань и южнее Уральска»;

3) степную полосу, расположенную в области преобладания восточных ветров. Климат ее имеет азиатский характер, а простирается она на юг до Черного и Азовского морей и до Крымских и Кавказских предгорий.

Таким образом, характерным для Бекетова является то, что он в качестве рубежей, определяющих географическое положение выделенной им степной области, принимает особенности климата (средние температуры воздуха летом, преобладание ветров).

В неразрывной связи с изучением вопроса о границах пространства степи, об особенностях перехода от степной области к лесной на севере и к области пустынь на юге шло выяснение самого понятия «степь», особенностей степи, отличающих ее от других природных зон нашей страны.

Первоначально ученые, изучавшие и описывавшие природу степей, понимали под степью, степной областью, степной полосой или зоной (как это делали до них географы-экономисты) известное пространство и старались найти в природе этого пространства какие-то общие, характерные для него черты. Под степью понимали «равнины, покрытые травянистой растительностью» (Мензбир). Однако очень скоро в определении понятий «степь», «степная область» или «зона» обнаружились два подхода, две точки зрения – географическая и геоботаническая.

Географическое понимание сводилось к представлению о степях как об особом пространстве – области или зоне, – обладающем общими признаками: равнинностью рельефа, преобладанием или даже господством травянистой растительности на черноземных или каштановых почвах, сухостью климата, жарким летом и т.д. С географической точки зрения не имело большого значения то, что в пределах степной области встречались или могли встречаться, например, поймы рек, отдельные лесные участки, песчаные покровы и т.д. Степная область от этого не переставала быть степной. Крупнейшими представителями этого направления являлись учёные: А.Н. Бекетов, А.Н. Краснов, Г.И. Панфилов, Л.С. Берг и др.

Другая характеристика степей была дана в те же годы М.Н. Богдановым в очерке животного мира Европейской России, опубликованным в виде приложения к книге Э. Реклю. В этой работе имеется такое определение понятия степи, которое существенно отличается от определения Бекетова. «Под именем степи, – писал М.Н. Богданов, – народ понимает безлесные, пло-

ские, ровные места перевалов между речными долинами, покрытые разнообразной травянистой растительностью, среди которой ковыль составляет наиболее характерное растение».

Следовательно, главным признаком степи считался в то время характер растительности: отсутствие леса и господство травянистой растительности, в первую очередь, ковыля. В этом видели отличие степи от нестепных областей. Но таких степей в действительности оставалось меньше и меньше. По мере того как ученые приходили к этой мысли, уменьшались степные площади в этом их понимании. Уже Бекетов писал, что культура сильно изменила степь в последнюю четверть столетия; ковыль отодвигается все более на восток, а вместо него остаются залежи, заросшие более разнообразною растительностью: полынями, колючими сложноцветными. Беспорядочные залежи предвещают более рациональную культуру и заменяются, во всяком случае, бесконечными полями пшеницы. Южно-русскую степь можно уже назвать пшеничной страной, хотя овцеводство в ней еще пока слишком обширно. В восточных степях еще преобладает скотоводство, или, вернее, полукочевая, а местами и просто кочевая жизнь.

Неодинаково было и значение степей в различные периоды истории нашей страны. Вначале степи были местом борьбы оседлого земледельческого населения с кочевниками, затем они становятся «центром земледелия, а в последнее время и промышленного развития государства», но всегда «степи остаются степями». Отсюда вывод: «вопрос о природе степей, имевших столь громадное влияние и на ход исторической жизни, и на условия, при которых совершается современное ее развитие, должен быть одним из важнейших и существеннейших вопросов отечественной географии».

Таким образом, в результате многолетнего изучения природы степей нашей страны географами-натуралистами можно прийти к выводу, что в настоящее время существуют два связанные между собой, но отличающиеся одно от другого представления о степной области, или зоне. Согласно первому, которое можно назвать геоботаническим, основным признаком степи является характер растительности. Степной тип растительности характеризуется преобладанием травянистых ксерофильных

многолетних растений, преимущественно дерновинных злаков, значительно реже – корневищных злаков или разнотравья.

Отсюда вытекает, что степной зоной или областью может считаться та, где такой тип растительности занимает в естественном растительном покрове господствующее место. Этим признаком определяются географическое простирание и границы степной области. Согласно такому пониманию степи, территории, хотя и находящиеся в пределах степной зоны, но распаханных и покрытых культурными растениями, степями уже не являются, это так называемые «бывшие» степи, и, наоборот, территории, покрытые степной растительностью, остаются степями, хотя бы они находились в горных районах или в лесостепи.

Иное содержание и смысл заключаются в географическом понимании степи, степной области или зоны. Согласно этому представлению степь является одной из природных географических зон, обладающих определенным комплексом природных условий. Из этих условий преобладание травянистой (степной) растительности в естественном растительном покрове занимает важное место: географическое распространение от границы зоны, в первую очередь, определяется этим признаком. Однако столь же важное место в географической характеристике степной зоны занимают равнинность поверхности, отсутствие лесов, почвенный покров, континентальный климат. Без этих признаков степи нет. Поэтому, например, Стрелецкая степь Курской области, расположенная в лесостепной зоне и являющаяся степью в геоботаническом отношении, в географическом смысле степью не является – это участок, покрытый степной растительностью, но находящийся в пределах лесостепной зоны и всеми признаками настоящей степи необладающий, это часть лесостепной зоны. Точно также не являются настоящей степью, в географическом ее понимании, степи Горного Алтая или Якутии. Это степные участки горной или таежной страны, настолько резко отличающиеся всем комплексом природных условий от степной зоны, что представляют уже другую географическую зону, совершенно другие условия для живущих здесь людей по сравнению с зоной степи. Наоборот, территории, расположенные в пределах степной зоны, не перестают быть степями в гео-

графическом смысле, хотя бы они и были в течение целых столетий распаханными под возделывание культурной растительности. Также не меняет дела, если те или иные участки в пределах степной зоны освоены иным хозяйственным способом и естественная растительность их вследствие этого претерпела изменения. Такое понимание степи полностью отвечает существующему состоянию степной зоны и согласуется с дальнейшими преобразованиями степи, с тем, чтобы степь дала максимум благоприятных материальных условий для жизни людей.

Одним из недостатков ботанико-географического определения степи и степной зоны являются его не историчность, ориентация на прошлое, «бывшее» состояние ее растительного покрова, игнорирование им современного, а тем более перспективного развития ее природы и хозяйства.

Сравнительно стабильными чертами степного ландшафта были и остаются его равнинность, безлесие, почвы и климат, но изменились (со времени возникновения в степи человеческого общества) растительный покров, фауна и хозяйственное использование степи. В современном их состоянии степи – это равнинные, безлесные пространства, покрытые черноземными и каштановыми почвами, обладающие засушливым климатом, пригодные и используемые для земледелия и животноводства. Современная степная зона простирается в виде полосы от юго-западной границы страны до предгорий Алтая, в основном между 45 и 35° с.ш. На севере она смыкается с зоной лесостепи, на юге доходит до берегов Черного и Азовского морей, Кавказских гор и смыкается с зоной полупустыни.

Энциклопедия агролесомелиорации приводит следующую характеристику степи. Степь – зональный тип ландшафта внутри континентальных районов умеренных и субтропических широт, сложившийся в условиях жаркого лета и относительно холодной зимы при количестве осадков от 200 до 560 мм/год на черноземных и темно-каштановых почвах безлесных водоразделов с развитым сомкнутым травяным покровом ксерофитного характера с преобладанием многолетних морозо- и засухоустойчивых трав, преимущественно дерновинных злаков и осок, реже лугов и разнотравья с вкраплениями кустарников. Естественных

лесов мало, они приурочены к поймам рек, балкам, лощинам, суходолам, а в Западной Сибири – к замкнутым блюдцеобразным понижениям. Для фауны степи характерны грызуны, стадные копытные, хищные птицы, пресмыкающиеся, насекомые. Степные почвы отличаются высоким плодородием.

За последнее столетие степь почти полностью освоена и преобразована человеком в полевые угодья. Локальные массивы девственных степей сохраняются в заповедниках. Степи – основная зона производства зерновых и многих технических культур. Обладая большими потенциальными возможностями для получения высоких урожаев степь вместе с тем страдает от периодических засух, суховеев, ветровой и водной эрозии почв и нуждается в мероприятиях, ослабляющих действие неблагоприятных природных факторов. В степи выполняются основные объемы работ по защитному лесоразведению, которое в этой зоне является ведущим экологически чистым и эффективным мероприятием поддержания высокой биологической продуктивности сельскохозяйственных угодий.

В пределах зоны степей различают три крупных подзоны по характеру растительности. Северная полоса – это лесостепь с господством мезофильных видов (требующих достаточного уровня увлаженности) трав с островками лесной растительности, которая является здесь коренной. Совместное существование травяной и лесной растительности объясняется небольшим дефицитом влаги.

Вторая подзона – настоящая ковыльная степь с преобладанием засухоустойчивых дерновинных злаков, приспособленных к жизни в условиях значительного дефицита влаги.

Третья, южная подзона – сухая степь, характеризующаяся разреженным низкотравным растительным покровом с участием полупустынных ксерофитов.

Создание защитных лесных насаждений необходимо проводить в природно-климатических зонах, периодически подвергающихся воздействию засух, суховеев и других неблагоприятных природных факторов. К числу таких зон относятся лесостепная, степная и сухостойная зоны. Природные и экономиче-

ские условия полезащитного лесоразведения как мероприятия по повышению продуктивности сельского хозяйства значительно различаются в отдельных частях такой огромной территории, и поэтому расчленение ее на районы, однородные по почвенно-климатическим и геоморфологическим условиям с учетом направления сельского хозяйства, имеет большое практическое значение для планирования и руководства агролесомелиоративными работами.

Лесостепная зона, переходная между лесной и степной зонами, распространена главным образом в умеренном поясе северного полушария. Характеризуется чередованием участков леса (дубравы, колки и др.), степи и лугов. Развивается в условиях значительного количества осадков (годовая сумма осадков близка к испаряемости) и неустойчивого переменного увлажнения почв. В одних частях лесостепи лесные и степные ландшафты сменяют друг друга равномерно, в других участки леса (например колки) встречаются редкими островами среди степи. Лесная растительность (широколиственные и мелколиственные, реже хвойные породы) в лесостепи чаще приурочена к водоразделам с хорошо дренируемыми серыми лесными почвами и деградированными черноземами. По песчаным увалам сосновые леса проникают глубоко в степную зону. Острова широколиственных лесов распространены в Европе, березовые – в Западной и Средней Сибири, лиственничные леса – на Востоке. В целом в лесостепи конкурентные отношения между лесными и степными формациями неустойчивые и характеризуются подвижностью границ между ними.

Климат лесостепи отличается неустойчивостью, континентальностью, наличием летних суховеев, особенно в восточной части, повышенным испарением и сухостью теплого периода. Среднее количество осадков колеблется от 560 мм (в западной части зоны) до 360-320 мм (в восточной). Максимум осадков выпадает в теплый период года (июнь, июль), минимум – в конце зимы (февраль, март). Количество осадков изменчиво по годам. Средняя годовая температура зоны лежит в пределах 70°С на западе и до -4,8°С на востоке. Продолжительность безморозного периода составляет на западе около 240 дней, на востоке –

180 дней. В целом климатические условия лесостепи обеспечивают возможность нормального развития как лесной, так и степной растительности.

Наиболее распространенными почвообразующими породами лесостепи являются лёссы и лёссовидные суглинки.

Рельеф лесостепной зоны в различных ее частях имеет некоторые особенности. Европейская часть лесостепи – слабоволнистая равнина с хорошо развитой гидрографической сетью и сравнительно неглубоким уровнем грунтовых вод. Водоразделы в большинстве случаев имеют платообразную форму, их склоны сильно изрезаны оврагами и балками. Здесь в большей степени сказались развитие эрозионных процессов как следствие стихийной вырубки лесов, сплошной распашки склонов и бессистемной пастьбы скота.

Лесостепь, расположенная в Западно-Сибирской низменности, представляет собой огромную равнину с очень редкой речной сетью, почти полным отсутствием следов эрозионных процессов. Лесостепные районы, расположенные к востоку от Западно-Сибирской низменности, характеризуются расчлененным холмисто-бугристым рельефом.

В лесостепной зоне широкое развитие имеют серые лесные почвы, выщелоченные и тучные черноземы, а также различные представители почв дерново-подзолистого типа. Еще более велико многообразие почв в лесостепи Западно-Сибирской низменности: здесь наряду с серыми лесными почвами и черноземами очень часто встречаются солончаки, солонцы, солоды и болотные образования.

В лесостепной зоне существенное значение имеет борьба за влагу и создание благоприятного водного режима в почвах. Для этого здесь должно широко практиковаться снегозадержание и выращивание полезащитных лесных полос.

Степная зона распространена в условиях умеренного засушливого климата на черноземных почвах. Для степной зоны характерен тип растительности, представленный сообществами из засухоустойчивых многолетних травянистых растений. В границах России эта зона занимает Причерноморскую низменность, западное Предкавказье, юг Западной Сибири, отдельные «острова» в Минусинской и Тывинской котловинах, в Забайкалье.

Степная зона характеризуется континентальным климатом, относительно холодной зимой, маломощным снежным покровом, сильными ветрами, переходящими иногда зимой в бураны, а летом пыльные бури. Лето жаркое, средняя температура июля от 21 до 23°C.

Годовая сумма осадков 250-450 мм, что значительно меньше величины испаряемости. Многолетними наблюдениями метеостанций установлено, что примерно один год из трёх бывает засушливым. Передки суховей, иногда в весенне-летний период черные (пыльные) бури. Развит эрозионный долинно-балочный рельеф. Росту оврагов благоприятствуют отсутствие леса и наличие в качестве почвообразующей породы рыхлого лёсса.

В степи преобладают дерновинные злаки: ковыли, типчак, тонконог и другие, многолетние стержнекорневые двудольные растения и вегетирующие ранней весной однолетники (эфемеры) и луковичные многолетники (эфемероиды). В некоторых степях встречаются кустарники: бобовник, дикая вишня, спирея, карагана, образующие местами густые заросли. Различают луговые, типичные и опустыненные степи, сменяющие одна другую с севера на юг.

Луговые степи сочетаются с редкими лесными колками. Состоят из мезоксерофильного разнотравья и сплошного напочвенного покрова из мхов *Thuidium abietinum*. В типичных степях преобладают дерновинные злаки, в том числе ковыль красноватый, ковылек, тырса; из разнотравья – ксерофитные виды, иногда образующие характерную жизненную форму «перекати-поле», моховой покров развит слабо.

Опустыненные степи встречаются в сочетании с полынными и солянковыми пустынями. В этих степях наряду с дерновинными злаками встречаются пустынные полукустарнички – полынь Лерха, прутняк, ромашник и другие, обильно развиты лишайники.

Почвенный покров степной зоны не однороден. Различия в климатических условиях, в почвообразующих породах и характере растительности, наблюдающиеся в отдельных частях огромной степной зоны, самым непосредственным образом сказываются на свойствах самих почв.

Почвенный покров степной зоны представлен многими почвенными разновидностями, которые объединяются в главные подтипы чернозема: северный, или выщелоченный, типичный, обыкновенный, южный, приазовский и предкавказский.

Черноземы выщелоченные распространены в лесостепной, более влажной части черноземной зоны. Здесь проходят более энергичное разложение органического вещества в почве и вынос в нижние слои минеральных соединений. В связи с этим содержание перегноя в данном черноземе сравнительно невелико – от 4-6 до 6-10%. Мощность перегнойного горизонта обычно не превышает 90-100 см. Вскипание карбонатов обнаруживается на значительной глубине, чаще всего на 120 см от поверхности. В поглощающем комплексе уже встречается в незначительном количестве поглощенный водород, что придает почвенной среде слабокислую реакцию ($\text{pH} = 6,0-6,5$). Эти почвы в целом обладают высоким почвенным плодородием.

Чернозем типичный распространен южнее и юго-восточнее выщелоченных черноземов и представляет собой почвенное образование, в котором наиболее ярко выражены характерные свойства присущие черноземным почвам. В этом черноземе сильно развит перегнойный горизонт, мощность которого достигает 100-120 см. Содержание перегноя составляет 10-12%, но в некоторых случаях может достигать 15-20%. Окраска черная. Структура зернистая прочная. Реакция почвенного раствора нейтральная. Вскипание углекислой извести под действием соляной кислоты обнаруживается на глубине 70-80 см. Чернозем имеет рыхлое сложение, большую порозность и высокую влагоемкость, а в связи с этим и благоприятный водный и пищевой режимы.

Чернозем типичный в зависимости от содержания гумуса и мощности перегнойного горизонта подразделяется на мощный и тучный. Мощные черноземы характеризуются сильно развитым (более 1 м) перегнойным горизонтом, черной окраской и зернистой структурой.

Тучные черноземы наиболее богаты гумусом; содержание перегноя в них выше 10% и нередко достигает 15-20%. Они имеют интенсивно черную окраску и отчетливо выраженную зернистую структуру. Типичные черноземы являются наиболее богатыми и плодородными почвами.

Чернозем обыкновенный встречается южнее типичного, в районах с меньшим количеством осадков. Вследствие большей сухости климата здесь растительность развивается слабее, что ведет к ограниченному накоплению органического вещества. Этот чернозем имеет 7-10% перегноя, мощность перегнойного горизонта составляет 65-90 см. В связи со слабым промыванием почвы атмосферными осадками вскипание карбонатов начинается с глубины 50-60 см от поверхности.

Чернозем южный распространен в южных, наиболее засушливых районах и является переходным от черноземной степи в сухую степь. Он представляет собой результат перехода дернового периода почвообразовательного процесса в степной. Чернозем южный характеризуется незначительным содержанием перегноя (4-6%). Перегнойный горизонт развит слабо и составляет 45-55 см. Вскипание карбонатов начинается с поверхности. Реакция почвенного раствора слабощелочная. Структура в поверхностных слоях крупнозернистая, глубже – комковатая. Окраска черноземов южных темно-серая или серая.

В отношении водно-воздушных, тепловых и биохимических свойств, а также по содержанию главнейших питательных элементов чернозем южный почти не уступает чернозему обыкновенному.

Черноземы приазовский и предкавказский залегают к востоку от Азовского моря, простираясь вплоть до предгорий Кавказа. Эти черноземы отличаются сильно развитым перегнойным горизонтом, мощность которого достигает 1,5-1,8 м и более. Содержание гумуса составляет 4-6%, в связи с этим черноземы имеют бурую или темно-серую окраску. Вскипание углекислой извести обнаруживается с самой поверхности почвы или на незначительной глубине. Эти горизонты имеют хорошо выраженную крупнозернистую структуру. Реакция почвенного раствора нейтральная или слабощелочная.

Благодаря своему высокому плодородию черноземные почвы степной зоны в настоящее время почти полностью распашаны и в целинном состоянии встречаются очень редко на сравнительно небольших участках. Несмотря на большое богатство черноземных почв питательными веществами и на благоприятные химические и физические свойства в степной зоне довольно

часто наблюдаются неурожаи, а в некоторые годы возможна полная гибель урожая. Основной причиной снижения урожая и даже его гибели является недостаток влаги в почве. Поэтому в комплексе мероприятий, направленных на создание условий для высоких и устойчивых урожаев в степной зоне, первостепенное значение имеет вопрос накопления и продуктивного расходования влаги.

К числу наиболее важных мероприятий по стабилизации природопользования в степной зоне являются: создание полезащитных лесонасаждений, восстановление структуры почвы на старопашотных землях, уничтожение сорняков, глубокая зяблевая вспашка с предварительным лущением жнивья, а также поддержание на полях снега в зимнее время.

Сухая степь является областью преобладания каштановых, а также значительного развития бурых почв. Климат зоны каштановых и бурых почв характеризуется ограниченным количеством атмосферных осадков, не превышающих 200-350 мм в год, жарким летом, низкой относительной влажностью воздуха и чрезвычайно сильным испарением влаги из почвы – до 1000-1200 мм, что превышает атмосферные осадки в 3-4 раза.

Зимы малоснежные, с сильными и частыми ветрами, в результате чего на повышенных участках рельефа снег почти полностью отсутствует. Летом наблюдаются суховеи, которые сильно иссушают почву. Возможны пыльные (черные) бури. Растительность сухой степи довольно бедная и состоит в основном из степных видов: тонконог, ковыль, мятлик и другие, образующие в большинстве случаев сплошной травяной покров. В южной части зоны, в области бурых почв, преобладающими видами являются «сухолобы», такие как полынь белая, веничник и другие, которые развиваясь в виде обособленных небольших кустов не образуют сплошного дерна.

В связи с весьма ограниченным весенним запасом воды в почве растительность развивается слабо и к началу лета быстро выгорает, что является одной из главных причин малого накопления перегноя в почве.

Рельеф сухостепной зоны представлен плоской или слабо-волнистой равниной. На равнинном фоне имеют место различного рода незначительные понижения и западины, которые создают большую пестроту микрорельефа.

Наличие неровностей обуславливает неравномерное распределение атмосферной влаги на поверхности, что приводит к развитию различных почвенных разновидностей. Этим объясняется комплексность, которая является весьма характерной для почвенного покрова степей; на незначительных площадях здесь можно встретить каштановые, бурые почвы, солончаки и солонцы.

В северной части зоны под сомкнутым злаковым травостоем (типчакowo-ковыльным) формируются темно-каштановые почвы, имеющие более мощный профиль, более темную окраску, лучшее выражение структуры. Мощность горизонта А+В – 25-50 см, горизонт А – 18-25 см. По мощности горизонта А+В различают среднемощные (35-50 см) и маломощные (25-35 см) почвы, темно-каштановые почвы среднегумусные, у которых перегноя 3-4%, и повышено гумусовые, которые содержат перегноя 4-5%. Эти почвы обладают заметно повышенной пористостью (45-60%) и предельной полевой влагоемкостью (30-40% объемных).

Каштановые почвы имеют мощность горизонта А+В 30-40 см (средне-мощные) и 20-30 см (маломощные). Собственно каштановые почвы содержат перегноя 2-4%, из них среднегумусные – 3-4 и малогумусные – 3%. Каштановые карбонатные почвы вскипают с глубины 70-120 см. В каштановых почвах вверху находятся карбонаты щелочноземельных оснований, внизу – сульфаты (гипс) и хлориды щелочных земель и щелочей. Сульфаты в каштановых почвах распространяются ниже границы промачивания до 180-190 см.

Каштановые почвы имеют объемный вес 1,2-1,5%, удельный вес – 2,6-2,7, пористость – 40-45%. Эти почвы плохо промачиваются, атмосферные осадки проникают на глубину не свыше 100 см, чаще до 50 см. На глубине 2 м обнаруживается сухой горизонт.

Светло-каштановые почвы имеют мощность горизонта А+В 20-30 см (иногда до 40 см). У светло-каштановых почв усиливается степень солонцеватости, которая у очень солонцеватых почв проявляется в сильном уплотнении нижней части перегнойного горизонта. В верхней части перегнойного горизонта утрачивается водопрочность структуры, горизонт приобретает

распыленный характер. Невысокое содержание перегноя в светло-каштановых почвах связано с малым поступлением растительных остатков ввиду скудности травостоя, а образовавшийся перегной обладает меньшей устойчивостью.

Все каштановые почвы содержат много поглощенного кальция. Содержание поглощенного натрия в каштановых и темно-каштановых несолонцеватых почвах обычно не превышает 2-3% их емкости.

Бурые пустынно-степные почвы характеризуются меньшим содержанием перегноя и в связи с этим и более светлой окраской. Общая мощность перегнойного горизонта колеблется в пределах 30-45 см. Количество гумуса в бурых почвах не превышает 2%. В зависимости от содержания перегноя бурые почвы подразделяются на темно-бурые и светло-бурые. Светло-бурые почвы, содержащие в себе малое количество перегноя, являются переходными к сероземам. В связи с малым содержанием перегноя и наличием в поглощающем комплексе катионов натрия бурые почвы отличаются непрочной структурой и уплотненностью, особенно в нижней части перегнойного горизонта.

Бурые почвы ввиду низкого потенциального плодородия интенсивно не используются по причине неблагоприятных климатических условий и недостатка влаги. Для окультуривания этих почв необходимо применять мероприятия, направленные на накопление и сохранение влаги в почве путем создания защитных лесных полос, проведения снегозадержания, применения орошения и т.д. Комплексное применение этих мероприятий обеспечивает получение на бурых почвах хороших урожаев различных сельскохозяйственных культур.

1.3. Защитное лесоразведение в России

На территории Российской империи защитное лесоразведение в степных условиях начато с создания массивных лесных насаждений для выращивания товарной древесины вблизи мест ее потребления.

Роль защитных лесных насаждений в агролесомелиоративных целях была установлена значительно позже.

В исторической литературе имеются сведения, что первая попытка разведения леса в степи принадлежит Петру I. В 1698 г. с

личным участием или по его повелению была посажена дубовая роща в урочище «Черепаха», близ Таганрога. В годы Великой Отечественной войны роща была почти полностью вырублена. В настоящее время на месте дубовой рощи построен один из микрорайонов г. Таганрога. От рощи осталось 4 дуба, которые они охраняют как исторические памятники. Созданные в период царствования Петра I насаждения были из дуба, поскольку древесина нужна была для постройки кораблей.

Имеются сведения, что сажали лес на голых сыпучих песках. Так, в 1804-1814 гг. И.Я. Данилевский заложил 1000 га соснового леса на Харьковщине.

С 1843 г. начата организация государственных степных лесничеств: Велико-Анадольского, немного позже Бердянского, Роцинского, Большемихайловского, Владимирского, Донского, Миусского, Уральского и др.

Следует отметить, что выращивание леса хозяйственного назначения выполняло и положительную гидроклиматическую роль и было школой практического защитного лесоразведения.

Идея о защите полей лесными полосами впервые была высказана в 1767 г. выдающимся русским агрономом, лесоводом и общественным деятелем XVII века А.Т. Болотовым, который положил начало учению о земледелии. Он говорил о связи полевого хозяйства с лесными угодьями. Неутомимый пропагандист разведения леса в безлесных степях А.Т. Болотов написал несколько десятков статей о лесе в трудах Вольного экономического общества.

В 1807-1837 гг. В.Я. Ломиковский посадил полезащитные и другие виды защитных лесных насаждений в своем имении под Полтавой; метод хозяйствования, сочетающий земледелие с посадкой лесных насаждений, он назвал «древопольным», подчеркивая тем самым органическую связь леса и поля. Более 400 га защитных лесных насаждений в трудных лесорастительных условиях Херсонских степей вырастил в своем имении Триктаты в середине XIX столетия В.П. Скражинский. Облесением овражно-балочных земель с 1821 г. занимались Ф.Х. Майер, И.Н. и И.И. Шатиловы в Тульской губернии.

Отец и сын Шатиловы в своем имении «Моховое» Тульской губернии за 70 лет (1821-1891 гг.) вырастили свыше 400 га

массивных и полезащитных лесных насаждений. Сначала И.Н. Шатилов сажал на неудобных для сельского хозяйства землях (овраги, бугры, обочины дорог и т.д.). В 80-х годах XIX в. после 12-летних наблюдений он переходит к созданию лесных полос непосредственно на полях. Работы отца продолжил сын – И.И. Шатилов. Им было установлено, что дальность влияния полос на снегоотложение по разным причинам простирается от 120 до 600 м, под защитой лесной полосы ржаное поле дало 245 пудов зерна с десятины, а без защиты – 152 (1896 г.). В 1893 г. в своей книге «Семидесятилетний опыт искусственного лесоразведения на черноземах» он писал, что полосы должны состоять из деревьев высокоствольных, не быть широкими, а также не быть чрезмерно густыми. Впервые возник вопрос о конструкции лесных полос.

Облесением песков и оврагов занимались специальные песчано-овражные партии под общим руководством А.П. Костякова. С 60-х годов XIX столетия Н.К. Срединский проводил посадки древесных растений вдоль железных дорог для их защиты от снежных заносов, с 1890 г. Н.И. Корольков выращивал леса в горах Средней Азии для предотвращения эрозии почвы. В конце XIX века защитные лесные полосы были посажены на Кубани, в Херсонской, Саратовской, Самарской и других губерниях.

В 90-х годах XIX века начали создавать полезащитные насаждения в засушливых степях Заволжья. В 1892-1895 гг. заложены Тимашевские лесные полосы в имении бывшего удельного ведомства. Общая площадь полос 61,2 га, расположенных на сельскохозяйственном участке в 2558,5 га. Поля прямоугольные, площадью от 60 до 135 га. Лесные полосы 7-рядные, шириной 14 м, размещение саженцев – 2 x 1, 2x1,5 м. В составе пород преобладают ильмовые (более 50%). Лесные полосы составили 2,4% сельскохозяйственной площади. Работами руководил агроном Гродский. В 1905 г. он провел первые наблюдения за влиянием лесных полос и установил, что урожай пшеницы и овса на защищенных полосами полях в 2-2,5 раза выше открытых полей.

Засухи в России – довольно частое явление. Так, в XVIII в. в России было 36 сильно засушливых и неурожайных лет, в XIX в. – 40, и в XX в. – 41.

Многие русские ученые в это время опубликовали ряд работ о засухе и ее причинах. Были изданы книги: В.В. Докучаев «Наши степи прежде и теперь» (1892), А.А. Измаильский «Как высохла наша степь» (1893), К.А. Тимирязев «Борьба растений с засухой» (1893), П.А. Костычев «О борьбе с засухами в Черномоземной области посредством обработки полей и накоплении на них снега» (1893). Авторами были вскрыты главные недостатки русского степного земледелия, разработаны теоретические положения и практические мероприятия, которые легли в основу борьбы с засухой в последующие годы.

Профессор В.В. Докучаев неоднократно предлагал организовать постоянно действующую экспедицию по изучению природы степей и разработке мер борьбы с засухами и недородами. В 1892 г. такая экспедиция была организована при лесном департаменте. Руководителем этой экспедиции был назначен В.В. Докучаев. Перед экспедицией ставилась задача по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях южной России.

В особой экспедиции под руководством профессора В.В. Докучаева работали лучшие представители отечественной биологической науки: Н.П. Адамов, П.Ф. Бараков, Г.Н. Высоцкий, К.Д. Глинка, П.А. Зелятченский, Г.Ф. Морозов, П.В. Отоцкий, А.А. Силантьев, Н.Э. Собеневский, Г.Н. Танфильев и др.

Для стационарных опытных работ Докучаевской экспедиции было выделено три участка, каждый площадью 5 тыс. га. Все участки расположены на водоразделах, их подбирал лично В.В. Докучаев. Первый (Хреновской) находится на водоразделе Волги и Дона в бывшем Бобровском уезде Воронежской губернии. В этот участок входили Каменная степь (открытые степи), Хреновской лес (хвойный) и Шипов лес (лиственный). Второй участок (Старобельский) между Доном и Донцом, получивший потом название Деркульский (Луганская область, Украина). Третий участок (Велико-Анадольский) расположен на водоразделе Донца и Днепра в бывшем Мариупольском уезде Екатеринославской губернии (Донецкая область, Украина). Участок выбран рядом с Велико-Анадольским лесным массивом, созданным В.Е. Фон Граффом.

В настоящее время на 15 тыс. га пашни создано 900 га защитных лесонасаждений, 35 прудов и водоемов общей площадью зеркала 386 га с запасами воды около 9 млн м³.

До Великой Октябрьской социалистической революции при частной собственности на землю работы по борьбе с засухой, суховеями и эрозией почв в широких масштабах не проводились. Выше нами отмечались попытки отдельных энтузиастов защитного лесоразведения создать лесные полосы на своих землях. Всего до 1917 г. было посажено 130 тыс. га защитных лесных насаждений, в том числе 20 тыс. га полезащитных лесных полос.

Значительно возросли объемы защитного лесоразведения после Великой Октябрьской социалистической революции. Н.Г. Петров приводит данные, что за всю более чем полуторавековую историю защитного лесоразведения в России (в ее сегодняшних границах) было посажено более 5 млн га защитных лесных насаждений и сохранилось к настоящему времени около 3 млн га. По расчетам ВНИАЛМИ общая потребность в ЗЛН составляет 14,1 млн га, в том числе до 2,9 млн га полезащитных и стокорегулирующих лесополос (имеется 1,2 млн га), 6,4 млн га противоэрозионных (сохранилось 1,3 млн га), 1,8 млн га посадок на пастбищах (есть 0,08 млн га), 1,3 млн га – на песках и около 2 млн га по берегам крупных рек, вокруг поселков и полевых станов.

1.4. История защитного лесоразведения 1.5. в Алтайском крае

Переселенцы из Европейской части России привозили с собой семена и посадочный материал. Обживая Алтайские степи, они высаживали древесные и кустарниковые породы и таким образом озеленяли свои населенные пункты с целью украсить и защитить их от сильных ветров и снежных заносов. Еще и сейчас в старых населенных пунктах можно встретить деревья, являющиеся живыми свидетелями тех времен. С.И. Кукис и В.И. Горин отмечали, что в крае были многочисленные любители и исследователи древесных растений (С.С. Гуляев, Н.Ф. Мицкевич, П.С. Комиссаров, Н.И. Давидович, А.П. Велижанин, В.И. Верещагин и др.).

Работы по созданию защитных лесных насаждений в целях борьбы с засухой начались после Великой Октябрьской социалистической революции и особенно после создания колхозов. Для выполнения работ по созданию защитных лесных насаждений были организованы лесопитомники, специальные тресты по лесоразведению опытная лесная станция – Лебяженская Зон ЛОС. В этот период академик В.Р. Вильямс разработал учение о травопольной системе земледелия, в которой ведущая роль отведена лесополосам.

По причине отсутствия научного обоснования лесоразведения, шаблонного переноса агротехники, лесопосадок из Европейской части страны, а также отсутствия систематического ухода за лесополосами более 50% из созданных защитных насаждений погибло.

Началом работ по защитному лесоразведению в Алтайском крае следует считать 1928 г., чему в значительной степени способствовали засухи ряда предыдущих лет и особенно в 1925 г., когда сильно пострадала степная Кулунда. С этого времени необходимость перехода от любительских посадок к организованному защитному лесоразведению стала очевидной. С 1926 г. начали закладываться специальные агролесомелиоративные питомники: Рубцовский, Славгородский (рис. 3), а с 1931 г. – Ключевский, Родинский, Волчихинский, Благовещенский, в которых выращивались сеянцы древесно-кустарниковых пород, черенки тополя и ивы для выращивания полезащитных лесных полос.

Первые посадки защитных лесных полос в крае были начаты в 14 наиболее засушливых районах Кулундинской степи. В 1928 г. было посажено всего лишь 7 га лесополос. Работы выполнялись самими колхозами вручную, не хватало посадочного материала, не было должным образом подготовленной почвы. Подготовка почвы для весенних посадок проводилась осенью. Пахали тракторами на глубину не более 15 см. Перед посадкой иногда проводилась вторичная пахота, а в большинстве случаев ограничивались лишь боронованием в два следа. Лесные полосы создавались в основном из клена ясенелистного и акации желтой. И.С. Хиченко отмечал, что они встречаются в разнообразных сочетаниях. Например, акация желтая в качестве и опушки, и подлеска, и подгона. В общем она оказалась удивительно универсальной породой, попадая иногда даже в число главных.



Рис. 3. Лиственница в государственной лесной полосе
Рубцовск – Славгород

В 1931 году в Москве была проведена Всесоюзная конференция по борьбе с засухой. Выступая на ней М.И. Калинин говорил: «Очевидно, работы по борьбе с засухой развернутся по двум линиям: Первая линия – это перечисленные мною выше меры, сущность которых заключается в том, чтобы приспособиться к условиям засушливых районов, стремясь взять там все, что можно, что дает наш опыт, не изменяя климата. Вторая линия – изменить самую природу засушливых районов, сделать там урожай не гадательным, а надежным и обеспеченным... должны быть приняты меры комплексного характера (облесение, обводнение, создание лесных массивов и больших водоемов)».

С этого времени начинаются большие работы по созданию защитных лесных насаждений в засушливых районах страны. Работы по защитному лесоразведению стали планироваться в государственном масштабе.

Для выполнения работ по защитному лесоразведению нужны были специально подготовленные кадры, а также научно обоснованные технологии выращивания. В Саратове и Новочер-

каске на базе мелиоративных факультетов были организованы специальные высшие технические учебные заведения, а в Самаре открыто агролесомелиоративное Высшее техническое учебное заведение. Кроме того, была усилена существующая сеть агролесомелиоративных техникумов. В этом же 1931 г. был организован специальный научно-исследовательский институт всесоюзного значения по лесокультурному и агролесомелиоративному делу (ВНИАЛМИ).

До 1934 г. агролесомелиоративными работами в Алтайском крае руководил специально созданный Западно-Сибирский трест «Агролес», который объединял все гослесопитомники. Он же осуществлял посадку и уход за лесопосадками до смыкания древостоев, а после смыкания передавал по акту хозяйствам. С 1934 по 1937 гг. закладкой лесополос занималось управление лесами местного значения Западно-Сибирского края.

С 1937 г. южная часть Западно-Сибирского края была выделена в самостоятельную единицу – Алтайский край. С 1938 г. руководить работами по защитному лесоразведению стало Управление лесов местного значения, а с 1939 г. агролесомелиоративными работами стало заниматься Управление лесонасаждений при краевом земельном отделе.

В годы Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.) в Алтайском крае было посажено 9696 га, или в среднем за год 1473,6 га лесополос. Создание защитных лесных полос в крае финансировалось государством и приравнялось к боевым действиям войск на фронте.

В 1944 г. работы по защитному лесоразведению велись уже в 25 районах, а краевые организации в это время установили план закладки защитных лесонасаждений в 35 административных районах.

После принятия 20 октября 1948 года Постановления Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрении травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР» агролесомелиоративные работы стали рассматриваться как важнейшая часть широкого плана преобразования природы засушливых зон нашей страны.

В Алтайском крае работам по защитному лесоразведению придается более стройная организационная структура – вводятся в районных отделах сельского хозяйства должности агролесомелиораторов. Общее руководство работами приходит в Управление землеустройства и севооборотов края, в котором выделяется специальный отдел агролесомелиорации. К этому времени агролесомелиоративная зона включает в себя 45 административных районов, в которых планируется борьба не только с ветровой, но и с водной эрозией почв. Были разработаны планы создания полезных защитных лесных полос, а также государственных лесных полос на период с 1949 по 1965 гг. В 1952-1955 гг. планировалось провести работы по восстановлению поврежденных защитных лесных полос посадки прошлых лет, расположенных на землях колхозов.

С 1951 г. интерес к полезному лесоразведению стал снижаться в результате допущенных ошибок: методических, организационных и производственных. В результате этих ошибок были получены довольно скромные результаты в борьбе с вредными природными процессами. Несмотря на скромные результаты лесные полосы продолжали создавать нарастающими темпами. При массовом недостатке посадочного материала, отсутствии достаточного количества техники для ухода за насаждениями в некоторых районах брались выполнить 15-летний план за 3-5 лет.

В 1951 г. проведенной инвентаризацией лесных полос было установлено, что за период с 1928 по 1951 гг. посажено 60419 га, а к моменту инвентаризации сохранилось 26217 га, или 43,3%. По группам возраста данные выглядели так: до 5 лет – 2 тыс. га, от 6 до 10 лет – 10, 11 лет и старше – 5,2 тыс. га; при этом сохранилось: главных пород – 50%, сопутствующих – 60, кустарников – 71%. Следует отметить, что по существующим нормам высаживалось главных пород 7-21%, а после гибели половины из них лесные полосы оставались практически без главных пород.

Созданное в 1947 г. Министерство лесного хозяйства СССР в апреле 1953 г. (после смерти И.В. Сталина) было ликвидировано, и одним из первых приказов Министерства сельского хозяйства и заготовок СССР (куда вошел Минлесхоз в качестве

Главлесхоза СССР) был приказ от 30 апреля 1953 г. о прекращении работ по созданию защитных лесных насаждений, и весенние работы во всех регионах страны, в том числе и на Алтае, были прекращены.

С весны 1954 г. работы по созданию защитных лесных насаждений почти полностью прекратились. В это время уже посаженные лесные полосы остались без ухода и охраны, в результате чего много посадок было стравлено скотом, пострадало от пожаров, много молодых посадок было запахано.

С.И. Кукис и В.И. Горин считали недостатками этого периода в полезащитном лесоразведении следующие:

1. Слишком большое увлечение количественными показателями без учета фактической возможности обеспечения ухода за почвой и древостоем в уже заложенных ранее посадках, что привело к зарастанию лесополос сорняками и их гибели.

2. В связи с необеспеченностью сеянцами большие площади лесополос закладывали из вегетативного тополя черенками, наспех заготовленными с неподготовленных к черенкованию материнских деревьев, в большинстве своем больных. По этой же причине в лесополосы высаживалось много малоценного клена ясенелистного и желтой акации.

3. Во все лесополосы, независимо от их назначения, вводили много кустарников (до 50% и более), что при отсутствии ухода превращало их в плотные, работающие неполноценно лесополосы.

4. Определенной системы в ведении посадок, в размещении полос не было. Высаживали их одиночно, на большом расстоянии друг от друга по территории хозяйства. При этом поперечных лесополос садили очень мало. Все это резко снижало эффективность работы посадок.

5. Агротехника зачастую была очень низкой. Много лесополос высаживалось по весновспашке, нестандартными сеянцами. Посадки производили в основном неподготовленные рабочие.

6. Не была налажена охрана посадок.

Период с 1953 по 1963 гг. был самым трудным для агролесомелиоративных работ в стране и в Алтайском крае в том числе. По материалам инвентаризации 1961 г. в крае сохранилось

26,3 тыс. га лесополос из 70 тыс. га посаженных. В этот период активно стали проявляться суховеи, засухи и ветровая эрозия, особенно после распашки целинных земель в крае на площади 2467 тыс. га, так как часть распаханых земель представляла песчаные и супесчаные легкоразвеваемые почвы. При этом никакие противоэрозионные мероприятия не применялись, что усиливало опасность вспышки ветровой эрозии. Беда пришла в 1963 г. Так, по данным Кулундинского района, в 1963-1965 гг. ветровой эрозией было охвачено 243182 га, в том числе по годам: 1963 – 57215; 1964 – 56353; 1965 – 129114. А.Д. Нехаев приводит данные о пыльных бурях в эти же годы. Так, в 1963 г. начало пыльных бурь приходится на 27 февраля и их конец на 28 декабря, продолжительность в днях – 304; в 1964 г. – соответственно, с 4 января по 29 декабря, при продолжительности 359 дней, в 1965 г. – с 15 апреля по 30 ноября, продолжительность составила 260 дней. Необходимо отметить, что основной вред, причиняемый сельскому хозяйству ветровой эрозией, заключается не только в выдувании посевов, но и в обеднении пахотного горизонта за счет выноса наиболее плодородной части мелкозема.

В 1964 г. работники Алтайской АГЛОС и ВНИАЛМИ вместе со специалистами совхоза «Кулундинский» составили проект закладки на территории совхоза комплексной системы защитных лесонасаждений и вместе с Ключевским лесхозом приступили к его осуществлению.

В 1966 г. были изданы «Инструктивные указания по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений в равнинных районах СССР», составленные с учетом нового направления в защитном лесоразведении, уменьшение количества рядов в защитных лесополосах до 3-5, а также создание лесных полос из одних главных пород.

В эти годы в крае велась усиленная работа по защитному лесоразведению. В первую очередь это касалось расширения работ по выращиванию посадочного материала, для чего планировалось наладить орошение питомников и создать новые. Колхозы и совхозы обязывались оказывать лесхозам помощь в передаче лесхозам за 1-2 года до начала лесопосадочных работ земельных участков под посадку лесных полос, выделять рабочих и транспорт.

20 марта 1967 года было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О неотложных мерах по защите почв от ветровой и водной эрозии», в котором особо подчеркивалось, что для успешной борьбы с эрозией почвы совершенно обязателен комплекс научно обоснованных мероприятий: рациональная противоэрозионная организация территории, агротехнические, лесомелиоративные, гидротехнические мероприятия. Обязательным требованием являлось комплексное проектирование и выполнение системы мер, разрабатываемых и проводимых обязательно и одновременно на всей площади каждого водосбора.

Значительное повышение объемов посадок защитных лесных насаждений потребовало увеличения выращивания посадочного материала. В первую очередь это коснулось главных древесных пород для защитного лесоразведения – березы повислой и тополя бальзамического. Выращивание семян березы бородавчатой имело ряд особенностей. В первую очередь требовался полив посевов до появления всходов и регулярный ежедневный полив в течение первых двух месяцев. Необходимо было проводить полив до конца вегетационного периода в первый год и на втором году выращивания также поливать регулярно. На практике в основном применялся зимний посев березы, но весной одновременно с появлением всходов березы в рост трогались и сорняки, которые сильно сдерживали рост семян и требовали большого ручного труда для прополки.

Летние посевы практиковались мало, так как в силу неустойчивого ветрового режима легкие семена березы сносило ветром (а они высеваются на поверхность почвы без заделки). Работу приходилось выполнять рано утром или поздно вечером, что вызывало большие неудобства.

При выращивании защитных лесных насаждений, пожалуй, главным является уход за ними в ряду и междурядьях. Промышленность выпускала орудия в недостаточном количестве, поэтому для выполнения объемов работ по уходу за лесными насаждениями рационализаторами ряда лесхозов были предложены несколько видов культиваторов-агрегатов, обеспечивающих одновременный механизированный уход в междурядьях и в рядах посадок. Эти агрегаты, созданные на базе сельскохозяйст-

венных культиваторов КПП-2,2, КРН-2,8, КРН-4,2, КПЭ-2,4, КПЭ-3,8 и др. и лесных ротационных культиваторов КРЛ-1 и ПРО, позволили проводить совмещенный механизированный уход за почвой в рядах и междурядьях до 80% площади посадок.

Создавались и совершенствовались эти культиваторы-агрегаты в Ключевском лесхозе рационализаторами И.Н. Чернобаевым, В.А. Зятяжновым, Н.И. Катюковым, в Волчихинском лесхозе – П.И. Зарубкиным, Г.Ф. Фесенко, Н.И. Богдановым, в Лебяжинском лесхозе – Г.Г. Майоровым, Г.П. Барабашиным, а также в Боровлянском леспромхозе, Павловском лесокомбинате и других предприятиях.

В этот период был разработан и внедрен в производство ряд других машин и орудий, механизмов и приспособлений, облегчивших труд и снизивших себестоимость работ. К числу таких механизмов можно отнести культиватор-полольник с активными рабочими органами для ухода за посевами в питомнике (Бийский лесхоз), приспособление к культиватору для обработки защитных лесных насаждений гербицидами и ядохимикатами (Ключевский лесхоз), приспособление для внесения гербицидов при подготовке почвы (Ларичихинский леспромхоз), приспособление для внесения гербицидов при уходе за лесными культурами (Тягунский леспромхоз) и др. Большую помощь рационализаторам оказывали работники краевого управления лесного хозяйства: В.С. Вашкевич, Л.В. Крившенко, Г.М. Ублинский, В.П. Мандельберг и др.

За успехи в деле создания защитных лесных насаждений в 1972 г. присвоены звание «Заслуженный лесовод» большой группе работников лесного хозяйства: В.С. Вашкевичу, В.Р. Домашову, А.И. Дорофееву, Л.С. Житеневу, В.А. Зятяжнову, А.М. Инякиной, Л.В. Крившенко, А.В. Улитко, Г.М. Ублинскому, А.Я. Червякову, С.К. Шинкаренко и др.

На многие годы Алтайский край стал школой передового опыта по созданию защитных лесных насаждений. На базе Ключевского мехлесхоза и совхоза «Кулундинский» было проведено в 1967 г. Всероссийское совещание-семинар по вопросам борьбы с ветровой эрозией почв, а в 1969 г. на базе этих хозяйств было проведено Всесоюзное совещание-семинар по полезащитному лесоразведению.

В настоящее время никто в крае точно не может сказать, сколько было создано лесополос и каких видов защитных насаждений и сколько их имеется в настоящее время. И если лесхозы управления лесного хозяйства вели учет создаваемых насаждений и их передачу землепользователям, то о дальнейшей их судьбе возможно судить лишь ориентировочно, потому что после сплошной инвентаризации в 1975 г. единовременного учета в крае не проводилось. Кроме того, в последнее десятилетие в связи с реорганизацией в сельском хозяйстве многие бывшие колхозы и совхозы не сохранились.

Их территории были поделены на фермерские участки и защитные лесные полосы остались не только без лесохозяйственных уходов, но и совсем бесхозными. Лесные полосы стали подвергаться не только зоогенному влиянию, но и воздействию сельскохозяйственных палов и даже самовольных рубок. И только созданные две государственные защитные лесные полосы Алейск-Веселовка и Рубцовск-Славгород, вошедшие в состав государственного лесного фонда, остались под постоянной защитой государственной лесной охраны.

Видя такое отношение к защитным лесным насаждениям, особенно в степной части края, управление лесного хозяйства решило своими силами провести рекогносцировочное их обследование в Алейской и Кулундинской степях, чтобы выявить их состояние и наметить стратегические пути дальнейшего их использования, ибо жители края даже среднего возраста еще помнят жестокие пыльные бури в начале шестидесятых годов, повлекшие за собой ощутимое снижение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Рекогносцировочное обследование было выполнено специалистами лесного хозяйства при активной помощи работников сельского хозяйства и земельных комитетов в 26 административных районах края, расположенных в Кулундинской степи, по единой методике. Следует сразу оговориться, что во многих районах материалов учета защитных лесных насаждений не сохранилось, как правило, их нет и в фермерских хозяйствах.

Методикой предусматривалось выявить по отдельным хозяйствам не только площади лесных насаждений, но и установить их сохранность и жизнеспособность. В трех хозяйствах ка-

ждого района были выполнены учетные действия на пробных площадях. Измерялись диаметр, высота наиболее распространенных насаждений, состоящих из березы повислой, тополя бальзамического, клена ясенелистного и вяза обыкновенного. Пробные площади закладывались в наиболее сохранившихся лесополосах, имеющих наилучшие показатели по росту в конкретных почвенно-климатических условиях.

В 59 хозяйствах было заложено по две или три пробные площади для каждой древесной породы, а всего 168 проб, что позволило провести сравнительный анализ интенсивности ростовых процессов и сохранности защитных лесных насаждений в различных климатических условиях, в различном возрасте и у разных пород.

Всего по принятой методике были обследованы защитные лесные насаждения в 6 административных районах из 7 по агролесомелиоративному району 1а, по району 1б – 11 административных районов из 12 и по району 11а – 9 административных районов из 12, то есть 26 районов из 31.

Единовременный учет защитных лесных насаждений всех видов в 1975 г. показал, что максимальный возраст сохранившихся насаждений превышает 35 лет. Таких полос в общем объеме было учтено 15,3%, а среди сохранившихся удельный вес таких насаждений составил 14,9%, хотя среди самых старых полос доля сохранившихся оказывается довольно высокой – 84%. За 8-летний период до проведения единовременного учета (1968-1975 гг.) было создано 65962 га ЗЛН, что составило 70,4%, причем в среднем по всем почвенно-климатическим зонам края была достигнута высокая их сохранность – около 80%.

За последующую четверть века было создано 42160 га защитных лесных полос, причем темп данной деятельности стал в этот период резко снижаться. Если в 1976-1980 гг. ежегодно создавалось в среднем 5205 га, то в последнее десятилетие только по 304 га.

К очередному рекогносцировочному учету должно было быть более 125 тыс. га различных полос, но по различным причинам в течение последних 27 лет было списано около 25 тыс. га. По состоянию на 1 января 2003 года на территории Алтайского края числилось 100623 га различных видов защитных лесных насаждений.

При обследовании было установлено, что наибольшая гибель насаждений отмечена в возрасте старше 45 лет, таких полос сохранилось в пределах 8-9% от площади, учтенной в 1975 г. Следует сразу оговориться, что площади насаждений по учету и выявленные в натуре значительно расходятся в сторону уменьшения существующих насаждений.

В обследованных агролесомелиоративных районах Ia, Ib, IIa данные о защитных лесных насаждениях являются наиболее реальными. В агролесомелиоративных районах 11б и 111 числится 19,8% ЗЛН, что составляет около 20% всех насаждений в крае. В итоге оказалось, что в крае выявлено всего 77881 га защитных лесных насаждений, что составляет 77,4% от площади насаждений, числящихся по документам в краевом комитете по землеустройству.

Если до возраста 40-45 лет отпад насаждений составляет примерно 20-25%, то в более старшем возрасте интенсивность гибели полос резко возрастает и полос старше 50 лет, по сути дела, не остается.

Схема возрастной структуры защитных лесных насаждений в настоящее время представляет собой одnogорбную кривую, которая показывает, что около 68% всех насаждений имеют возраст от 25 до 35 лет. Насаждения моложе 25 лет составляют всего 15,5%, а старше 35 лет – 6,6%. В ближайшие годы начнется массовое постарение защитных лесных насаждений, а вместе с этим и резкое снижение их влияния на окружающую среду.

Распределение площадей защитных лесных насаждений по агролесомелиоративным районам показывает:

- во все периоды создания защитных лесных насаждений основная часть их приходилась на наиболее засушливые районы Западно-Кулундинский (Ia) и Восточно-Кулундинский (Iб). Удельный вес созданных за все годы защитных лесных насаждений в этих районах составил около 60% от площади всех лесополос;

- в связи с экстремальными климатическими условиями в районах Ia и Ib имеет место и наибольшая доля погибших лесных полос, она составляет 58,6% при средней гибели по краю, равной 37,3%;

- с улучшением лесорастительных условий при продвижении на север в меридиальном направлении происходит повышение удельного веса сохранившихся защитных лесных насаждений. Если в районе Ia он составляет 55,8%, то в районе III – 75,8%;

- в графе «Выявлено» учтены все защитные лесные насаждения при рекогносцировочном обследовании, имеющие различную сохранность деревьев, которые еще не переведены в площади севооборотов для выращивания сельскохозяйственных культур.

Если посмотреть на лесистость как отдельных агролесомелиоративных районов, так и края в целом, то на первый взгляд ситуация представляется благополучной. Самая низкая лесистость (14,4%) имеет место в Восточно-Кулундинском районе, а самая высокая (38,9%) – в Правобережном лесостепном при средней по краю в 24,4%. Но эти показатели базируются на естественных насаждениях, куда входят ленточные боры, леса Приобья, Салаирского кряжа и предгорья. Без учета естественных лесов картина как по отдельным районам, так и по краю становится угрожающей, то есть лесистость не поднимается выше 1,0%, а в целом по всем сельскохозяйственным угодьям она составляет всего 0,5%.

Научные проработки в течение последних десятилетий определили, что для наиболее устойчивого природопользования в степных условиях удельный вес защитных лесных насаждений должен быть не менее: в сухой степи – 13-20%, в засушливой степи – 10-13 и в лесостепи – 4-5% [63].

1.5. Агролесомелиоративное районирование Западной Сибири и Казахстана

Полузасушливая западносибирская и предалтайская лесостепная зона тянется неширокой полосой от восточного склона Урала до долины Оби и включает в себя части Челябинской Северо-Казахстанской (Казахстан), Тюменской, Омской и Новосибирской и почти полностью Курганскую области. Зона почти полностью размещается на территории Западно-Сибирской низменности. Кроме того, на западе она включает в себя подгорную

эрозионную и древне-абразивную равнину Зауралья. Климат зоны среднеконтинентальный и очень континентальный. Зима средней продолжительности, холодная, умеренно снежная; весна короткая, засушливая; осень короткая, полувлажная; лето средней продолжительности, умеренно теплое, засушливое и полусушливое на севере. Преобладающая часть территории зоны расположена в пределах Западно-Сибирской аккумулятивной низменности с залеганием на западе опок, опоковидных глин и реже песчаников, в центральной и восточной частях – песчано-глинистых или соленосных пород.

Все отложения перекрыты лёссовидными карбонатными суглинками. Вдоль крупных речных артерий (Тобол, Уй и др.) тянутся узкие приречные полосы, дренированные речками, балками, иногда оврагами.

В зависимости от особенностей сочетания природных условий в пределах западносибирской лесостепной зоны выделяют три подзоны. Внутренние междуречья при полной бессточности заняты лугово-черноземными тяжелосуглинистыми почвами, а на севере – серыми лесными осолоделыми почвами и болотно-солончаковыми комплексами (Миасс-Исетское, Миасс-Уйское, Тобол-Ишимское, Ишим-Иртышское, Иртыш-Обское междуречья). Приречные дренированные полосы заняты выщелоченными среднетяжелыми тяжелосуглинистыми, суглинистыми и легко-суглинистыми черноземами, а высокие песчаные террасы – дерново-слабоподзолистыми почвами. На предгорной и абразивной равнинах представлены выщелоченные тучные и среднегумусные зернистые тяжелосуглинистые черноземы.

Предалтайская лесостепная зона представлена Кузнецкой котловиной, северной частью Приобского плато, Бийско-Чумышской возвышенностью, террасовыми равнинами правобережья Оби и частью предгорий Северо-Западного Алтая, включает в себя значительную часть Кемеровской области, восточные районы Новосибирской области и северо-восточные районы Алтайского края. В зоне луговые степи чередуются с участками березовых колков. В юго-западных районах по южным склонам увалов встречаются участки умеренно засушливых степей. На террасовых равнинах правобережья Оби произраста-

ют крупные массивы сосновых лесов. Основными зональными почвами здесь являются черноземы и темно-серые лесные почвы. Среди них преобладают различные виды выщелоченных черноземов, а также черноземы оподзоленные и типичные (в предгорьях Алтая). В северных районах распространены темно-серые лесные почвы. Значительные площади заняты песчаными дерново-подзолистыми почвами (террасы Оби), лугово-болотными и луговыми (речные поймы и нижние террасы Оби и Или).

Засушливая степная зона Казахстана и Западной Сибири тянется широкой полосой от Зауралья до предгорий Алтая и включает в себя восточную часть Оренбургской, южные части Челябинской и Омской, юго-западную часть Новосибирской областей, западную часть Алтайского края, северную часть Восточно-Казахстанской области. Зона отличается равнинностью, но имеет некоторое разнообразие в геоморфологическом отношении. На западе зона начинается на восточных склонах Южного Урала, затем включает в себя окраину Западно-Сибирской низменности, в пределах Кокчетавской и Целиноградской областей – мелкосопочник, а на севере Павлодарской области вновь переходит в Западно-Сибирскую низменность. Климат зоны очень континентальный. Зима средней продолжительности, холодная, умеренно снежная; весна очень короткая, засушливая; осень короткая, засушливая в первой половине и полузасушливая (полувлажная) во второй половине; лето средней продолжительности, умеренно теплое, засушливое.

В северной части степной зоны Казахстана полоса ковыльно-разнотравных степей занята обыкновенными среднегумусными черноземами (7-8% гумуса), среди которых встречаются разновидности с пониженным вскипанием, обыкновенные и карбонатные; последние формируются на глинистых третичных карбонатных отложениях. Кроме того, на этих же породах формируются глинистые солонцеватые черноземы. В зависимости от рельефа среди обыкновенных среднегумусных черноземов в понижениях развиты солоды, осолоделые и заболоченные почвы под колками. На слабозадренованных равнинах распространены лугово-черноземные почвы. Южнее среднегумусных обыкновенных черноземов залегает полоса южных маломощных черно-

земов (4-5% гумуса), среди которых встречаются южные карбонатные и солонцеватые (основные площади на севере Актюбинской, в Кустанайской и Кокчетавской областях). В подзоне южных черноземов более широко распространены солонцеватые и засоленные почвы (восточная часть Кокчетавской и север Павлодарской областей), комплексы и сочетания черноземов с солонцами, а также солонцов с солончаками.

На востоке степной зоны Казахстана расположена барабинская подзона. Здесь встречается много колков (на севере – около 25%, на юге – 10-15%) и лугов. Под остепненными лугами и луговыми степями развиты черноземы обыкновенные среднегумусные среднемощные ($A+B_1 = 60$ см). Среди них на севере встречаются пятна черноземов выщелоченных, а на юге – черноземы южные маломощные и среднемощные. В пределах западной части предуральской степной подзоны развиты южные черноземы с мощностью гумусового горизонта 45-50 см при содержании гумуса 4,5% в слое 0-20 см. В северо-западной части зоны на слабодренированных террасах развиты сочетания южных черноземов, на менее дренированных – сочетания черноземов южных солонцеватых и лугово-черноземных почв, а на низменных равнинах – комплексы солонцов лугово-степных и луговых с лугово-черноземными почвами и солодями или сероземы с лесными осолоделыми почвами (под колками).

Песчаные отложения ложбин древнего стока заняты сосновыми борами с дерново-слабоподзолистыми или подзолисто-осолоделыми глеевыми почвами. На территории Приобского плато распространены черноземы обыкновенные среднегумусные (5-7% гумуса), среднемощные укороченные ($A+B_1 = 45-50$ см), иногда малогумусные (4-5% гумуса). Среди обыкновенных черноземов встречаются выщелоченные на плоских вершинах плато и на северных склонах, а на эродированных южных склонах – черноземы карбонатные смытые. Подгорные равнины Алтая представлены однородным песчано-растительным покровом. Здесь развиты черноземы обыкновенные среднегумусные (мощность гумусового горизонта 60 см), среднемощные укороченные, а также черноземы карбонатные. В северо-западной и северной частях подгорных равнин на смену обыкновенным черноземам приходят черноземы южные малогумусные (гумусовый горный около 43 см), среднемощные укороченные.

Очень засушливая сухостепная зона Казахстана и Западной Сибири представлена обширным пространством от Уральских гор до Иртыша, включает в себя северную часть Актюбинской, юго-восточную часть Кустанайской и Целиноградской, Павлодарскую и северные части Карагандинской и Семипалатинской областей. Климат зоны очень континентальный. Зима средней продолжительности, холодная, умеренно снежная; весна короткая, засушливая в начале и сухая в конце; осень короткая, засушливая в начале, полусушливая, полувлажная в конце; лето средней продолжительности, теплое засушливое и сухое (на юге). Обычно в первой половине зимы снеговой покров отсутствует, часто повторяются засухи. Зона имеет разнообразный рельеф и почвообразующие породы, что определяет различия в почвенном покрове. На Тургайском плато среди господствующих темно-каштановых глинистых почв при выходе коренных пород распространены пятна щебневых и карбонатных почв, а также встречаются засоленные и солонцеватые почвы. На территории Западно-Сибирской низменности развиты каштановые легкие почвы на равнинах, а в понижениях – луговые солончаки. Легкие разновидности каштановых почв подвержены ветровой эрозии.

Сухая казахстанская сухостепная зона тянется полосой через Центральный Казахстан от Мукгоджарских гор на западе до юго-западных склонов Алтая на востоке. Она охватывает северо-восточную часть Актюбинской, южную часть Кустанайской, северную часть Кзыл-Ордынской областей, Карагандинскую (без северной части), большую часть Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей и северную окраину Алма-Атинской области. В пределы зоны входят южные части Тургайской возвышенности и Казахского мелкосопочника с Зайсанской котловиной. Климат очень континентальный. К востоку (предгорья Алтая и Тарбагатая) климат становится мягче. Зима короткая, умеренно холодная, мало и умеренно снежная (к востоку); весна очень короткая, засушливая в начале и сухая в конце; осень очень короткая, сухая; лето очень длинное, очень теплое к северу и умеренно жаркое к югу, сухое. Встречается травянистая и кустарниковая растительность. На севере зоны растительность полынно-ковыльно-типчакковая; к югу она сменяет-

ся типчаково-полынной и затем полынно-солянковой. Древесная растительность (мелколиственные породы) встречается на сопках и в долинах рек на песчаных пойменных террасах.

Почвенный покров изменяется с увеличением сухости к югу, с изменением механического состава почвообразующих пород и степени дренированности территории. На севере зоны широкой полосой тянутся светло-каштановые почвы, которые на юге замещаются бурыми пустынно-степными на тяжелых засоленных породах. Большое распространение имеют светло-каштановые супесчаные разновидности (правобережье Тургая, Зайсанская котловина), щебневатые маломощные (мелкосопочник) и комплексы светло-каштановых почв с солонцами, а также лугово-каштановые почвы (межсопочные долины, надпойменные террасы рек и т.д.). Светло-каштановые почвы содержат около 1,5-2,5% гумуса и отличаются уплотненным горизонтом В. Бурые пустынно-степные почвы занимают большую площадь на Тургайской возвышенности по левобережью Тургая. К востоку подзона этих почв постепенно сужается. Очень широко распространены комплексы бурых почв с солонцами. Надпойменные террасы рек и озер и глубокие понижения рельефа среди мелкосопочника заняты солонцами и их комплексами с бурыми и светло-каштановыми почвами, а поймы рек и озер – аллювиальными и луговыми почвами разной степени засоления.

Природные зоны Западной Сибири и Казахстана по сравнению с европейской частью РФ отличаются менее благоприятными и более жесткими климатическими условиями, которые обусловлены значительной континентальностью и засушливостью климата, холодной и продолжительной зимой и небольшим количеством осадков. Более благоприятные лесорастительные условия в западносибирской и предалтайской лесостепной зонах с серыми лесными почвами, оподзоленными и выщелоченными черноземами, а также в степной зоне Казахстана и Западной Сибири с обыкновенными и южными черноземами. Сухостепная зона Казахстана с темно-каштановыми почвами повышенной солонцеватости и бурыми почвами с солонцеватыми комплексами отличается жесткими лесорастительными условиями.

Почвенно-эрозионное районирование Алтайского края.

Занимающей значительную территорию, только в Алтайском крае более 10 млн га, степной равнине присуще большое разнообразие климатических условий, что накладывает свой отпечаток не только на направление использования земель в сельскохозяйственном производстве, но и на различный подход к выращиванию защитных лесных насаждений (ЗЛН). Еще в начальный период развития степного лесоразведения были выполнены исследования по лесомелиоративному районированию в целях наиболее полного учета как почвенно-климатических условий, так и биологических свойств древесно-кустарниковых пород для создания наиболее долговечных и эффективных в борьбе с засухой ЗЛН.

Задача лесомелиоративного районирования заключается в расчленении определенной территории на однородные районы, отличающиеся друг от друга комплексом природных условий. По мнению Г.В. Крылова и Л.А. Ламина, каждый лесомелиоративный район характеризуется не только определенными климатическими условиями, но и геоморфологическим строением поверхности, почвенным покровом и должен содержать определенный ассортимент древесно-кустарниковых пород, по своим биологическим свойствам наиболее отвечающих данному комплексу природных условий.

По этим признакам С.И. Кукис разделил территорию Алтайского края, в частности ее степную и лесостепную зоны, на 5 агролесомелиоративных районов. Эта схема деления является основной для проектирования защитных лесных насаждений до настоящего времени (рис. 4).

Ia – Западно-Кулундинский (сухая степь) лесомелиоративный район характеризуется преобладанием почв каштанового ряда, средне- и легкосуглинистых по гранулометрическому составу, гумуса содержится 2,0-3,5%, в среднем за год выпадает 230-300 мм осадков. Вся территория дефляционно опасна, дней с эрозионно опасными ветрами (6 и более м/с) в течение года 115-120. В настоящее время в лесомелиоративный район входят следующие административные районы края: Угловский, Михайловский, Ключевский, Кулундинский, Табунский, Славгородский, Бурлинский и Немецкий национальный. Общая площадь лесомелиоративного района 2114,0 тыс. га.

Иб – Восточно-Кулундинский (засушливая степь) лесомелиоративный район характерен преобладанием средне- и легкосуглинистых южных черноземов с содержанием гумуса 3,0-4,5%. Осадков выпадает 300-350 мм. Рельеф равнинный. Вся территория эрозионно опасная, в течение года 113-120 дней с эрозионно опасными ветрами. Входят административные районы: Благовещенский, Баевский, Волчихинский, Завьяловский, Романовский, Родинский, Суетский, Хабарский. Общая площадь в районе 2136,2 тыс. га.

Па – Левобережный (относительно Оби), умеренно засушливая колковая степь. Почвенный покров сложен средне- и легкосуглинистыми обыкновенными черноземами с содержанием гумуса 4,5-6,0%. Осадков выпадает 350-400 мм в год, рельеф в основном равнинный, вся территория эрозионно опасна (дефляция и эрозия). Число дней в году с эрозионно опасными ветрами составляет 25-45. Сюда входят следующие административные районы: Алейский, Егорьевский, Локтевский, Новичихинский, Поспелихинский, Рубцовский, Шипуновский, Каменский, Калманский, Крутихинский, Мамонтовский, Панкрушихинский, Павловский, Шелаболихинский, Ребрихинский, Топчихинский, Тюменцевский. Общая площадь лесомелиоративного района составляет 4578,8 тыс. га.

Лесомелиоративные районы Ia, Ib, Pa охватывают всю Кулундинскую степь в пределах Алтайского края.

Иб – Правобережный (умеренно увлажненная лесостепь) характеризуется преобладанием выщелоченных и оподзоленных черноземов и серых лесных земель с самым разнообразным гранулометрическим составом и содержанием гумуса от 4,8 до 6,3%. Осадков в год выпадает 450-500 мм, рельеф волнистый с уклонами до 20°. Территория подвержена водной эрозии.

III – Предгорный (луговая степь и лесостепь) лесомелиоративный район характеризуется преобладанием типичных и выщелоченных черноземов и горно-лесных почв глинистого и тяжелосуглинистого гранулометрического состава с содержанием гумуса 6,5-9,0%. Осадков выпадает 450-600 мм, рельеф пересеченный с уклонами до 45°. Вся территория подвержена водной эрозии.

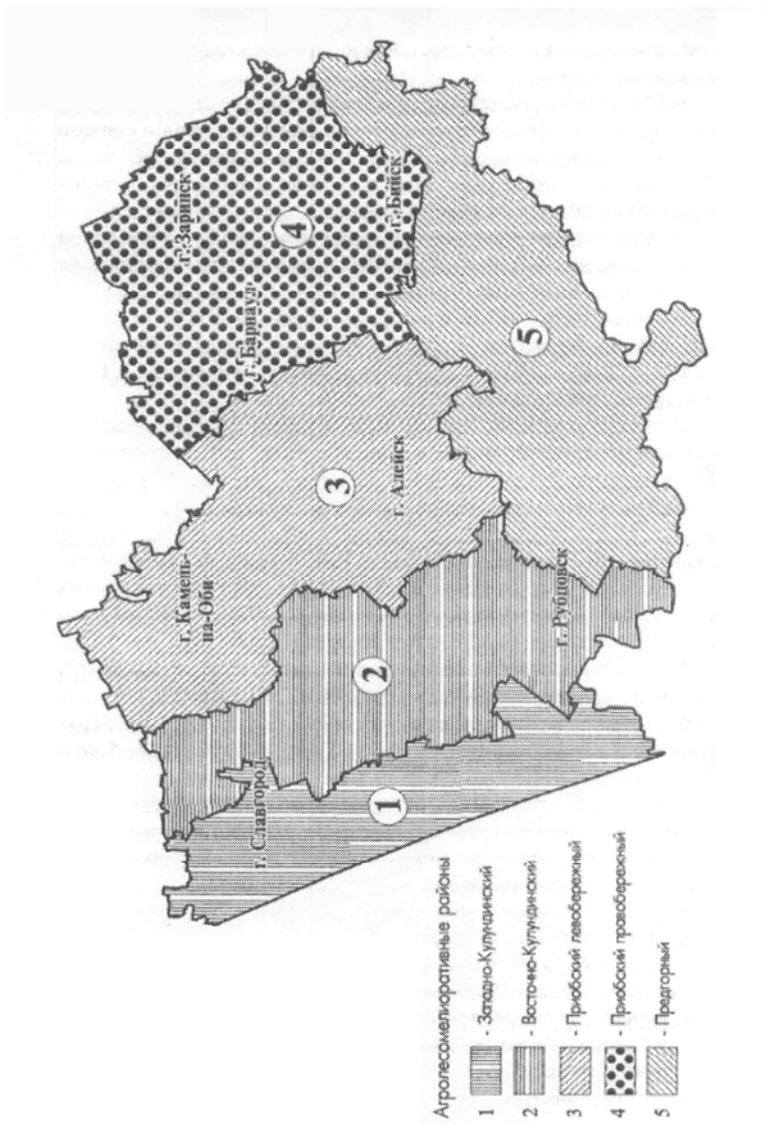


Рис. 4. Схема агромелиоративного районирования Алтайского края

Краткая характеристика природных агролесомелиоративных районов показывает их значительное различие и объясняет изменчивость и непостоянство погодных условий по годам, месяцам и даже в пределах суток.

Существует и почвенно-эрозионное районирование Алтайского края. Согласно Генеральной схеме противоэрозионных мероприятий в крае выделено два района проявления ветровой эрозии почв.

1. Западно-Кулундинский район дефляции почв.

2. Юго-западный район дефляции почв.

В зоне совместного проявления ветровой и водной эрозии почв выделены следующие районы:

3. Восточно-Кулундинский район дефляции и смыва почв.

4. Восточно-Кулундинский приборовой район дефляции и смыва почв.

5. Приалейский район дефляции, смыва и размыва почв.

6. Средне-Алейский район дефляции, смыва и размыва почв.

7. Северо-Западный район дефляции, смыва и размыва почв.

8. Центральный район дефляции, смыва и размыва почв.

9. Алейско-Чарышский район смыва, размыва и дефляции почв.

10. Междуреченский район смыва, размыва и дефляции почв.

11. Приобский левобережный район смыва, размыва и дефляции почв. Зона проявления водной эрозии почв в Алтайском крае имеет 7 районов.

12. Приобский правобережный район смыва и размыва почв.

13. Бийско-Чумышский район смыва и размыва почв.

14. Присалаирский район смыва и размыва почв.

15. Салаирский район смыва и размыва почв.

16. Южный предгорный район смыва и размыва почв.

17. Южный горный район смыва почв.

18. Интразональный район горных лесов Салаира и Алтая.

1.6. Современное состояние защитных лесных насаждений в Алтайском крае

Создание защитных лесных насаждений началось в первую очередь в наиболее экстремальных почвенно-климатических условиях (Западно-Кулундинский район). В настоящее время в этом районе имеются наибольшие площади ЗЛН, удельный вес которых в Кулундинской степи составляет 30,7%. Основной древесной породой в этих условиях оказалась береза повислая. Полосы с ее участием составляют 51,7% от всех березовых полос в степи. Следует отметить и тот факт, что в районе 1а сосредоточены и основные площади полос, состоящих из клена ясенелистного. Их удельный вес достигает 42,1% от всех кленовых полос в степи. Наиболее печальное зрелище представляют полосы из вяза мелколистного: они, как правило, ежегодно подмерзают и в результате интенсивно усыхают.

Если в районе 1а основной удельный вес в структуре полос составляет береза повислая, то в районах 1б и 1а – тополь, его удельный вес, соответственно, равен 65,2 и 67,6%. В этих же районах полосы кленовые и вязовые в общей сложности составляют от 4,5 до 12,3%, в то время как в районе 1а удельный вес таких полос равен 17,1% (табл. 1).

До 1968 г. основной древесной породой в защитном лесоразведении была береза повислая. Но с 1968 г. полосы в большом объеме стали создаваться укорененными черенками тополя, и эта порода стала основной в лесоразведении. Но несмотря на явное преобладание тополя в лесных полосах, в районе 1а основной древесной породой оставалась береза, ею занято 61,4% площади ЗЛН.

В агролесомелиоративных районах 1б и 1а преобладание тополя в полосах стало повсеместным, удельный вес тополевых насаждений составил, соответственно, 65,8 и 67,4%. В целом по Кулундинской степи тополевые лесные полосы занимают площадь в 34 тыс. га (52,8%), березовые – 36,4% и полосы из клена ясенелистного, обыкновенного и мелколистного вяза – 8,7%.

По состоянию на начало 2003 года, по данным учета краевого комитета по землеустройству, в крае числится 100,6 тыс. га защитных лесных насаждений (без государственных защитных лесных полос).

Таблица 1

**Удельный вес различных пород
в составе защитных лесных насаждений**

Порода	Iа		Iб		II		Итого	
	га/%	%	га/%	%	га/%	%	га/%	%
Тополь	4288 21,7	12,6	14830 65,8	43,6	14930 67,4	43,8	34048 52,8	100
Береза	12132 61,4	51,7	5049 22,4	21,5	6291 28,4	26,8	23472 36,4	100
Клен	2371 12,0	42,1	2479 11,0	44,1	775 3,6	13,8	5625 8,7	100
Прочие	968 4,9	76,6	181 0,8	14,3	115 0,6	9,1	1264 2,1	100
Итого	19759 100	30,7	22539 100	35,0	22151 100	34,3	64449 100	100

Всего по краю выявлено 82287 га ЗЛН из числящихся по документам 100623 га, т.е. сохранность составила 81,8% (табл. 2).

В укрупненном плане вся деятельность по созданию защитных лесных насаждений в крае по сохранившимся материалам и результатам обследований представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Общие сведения о создании и сохранности ЗЛН в крае
за 75 лет, га**

Периоды	Создано	Должно быть	По отчетам	Сохранилось	Принято
До 1951 г.	60419	60419	60419	26217	1148
1951-1961 гг.	9600	70019	70019	26300	1383
1962-1970 гг.	51208	121227	121227	65640	62870
1971-1975 гг.	36430	157657	93670	82871	82871
1976-2001 гг.	42160	199817	100623	82281	76732

За 75 лет защитного лесоразведения в Алтайском крае было создано около 200 тыс. га лесных полос, из которых к настоящему времени сохранилось 82,3 тыс. га, что составляет 41,1% от созданных. Это лишний раз говорит о экстремальных почвенно-климатических условиях в Кулундинской степи.

При более детальном рассмотрении, учитывая удельный вес сохранившихся деревьев различных пород в защитных насаждениях, картина становится еще больше негативной (табл. 3).

Таблица 3

**Сохранность деревьев в ЗЛН
в различных районах Кулундинской степи, %**

Агролесомелиоративный район	Порода	Менее 10	11-30	31-50	51-70	71 и более	Итого
Iа	береза	648	2239	4488	1555	3182	12132
	тополь	352	857	2442	430	207	4288
	клен	166	257	793	496	659	2371
	вяз	387	195	174	127	85	968
	итого	1553	3568	7897	2608	4133	19759
	%	7,8	18,1	40,0	13,2	20/9	100,0
Iб	береза	-	109	1313	2707	920	5049
	тополь	-	13	467	5068	3282	14830
	клен	-	181	252	612	1434	2479
	вяз	-	10	43	78	48	181
	итого	-	313	2977	8465	11684	22539
	%		1,4	9,2	37,6	51,8	100
IIа	береза		44	063	2899	2678	6291
	тополь	-	51	869	7223	6787	14930
	клен	-	2	93	349	331	775
	вяз	9	2	10	51	83	155
	итого	16	99	1635	10522	9879	22151
	%	-	0,4	7,4	47,5	44,7	100,0
Всего		1569	3980	11609	21595	25690	64449
%		2,4	6,2	18,0	33,5	39,9	100,0

Защитные лесные насаждения, в которых сохранилось до 30% деревьев, следует считать погибшими, так как влияние, которое они оказывают на окружающую среду, совершенно недостаточно. В целом по Кулундинской степи таких ЗЛН оказывается 5,5 тыс. га, или 8,6% от всей площади созданных лесных полос. В то же время удельный вес погибших полос оказывается

совершенно различным в разных агролесомелиоративных районах, в которых почвенно-климатические условия по-разному влияют на жизнеспособность насаждений различных пород.

Если в Западно-Кулундинском агролесомелиоративном районе общая гибель полос составляет более 5,1 тыс. га, или 25,9%, то в более благоприятных условиях доля плохо сохранившихся насаждений снижается до 1,4% в районе Ib и даже до 0,4% в районе Pa.

В Кулундинской степи березовые защитные полосы погибли на площади 3067 га, в том числе в районе Ia на площади 2907 га, что составляет 95,0% от площади погибших ЗЛН, а из созданных 34,0 тыс. га тополевых полос погибшими можно считать 1,3 тыс. га или, 3,7%. Гибель среди кленовых полос составила 606 га, или 10,8%. Но больше всего погибло вязовых лесных полос – 603 га, из созданных 1304 га, или 46,2%. Основную часть среди погибших лесных полос составляют полосы из вяза мелколистного.

Если защитные лесные полосы с сохранностью деревьев до 10% подпадают под сплошную раскорчевку и создание новых полос из более устойчивых древесных пород, то полосы с сохранностью деревьев до 30% следует подвергать реконструкции с посадкой саженцев. Это мероприятие позволит через 5-7 лет восстановить эффективность данных полос и продлить срок их службы.

В агролесомелиоративном районе Ia имеет место наиболее интенсивная гибель лесных полос, состоящих из всех рассмотренных древесных пород. Если гибель березовых насаждений достигает 24,0%, то тополевых – 26,2%. И даже такая устойчивая к неблагоприятным климатическим условиям древесная порода, как клан ясенелистный, не выдерживает данных условий. Полос, состоящих из клена, погибло 17,8%, а полосы из вяза мелколистного в большей степени прекратили или прекращают свое существование, поскольку отмечена гибель 60,1% насаждений из этой породы. Значит в данных экстремальных почвенно-климатических условиях наиболее жизнеспособной древесной породой оказалась береза повислая, хотя она и не достигает высоты тополя бальзамического, но большая эффективность березовых полос заключается в большей продолжительности их жизни и воздействии на межполосные поля.

В районе Ib удельный вес погибших насаждений резко снижается по всем породам и особенно заметно – по тополевым полосам, их гибель практически отсутствует. Гибель березовых лесных полос снижается до 2,2% и кленовых – до 7,3%. И если в целом по району Ib гибель защитных лесных насаждений составляет 25,9%, то в Па – уже 1,4%, а в левобережном агролесомелиоративном районе общая гибель лесных полос еще больше снижается и в основном за счет сохранности березовых и кленовых полос.

Приведенные данные таблицы 4 показывают, что в различных районах Кулундинской степи приоритет должен быть отдан различным древесным породам. Если в районе Ia это должна быть береза повислая, а для непродуваемых полос – вяз обыкновенный или клен ясенелистный, то в районах Ib, Па основной породой должен быть тополь бальзамический. Для защиты путей транспорта и для укрепления берегов водоемов и рек обязательно присутствие клена ясенелистного, вяза обыкновенного и кустарников, таких как облепиха, акация желтая, смородина золотистая.

Анализ данных таблицы 4 показывает, что при продвижении с юга на север на расстояние около 400 км наряду с существенными изменениями климатических условий имеет место и дифференциация по высоте и диаметру древесных пород. Самой быстрорастущей и более высокой в данном возрасте породой оказывается тополь бальзамический, во всех районах он превышает по высоте все другие древесные породы. Если в районе Ia превышение в возрасте 31-35 лет над березой составляет 16,8%, то в районе Па в том же возрасте на 45,0%. В то же время если у березы с улучшением экологических условий средняя высота с юга на север возрастает на 22,2%, то у тополя – 51,6%. Следовательно, береза менее интенсивно отзывается на улучшение лесорастительных условий, нежели тополь. Более низкими при всех условиях оказываются полезащитные полосы, состоящие из клена ясенелистного. Если на юге средняя высота кленовых полос равна 5,9 м, то на севере, в лесостепи, высота повышается до 12,0 м, то есть с продвижением на 400 км на север высота кленовых полос возрастает более чем в 2 раза.

Таблица 4

**Средние таксационные показатели у полезащитных лесных полос
различного возраста в меридиальном направлении**

Порода	Ширина полосы	Возраст	Ia			Iб			IIa		
			Н, м	Д, см	сомкну- тость	Н, м	Д, см	сомкну- тость	Н, м	Д, см	сомкну- тость
Берёза	9	16-20	7,2	8,1	-	9,3	14,3	0,60	-	-	-
		21-25	10,6	11,7	0,50	12,3	15,3	0,68	13,0	15,5	0,70
		26-30	11,5	17,1	0,50	12,7	16,0	0,78	15,5	19,0	0,70
		31-35	13,1	17,4	0,50	13,8	17,3	0,70	16,0	18,и	0,76
	12	21-25	9,3	10,0	0,55	11,8	18,2	0,51	12,6	11,8	0,77
		26-30	11,4	18,6	0,37	12,8	18,3	0,45	13,7	16,1	0,70
		31-35	12,7	16,4	0,50	14,9	18,8	0,52	15,7	17,0	0,70
Тополь	9	21-25	13,0	15,9	0,52	16,5	22,0	0,80	17,0	17,5	0,70
		26-30	14,5	17,1	0,53	18,6	23,0	0,81	21,7	23,4	0,90
		31-35	15,3	17,4	0,50	21,7	24,0	0,79	23,2	24,2	0,90
		41-45	13,3	18,6	0,70						
	12	26-30	14,4	13,1	0,37	16,6	21,8	0,64	17,4	16,3	0,70
		31-35	14,7	16,4	0,36	17,9	25,6	0,60	19,0	22,3	0,75
		36-40	15,6	18,3	0,40	18,5	25,6	0,90	21,6	23,6	0,78
		41-45				15,0	25,3	0,70	19,9	22,7	0,66

Значительны изменения при продвижении на север претерпевают и диаметры деревьев. В большей степени это характерно для березы, средний диаметр у которой возрастает до 61,9%, в то время как у тополя всего на 23,9%, а у клена он остается практически неизменным. Но если принять во всех агролесомелиоративных районах средний диаметр березы за 100% и отнести к нему соответствующие диаметры тополя и клена, то заметим, что с улучшением экологических условий относительная разница в диаметрах сокращается: у тополя – с 180,4 в районе Ia до 114,5 % в Pa, а у клена – соответственно, с 91,2 до 54,1%.

Является установленным фактом процесс увеличения сомкнутости полога полезащитных лесных полос по мере улучшения лесорастительных условий. Это относится ко всем древесным породам, но в разной степени. Если сомкнутость полога в березовых лесополосах возрастает на 18,0%, в кленовых – на 21,5%, то в тополевых – на 34,4%. Самыми высокополнотными оказываются защитные полосы из клена ясенелистного, что связано с морфологическим строением его кроны и мощным вегетативным возобновлением под пологом.

Мощность лесной подстилки снижается с 2,2 см в березовых лесополосах района Ia до 1,2 см, или на 45,5%, в районе 11a, а в тополевых полосах – соответственно, с 2,3 до 1,1 см, или на 52,2%. Это связано с повышением интенсивности деятельности почвенной микрофлоры в связи с улучшением лесорастительных условий.

Следует отметить, что в 3-рядных полосах средняя высота березы повислой, как правило, оказывается несколько большей в сравнении с 4-рядными полосами, что связано с угнетающим влиянием крайних рядов на два внутренних. Такая же тенденция имеет место и в отношении тополевых полос.

Средний прирост у всех древесных пород в полосах с возрастом увеличивается. У березы и тополя кульминация прироста по высоте наступает в 30-летнем возрасте, затем в течение еще около 5 лет он остается достаточно высоким, а в дальнейшем наступает резкое снижение интегрального показателя жизнеспособности древесного организма. Следует отметить, что в наиболее экстремальных климатических условиях (район Ia) средний прирост у березы и тополя остается меньшим в сравнении с районом Pa. Если у березы в

20-летнем возрасте эта разница составляет 29,4%, а у тополя – соответственно, с 24,6% увеличивается до 35,4%.

К возрасту в 40 лет прирост у березы в районе Ia снижается на 44 и 45%, а в районе IIa – на 40 и 43%, у тополя соответственно, на 62,7 и 38,9% в сравнении с 30-летними насаждениями. Надо полагать, что возраст кульминации среднего прироста по высоте есть и возраст наибольшей эффективности защитных лесных насаждений, то есть для березы повислой его следует считать в 40 лет, а у тополя – в 45 лет. Это следует учитывать при составлении перспективных планов формирования системы защитных лесных насаждений в пределах отдельного хозяйства, административного района Кулундинской степи.

Таким образом, опыт создания защитных лесных насаждений в степи показывает, что в агролесомелиоративных районах Ia, Ib и IIa выращивать жизнеспособные и долговечные полезащитные лесные полосы вполне реально. Тополевые полезащитные лесные полосы продуваемой конструкции вследствие отсутствия в них лесохозяйственных мер ухода превращаются в ажурные за счет сохранения и разрастания боковых ветвей, а кленовые – в полосы непродуваемой конструкции, поэтому клен ясенелистный из ассортимента древесных пород для полезащитного лесоразведения должен быть исключен.

В разных почвенно-климатических условиях средние высоты полезащитных лесных полос, состоящие из различных древесных пород, а это их основная характеристика, сказываются различными, но все-таки основными древесными породами должны быть тополь и береза. В зависимости от их высоты в разных агролесомелиоративных районах будет различной и ширина межполосного пространства.

При принятии за основу в агролесомелиоративном районе Ia среднюю высоту полезащитных лесных полос, равную 10 м, при условии эффективного влияния на расстоянии 25 м, расстояние между основными полосами должно быть не более 250 м. В этом случае каждый гектар полосы будет защищать 25 га пашни.

В агролесомелиоративном районе Ib при средней высоте деревьев тополя в полезащитной полосе равной 13 м, при расстоянии между основными полосами 350 м один гектар полосы будет защищать 33 га пашни.

В агролесомелиоративном районе Па при средней высоте деревьев тополя 16 м и расстоянии между основными полосами 400 м каждый гектар полевозащитной полосы будет защищать 40 га межполосного пространства.

Исследованиями Западно-Сибирского филиала ВНИАЛМИ установлено, что эффективное воздействие лесных полос на межполосные поля начинается с 3-5-летнего их возраста и продолжается до 40-45 лет. Последний возраст следует признать критическим для основных древесных пород в Кулундинской степи. Безусловно, при более детальном учете возрастной структуры окажется, что в районе Па продолжительность действия полевозащитных полос более длительная в сравнении с районом Ia, в котором следует считать возраст 40-45 лет для березовых лесополос и полос из тополя бальзамического предельным.

В настоящее время 79,3% полос имеют возраст от 20 до 30 лет. С учетом гибели части растений в следующее десятилетие площадь лесополос снизится с 65,3 до 43,6 тыс. га. Насаждения, имеющие в настоящее время возраст от 40 до 60 лет, практически все погибнут. В итоге можно констатировать, что если сегодня в крае оказывают воздействие на окружающую среду на площади 76,7 тыс. га лесополос, то через 10 лет их останется примерно 55,7 тыс. га.

Изменение возрастной структуры защитных лесных насаждений, безусловно, повлечет за собой цепь негативных последствий, которые выразятся в следующем:

- если соотнести площади числящихся по отчетным данным лесных полос к площади сельскохозяйственных угодий, то окажется, что лесистость составит всего 0,91%, а через 10 лет она понизится до 0,50%;

- в настоящее время 1 га лесных насаждений воздействует на 110 га сельхозугодий, в том числе на 66 га пашни: через 10 лет данное воздействие возрастает до 198 га, а при сохранении существующей сегодня площади пашни – до 119 га, что противоречит самым оптимальным параметрам более чем в 2 раза;

- если не будет изменяться существующее положение с защитными лесными насаждениями, то есть не увеличатся капитальные вложения в их создание, то сельское хозяйство края в самое ближайшее время постигнет участь 60-х

годов прошлого столетия (черные бури). Многократно повысится интенсивность процесса опустынивания.

По нашему мнению, в целях стабилизации процесса опустынивания в Кулундинской степи необходимо осуществить следующие первоочередные мероприятия:

1. В течение 2 лет разработать проекты создания системы ЗЛН по каждому административному району степной Кулунды.

2. Лесному хозяйству края немедленно приступить к созданию лесосеменной базы и возрождению питомнического хозяйства в направлении выращивания посадочного материала древесно-кустарниковых пород для создания защитных лесных насаждений различного назначения.

3. Наметить ежегодный объем создаваемых ЗЛН на площади на менее 5000 га с выделением соответствующего финансирования из краевого бюджета. Приступить к реконструкции существующих полос и созданию 200 га новых ежегодно в каждом из 31 административного района Кулундинской степи.

4. Наряду с системой защитных лесных насаждений в каждом административном районе соорудить искусственные водоемы с общей площадью зеркала согласно существующим нормативам в отношении степных условий.

5. Установить для каждого административного района наиболее приемлемые соотношения видов сельхозугодий, ориентируясь на вековой опыт Каменной степи, где удельный вес пашни около 50%, лугов – 10, пастбищ – 20, защитных лесных насаждений – 10 и прочих земель около 10%.

Вопросы для самоконтроля

1. Отличительные черты степной зоны.
2. Значение степного лесоразведения в стабилизации окружающей среды.
3. Принципы агролесомелиоративного районирования.
4. Агролесомелиоративное районирование Алтайского края.
5. Условия возникновения дефляции почвенного покрова.
6. Пыльные бури и лесомелиоративные меры борьбы с ними.
7. Почвенно-климатические отличия сухой, засушливой степи и лесостепи.

Глава 2. ВИДЫ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

По мелиоративному значению защитные лесные насаждения подразделяются на:

а) полезащитные лесные полосы на равнинной территории и весьма пологих склонах (до 20) для защиты полей от вредных ветров, задержания и распределения снега на полях;

б) государственные лесные полосы на водоразделах для задержания снега, регулирования поверхностного стока и улучшения гидрологических условий, а также вдоль крупных рек для предохранения их от заиления и улучшения водного режима;

в) противоэрозионные лесные и лесо-садовые насаждения, размещаемые поперек и вдоль пахотных склонов для задержания поверхностного стока воды и предохранения почвы от эрозии;

г) прибалочные и приовражные лесные полосы, размещаемые вдоль бровок балок и оврагов для поглощения талых и ливневых вод, поступающих в балки и овраги с боковых водосборов, приостановки роста оврагов и закрепления их склонов;

д) сплошные насаждения на склонах оврагов и балок с теми же функциями, что и приовражно-балочные полосы;

е) лесные полосы и насаждения на орошаемых землях и вокруг водоемов для защиты полей от вредного влияния суховейных ветров, предупреждения заболачивания и вторичного засоления, а также для защиты водоемов от излишнего испарения и заиления, предохранения берегов от разрушения волнобоем;

ж) лесные полосы вдоль железных и шоссейных дорог для защиты их от снежных и песчаных заносов.

В зависимости от особенностей природных условий отдельных районов в систему проектируемых полезащитных насаждений могут входить все виды насаждений или только некоторая часть их.

2.1. Полезащитные лесные полосы

Линейные древесные насаждения создаются на неорошаемых и орошаемых землях равнинных территорий для защиты почвы и сельскохозяйственных растений от неблагоприятных климатических факторов. Полезащитные лесные полосы снижают скорость ветра, задерживают на полях снег, уменьшают поверхностный сток атмосферных осадков, повышают влажность почвы, уменьшают испарение влаги, препятствуют развеванию почвенного покрова, повышают и стабилизируют урожайность сельскохозяйственных культур, играют важную природоохранную роль, являются частью экологического каркаса агротерритории (рис. 5-7).



Рис. 5. Полезащитная лесная полоса продуваемой конструкции из сосны обыкновенной

На плоских водоразделах и склонах, где водная эрозия не превышает допустимой величины, основные полезащитные лесные полосы располагают поперек наиболее вредоносных ветров (суховейных, метелевых, вызывающих пыльные бури). Допускается отклонение их расположения от перпендикулярного на угол не более 30° при уменьшении расстояния между полосами. Вспомогательные лесные полосы, предназначенные для защиты полей от ветров других направлений, располагают преимущест-

венно перпендикулярно основным. Расстояния между основными полезаститными лесными полосами определяют исходя из ожидаемой защитной их высоты и дальности эффективного влияния на ветровой режим, а также с учетом эродированности почв и применяемых систем земледелия по природным районам страны. Предельное расстояние между основными полосами на связных почвах не должно превышать в лесостепи 600 м, в степи на обыкновенных черноземах – 500, на южных черноземах – 400, в сухой степи на темно-каштановых и каштановых почвах – 350, в полупустыне на светло-каштановых почвах – 250, на песчаных и супесчаных почвах степной зоны – 100-250 м. В районах активного проявления ветровой эрозии почв предельное расстояние уменьшается при сильной и очень сильной дефляции на 40%, средней на 20, слабой – на 10-15%. Расстояние между вспомогательными лесными полосами на черноземных почвах обычно составляет 1500-2000 м, на темно-каштановых 1000-1500 м, в районах с неустойчивым направлением ветров – 1000 м. В местах пересечения основных и вспомогательных полезаститных лесных полос оставляют разрывы шириной до 20-30 м. На пахотных склоновых землях, где главным является защита их от водной эрозии, роль полезаститных лесных полос выполняют стокорегулирующие насаждения.



Рис. 6. Полезаститная полоса ажурной конструкции из берёзы повислой



Рис. 7. Полезащитная лесная полоса плотной конструкции из сосны обыкновенной и тополя бальзамического

В зависимости от требуемой ветропроницаемости и размеров деревьев во взрослом состоянии рядовые полезащитные лесные полосы на неорошаемых землях создают в лесной и лесостепной зонах из 2-3 рядов при ширине 7,5-10,0 м, степной – 12, в сухой степи и полупустыне – 16-20 м.



Рис. 8. Погибающая по возрасту лесополоса из тополя



Рис. 9. Однократное действие сельхозпала на берёзовую лесополосу



Рис. 10. Многократные действия сельхозпала привел к гибели лесополосы

Полезщитные лесные полосы выращиваются преимущественно рядовым способом (рис. 11-13). Кроме того, в разные годы получили распространение и другие способы, например, гнездовой, шахматный, диагонально-групповой и др. Для создания полезщитных лесных полос применяют сеянцы, черенки и

семена некоторых пород (дуба, ореха). При рядовом способе на выщелоченных, типичных и обыкновенных черноземах древесные растения размещают в ряду на расстоянии 1-2 м друг от друга, на южных черноземах и почвах каштанового типа – через 2 м. При диагонально-групповом и шахматном способах расстояние между посадочными местами в рядах 6-8 м. При строчно-луночных посевах дуба расстояние между лунками составляет 1 м, а групп лунок – 3 м. Саженцы ореха размещают через 6-8 м. На комплексных каштановых и светло-каштановых почвах в сухой степи и полупустыне с наличием солонцов свыше 25% линейные полезаститные лесные полосы создают лишь на участках крупных впадин с корнедоступными пресными грунтовыми водами.

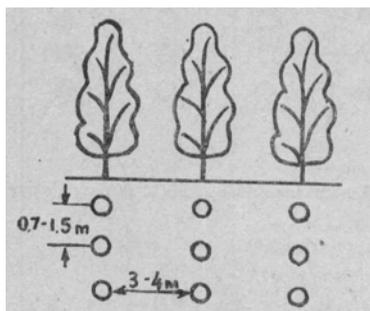


Рис. 11. Схема трёхрядной полезаститной полосы из одной главной породы:

○ – главная порода; ● – сопутствующая порода; △ – кустарник

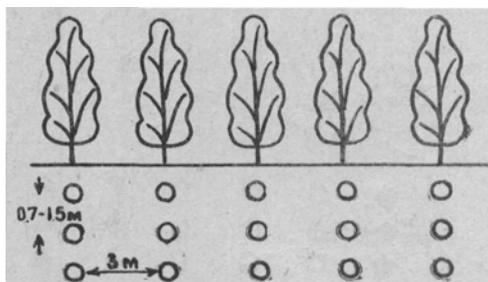


Рис. 12. Схема пятирядной полезаститной полосы из одной главной породы

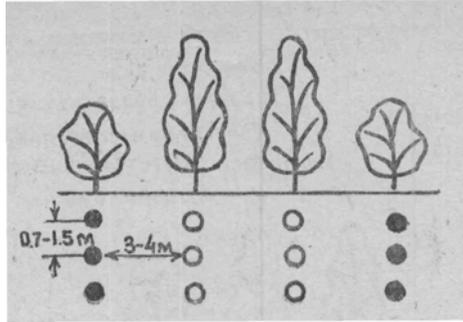


Рис. 13. Схема полезащитной полосы из главных и сопутствующих пород

Насаждения полезащитных лесных полос по составу могут быть чистыми (из одной главной породы) или смешанными (из нескольких пород). Высокослые быстрорастущие породы уже в молодом возрасте могут оказывать существенное ветроугрежающее влияние на прилегающие угоды. Однако, они, как правило, недолговечны. В большинстве случаев предпочтение следует отдавать дубу, обладающему высокой устойчивостью и долговечностью. Разработаны специальные схемы смешения различных пород (например, коридорный способ выращивания дуба в полезащитных лесных полосах). На каштановых почвах в опушечный ряд высаживают низкорослый кустарник, чередуя его с деревьями.

2.2. Противозэрозийные лесные полосы

Полосы создаются для защиты почвы сельскохозяйственных угодий от водной эрозии, которая происходит на склонах при поверхностно выраженном стоке воды. Лесные полосы поглощают воду, стекающую с полей во время таяния снега и летних ливней, и этим ослабляют или полностью прекращают водную эрозию почвы.

Водная эрозия почвы приняла во всем мире настолько большие размеры и наносит столь огромный и многосторонний, часто непоправимый, ущерб, что защита почв от нее стала одной из важнейших проблем человечества. Почва – национальное

богатство каждой страны, основное средство сельскохозяйственного производства, поэтому защита ее жизненно необходима.

Использование лесных насаждений для защиты почвы от водной эрозии основано на их почвозащитных свойствах поглощать поверхностный сток воды и уменьшать скорость ветра. Почвозащитные свойства леса обусловлены наличием рыхлого слоя (3-5 см) лесной подстилки, повышенной водопроницаемостью почвы под лесом, особенностью микроклимата леса (рис. 14).

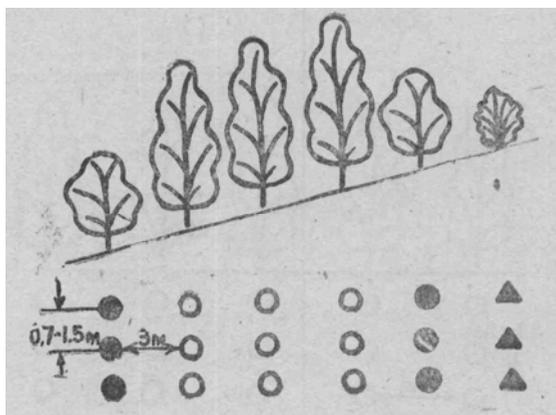


Рис. 14. Схема водорегулирующей лесной полосы

Лесная подстилка при объемной массе $0,1-0,2 \text{ г/см}^3$ обладает влагоемкостью 500-700% ее массы, поэтому она способна быстро задерживать большое количество воды, отдавая ее затем постепенно почве. Особенно важно то, что при насыщении водой, подстилка не теряет водопроницаемости, и дождевые и талые воды, фильтруясь сквозь нее, очищаются от взвешенных глинистых частиц и не заиливают поры почвы.

Водопроницаемость характеризуется скоростью впитывания почвой слоя воды и зависит от скважности и влагоемкости почвы. Под лесом почва обладает повышенной скважностью благодаря наличию ходов землероев (черви, грызуны и др.) и сгнивших корней, а также рыхлящему действию корневых систем древесных растений.

Влагоемкость почвы под лесом обычно меньше, чем в поле, поэтому она здесь имеет повышенную водопроницаемость по сравнению с почвами других угодий, способна быстро поглощать воду. В результате в лесу не образуется поверхностного стока воды (он равен 0,02) и нет эрозии почвы. Так, в лесу, не нарушенном рубками, водопроницаемость составляет 5,52 мм/мин. на свежеспаханной почве – 2,29, а на старой уплотненной пашне – 0,09 мм/мин.

Микроклиматы леса и поля значительно различаются, что отражается на термическом режиме почвы. Поверхность почвы в лесу утеплена слоем лесной подстилки и рыхлым снегом, поэтому она промерзает на меньшую глубину, чем в поле, и быстрее оттаивает весной. Эта особенность оказывает решающее влияние на водопроницаемость почв. Ранней весной замерзшая почва на поле не может впитывать талую воду, так как ее поры заполнены льдом, и вода в большом количестве стекает с полей, создавая высокий подъем воды в реках. В лесу и на его опушках под сугробами снега почва к началу снеготаяния оттаивает и хорошо впитывает талую воду, которая проникает глубоко в грунт и пополняет подземные воды. Весенний поверхностный сток в лесу практически отсутствует, поэтому наличие леса на водосборах рек уменьшает весеннее половодье. В этом его водорегулирующая способность.

Река питается водой не только с поверхности водосбора, но и благодаря притоку подземных (грунтовых) вод. Грунтовое питание рек весной усиливается за счет так называемой верховодки, то есть грунтовой воды из верхних горизонтов. Она образуется весной под лесом при обильном поглощении талых вод. Поэтому оценка водорегулирующей роли леса по учету величины половодья в реках получается несколько заниженной, так как уменьшение весеннего поверхностного стока в лесу возмещается повышенным увеличением грунтового стока.

Свойством водорегулирования обладают не только естественный лес, но и искусственно созданные лесные насаждения. С увеличением лесистости от 0 до 18% коэффициент поверхностного стока уменьшается с 0,6 до 0,1. Водорегулирующая роль лесных полос оказалась значительно большей, чем лесных массивов. Объясняется это тем, что в лесных полосах поглощается

вода не только от накопленного в них снега, но и притекающая к ним с находящихся выше полей. Кроме поглощения воды лесные полосы оказывают еще и косвенное влияние на уменьшение стока воды с прилегающих полей посредством изменения микроклимата. Под влиянием лесных полос снег полностью задерживается на полях и более равномерно распределяется по площади, поэтому почва меньше промерзает, быстрее оттаивает весной и больше поглощает талой воды (рис. 15).

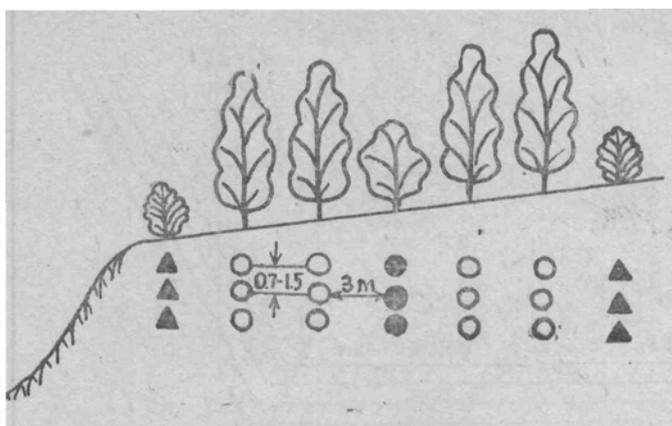


Рис. 15. Схема приовражной лесной полосы

Так как естественные и искусственные леса в виде лесных полос способны уменьшать поверхностный сток воды, то это дает основание использовать их для защиты почвы от водной эрозии. Эффективное использование лесных полос для регулирования поверхностного стока воды возможно лишь при соблюдении ряда условий. При проектировании необходимо правильно разместить лесные полосы по отношению направления стока воды, определить максимально возможное расстояние между ними и минимально допустимую ширину полосы.

На землях, подверженных водной эрозии, лесные полосы надо размещать поперек направления линии стока, чтобы рассеянные струи воды входили в лесное насаждение под прямым углом и не могли стекать вдоль опушки. Если лесные полосы

будут размещены под острым углом к линии стока, то рассеянные струи воды при малейшем препятствии на опушке насаждения изменят направление и потекут вдоль опушки. В результате произойдет концентрация небольших струй в большой поток воды, что вызовет линейную эрозию почвы вдоль лесной полосы. Препятствием для входа воды в лесное насаждение обычно служит напашь, которая в виде небольшого валика земли образуется при пахоте с отвалом пласта земли вниз по склону. Для нормальной работы лесной полосы необходимо систематически распахивать и разравнивать напашь в верхней (по отношению к склону) части опушки насаждения.

На сложных склонах, пересекаемых ложбинами, кроме основного уклона от линии водораздела к бровке балки имеются боковые уклоны к ложбинам. Лесные полосы, размещенные поперек основного склона, пересекут ложбины и на некоторых участках будут иметь продольные уклоны. Вдоль опушек таких участков вода стекает в ложбины, а по ним в виде концентрированного потока входит в лесную полосу. При этом большая часть воды не сможет впитаться в лесном насаждении и пройдет сквозь полосу, так как лес способен поглощать только рассеянный поток воды. В таких случаях для усиления водорегулирующей роли лесных полос рекомендуется устраивать простейшие земляные сооружения – валики-распылители на верхних опушках для направления стока воды в насаждение и водозадерживающие валы и каналы по верхней и нижней опушкам в местах пересечения ложбин лесными полосами. Роль таких микротехнических сооружений достаточно эффективна. На обвалованных участках лесных полос на склоне до 30° было задержано и поглощено 1100-1200 мм талой воды, а без валов – 150-200 мм.

В настоящее время рекомендуются следующие наибольшие расстояния между водорегулирующими лесными полосами:

а) на склонах крутизной менее 4° (уклон 0,070) на серых лесных почвах и оподзоленных черноземах степи – до 350 м, на выщелоченных, обыкновенных и южных черноземах – до 400, на каштановых почвах – до 300 м;

б) на склонах крутизной более 4° расстояние уменьшается до 200 м.

С учетом этих рекомендаций при размещении лесных полос на территории необходимо стремиться совместить их с различными естественными рубежами: линиями перегиба склона от меньшей к большей крутизне, бровкам балки и оврага.

Лесные полосы, размещенные вдоль бровки лощины или балки, называют прибалочными. Они выполняют те же функции, что и водорегулирующие, расположенные выше их на пахотных склонах. Прибалочные лесные полосы закладывают вдоль крутых берегов по границе пашни, отступая от бровки на 3-5 м, а вдоль пологих берегов, где бровка ясно не выражена, – ниже границы пашни по берегу балки. Такое размещение не будет снижать мелиоративного влияния лесной полосы. Как показали наблюдения, лес, расположенный по берегам балки, оказывает положительное влияние не только на поглощение стока воды, но и на микроклимат вышележащего склона.

Для поглощения стока воды большое значение имеет ширина лесной полосы. Чем она шире, тем полнее будет поглощать воду, притекающую с расположенного выше поля, и тем надежнее будут защищены от эрозии поля, находящиеся по склону ниже лесной полосы. Однако при большой ширине лесные полосы займут много пахотной земли. Поэтому очень важно установить минимально необходимую ширину лесных полос, достаточную для полного поглощения стока воды.

Коэффициент стока резко снижается по мере увеличения ширины лесной полосы. В полосе шириной 20-30 м остается непоглощенной лишь 8-15% (то есть коэффициент стока 0,08-0,15) общего объема талой воды, что не может оказать существенного влияния на развитие эрозии почвы. Эти данные могут служить основанием для установления минимально необходимой ширины лесных полос. В качестве общей придержки при проектировании принимают ширину водорегулирующих лесных полос, равной 15 м, а прибалочных – 21 м. Если берега балки изрыты промоинами или по дну образовался овраг, что указывает на большое количество воды, стекающей в балку, ширину прибалочной полосы увеличивают.

Кроме уменьшения поверхностного стока воды водорегулирующие и прибалочные лесные полосы, как и полезащитные,

защищают поля от суховеев, черных бурь и улучшают микроклимат. Они являются важным звеном в системе лесомелиоративных насаждений. При правильном их размещении значительно сокращается поверхностный сток воды, прекращаются плоскостная эрозия и рост оврагов по дну гидрографической сети.

Противоэрозионная организация территории, осуществляемая при землеустройстве, служит основой для правильного применения других мер защиты почвы от водной и ветровой эрозии.

2.3. Лесомелиоративные насаждения для животноводства

Простираясь широкой полосой с запада на восток, пастбища степных, полупустынных и пустынных районов в Российской Федерации занимают площадь около 50 млн га.

На постоянных и отгонных пастбищах для развития животноводства основной задачей является улучшение естественных пастбищ и создание прочной кормовой базы.

Наряду с орошением и обводнением, поверхностным и коренным улучшением агротехническими приемами, внедрением пастбищеоборотов и созданием огороженных участков, на пастбищах весьма аффективными являются лесомелиоративные приемы.

На постоянных и отгонных пастбищах создают:

- 1) пастбищезащитные лесные полосы;
- 2) зеленые (древесные) зонты;
- 3) защитные насаждения (у кошар, ферм, животноводческих комплексов);
- 4) озеленительные посадки у жилых зданий на фермах, комплексах и кошарах;
- 5) затишковые насаждения;
- б) пастбищные мелиоративно-кормовые насаждения.

Наукой и практикой накоплен значительный опыт защитного лесоразведения на пастбищных землях. Зоолесомелиорация – отрасль лесной мелиорации, изучающая вопросы значения, размещения, выращивания и использования лесонасаждений для целей животноводства. Такие защитные насаждения называются зоолесомелиоративными (рис. 16).

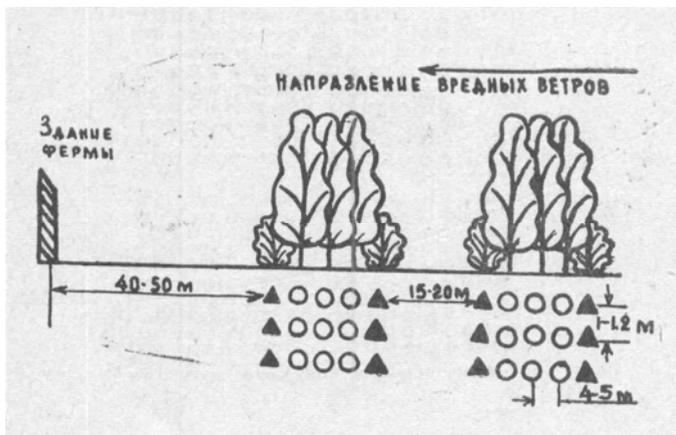


Рис. 16. Схема прифермской защитной лесной полосы

Защитные насаждения на пастбищах оказывают различное мелиоративное влияние на занимаемую ими и примыкающую к ним пастбищную территорию или на животных. Указанные виды защитных насаждений создаются в сухой степи, полупустыне и пустыне на постоянных и сезонных пастбищах, у ферм и кошар, мест отдыха скота и птицы и на скотопрогонных трассах в более благоприятных почвенно-гидрологических условиях. Полосные, куртинные и иные зоолесомелиоративные насаждения повышают продуктивность пастбищ, способствуют рациональному их использованию, защищают животных от летнего зноя и зимней стужи, а постройки – от заноса снегом и песком. С их помощью улучшается естественный травостой и создаются более благоприятные условия для коренного улучшения кормовых угодий посевом и подсевом ценных кормовых культур, а в отдельных случаях (саксауловые и другие полосы) сами служат дополнительным источником кормов. Благодаря полосам облегчается практическое осуществление пастбищеоборотов. При системном выпасе скота емкость пастбищ возрастает, не происходит разрушение почвы и не возникает ветровая эрозия.

Пастбищезащитные лесные полосы располагают по границам выпасных участков, они состоят из продольных (основных) и поперечных (вспомогательных) лесных полос плотной конст-

рукции. На ровных местоположениях продольные полосы размещают перпендикулярно направлению наиболее разрушительных ветров, на склонах – поперек склонов.

Расстояние между продольными пастбищезащитными лесными полосами не должно превышать на южных черноземах 350 м, темно-каштановых почвах – 300, каштановых – 250, светло-каштановых – 200 и бурых полупустынных почвах – 100-150 м. На сильно подверженных ветровой эрозии песчаных пастбищах с бугристым рельефом во всех природных зонах продольные лесные полосы размещают через 50-100 м, а поперечные – через 1000-2000 м (на почвах, подверженных выдуванию – на расстоянии не более 1000 м). В продольных полосах для перехода скота с одного участка на другой предусматривают разрывы шириной 15-30 м через 300-900 м в шахматном порядке.

Пастбищезащитные полосы создают посадкой или посевом древесных или кустарниковых пород, соответствующих зональным почвенно-климатическим условиям. В Европейской части РФ и Сибири полосы создают из трех рядов (ширина междурядий 3-5 м и размещение сеянцев в ряду через 0,8-1,5 м) или из трех посевных лент шириной до 3 м каждая (при ширине междоузлий необработанных полос 3-6 м) по плантажной или другой мелиоративной обработке почвы.

При создании пастбищезащитных лесных полос из саксаула, черкеза, кандыма, тамарикса, чогона уход за почвой, как правило, не предусматривается, а земельные участки, занятые лесными полосами, из состава пастбищных угодий не исключаются. На облесенных участках временно (3-5 лет) прекращают пастыбу скота и используют их как сенокосы.

Способ коренного улучшения пастбищ в условиях полынно-эфемерной пустыни при помощи мелиоративных полос из саксаула черного, который обладает исключительной пластичностью, произрастает на тяжелых глинистых почвах (такырах), суглинистых почвах и песках, имеет глубоко идущую корневую систему, его побеги хорошо поедаются овцами.

Зеленые (древесные) зонты – специальные древесные (реже кустарниковые) насаждения куртинного типа, создаваемые в

виде небольшого в основном правильной (прямоугольной) формы искусственного колка площадью 0,3-1,2 га на пастбищах, чаще всего у водопоев или в других местах дневного отдыха животных с целью защиты их от солнцепека, изнурительного летнего зноя и облегчения терморегуляции животных.

Под зелеными зонтами, создающими тень и прохладу, значительно уменьшаются прямая солнечная радиация, температура воздуха и почвы, повышается относительная влажность воздуха в приземном слое, образуется легкое охлаждающее движение воздуха, даже в штилевую погоду, а при ветре уменьшается его скорость, что создает хорошие условия для отдыха животным, избавляет их от перегрева и заметно сокращает потребность животных в воде. При соответствующем подборе пород, выделяющих фитонциды, можно вырастить зеленые зонты, обладающие инсектицидными свойствами и избавляющими животных от назойливых насекомых.

Зеленые зонты значительно повышают жизнеспособность животных и их продуктивность. В условиях Астраханского Заволжья, Калмыкии, Терско-Кумекого междуречья зеленые зонты способствовали увеличению выживаемости и выхода ягнят в среднем на 12% (в отдельные годы от 9 до 40%), привеса животных на 16% (в некоторых случаях от 12 до 40%), настрига шерсти на 13% (в зависимости от конкретных условий от 10 до 20%).

Зеленые зонты как локальные – небольшие по площади насаждения, которые могут быть созданы во всех районах засушливых степей, полупустынь, пустынь. Засушливость климата и неблагоприятные почвенные условия во многих районах развитого животноводства ограничивают возможности успешного повсеместного произрастания древесных пород, но и в этих условиях можно найти небольшие участки с лучшими почвенно-гидрологическими условиями в понижениях, западинах. Под них нельзя отводить участки солонцов, солончаков, сильно солонцеватых светло-каштановых и бурых почв.

Для каждой отары овец или гурта крупного рогатого скота целесообразно заложить два зеленых зонта: один у фермы (кошары), на участке дневного отдыха недалеко от водопоя (не далее 100 м); другой – в центре выпасного участка. Зеленые зонты

для птиц закладываются непосредственно у птичника с одной или с двух сторон от него. Для маточной отары в 1200-1300 голов овец или гурта крупного рогатого скота в 180-200 голов зеленый зонт закладывают площадью 1,0-1,2 га; для отары в 500-600 овец или гурта крупного рогатого скота в 100-120 голов можно ограничиться площадью 0,3-0,5 га.

Для нормального размещения животных в тени зеленого зонта требуется следующая площадь аффективной пневой поверхности на одну голову: 2,5-3 м² для овец (1,5-2,0 м² для ягнят), 10-12 м² для крупного рогатого скота (4-6 м² для телят) и 0,2-0,3 м² для птицы.

Площадь эффективного пневого покрытия в полуденное время в зеленом зонте с ветровыми коридорами, как правило, не превысит 50-60% его общей площади, рассчитанную норму площади эффективной теневой поверхности для отары или гурта скота удваивают и получают необходимую площадь участка под зеленый зонт. Осенью проводят раннюю глубокую зяблевую вспашку, но лучше провести плантажную вспашку на глубину 45-60 см. На выровненной пахоте после соответствующей разбивки и разметки площади навесным ямокопателем готовят ямы глубиной 60-80 см, в которые этой же осенью или следующей весной высаживают саженцы. Создавать зеленые зонты лучше посадкой крупномерных (высотой не менее 3 м) саженцев в возрасте 3-5 лет. Перед посадкой у саженцев формируют штабб высотой 1,5-2 м и подрезают крону. При посадке обеспечивают прямолинейность рядов в двух направлениях. Эксплуатацию зеленого зонта начинают через два года после создания (при посадке крупномерными саженцами).

При создании зеленых зонтов в зависимости от зональных условий и назначения применяют вяз перистоветвистый, клен ясенелистный, грушу, акацию белую, гледичию, айлант, орех грецкий, клены полевой и татарский, яблоню, абрикос, сосну, шелковицу, лох, саксаул, джужгун, а при хорошем водном обеспечении – тополя: канадский, белый и другие. Для обеспечения птиц витаминным кормом целесообразно высаживать также другие плодовые (вишню, алычу, терн, иргу, смородину золотистую и другие) и бобовые породы (акацию желтую. В зеленые зонты для крупного рогатого скота и овец вводят более густок-

ронные и быстрорастущие породы. Создавать зеленый зонт однопородным нежелательно, микрозонты, наоборот, следует создавать из одной породы.

Прифермские (прикошарные) защитные насаждения – лесные посадки полосного типа, располагаемые у животноводческих ферм и кошар со всех сторон или со стороны господствующих ветров для защиты животноводческих помещений и самих животных зимой от снежных и холодных ветров, а в весенне-летний и осенний периоды от пыльных бурь и заносов песком и пылью. Прифермские и прикошарные насаждения размещают на расстоянии 30-50 м от животноводческих построек в виде лесных полос, состоящих из 2-4 лесных кулис шириной 10-20 м (3-5 рядов), каждая со снегосборными разрывами между ними в 15-20 м. Число кулис, снегосборных разрывов и их ширина определяются величиной снежных заносов (рис. 17).

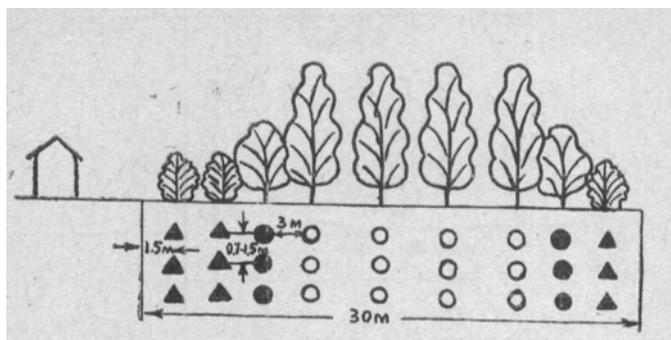


Рис. 17. Схема санитарно защитной полосы – одна кулиса зелёной зоны у населённого пункта

Защитные насаждения у ферм и кошар создают в основном посадкой сеянцев, реже крупномерных саженцев с введением в опушечные ряды кулис кустарников. В тяжелых почвенно-гидрологических условиях прикошарные (прифермские) насаждения создают из одних кустарников. Ширина междурядий 3-4 м, размещение сеянцев в ряду через 0,8-1,5 м, саженцев – через 2-3 м. В зависимости от конкретных условий местопроизрастания в качестве древесных и кустарниковых пород используют наибо-

лее устойчивые породы. Почву готовят аналогично тому, как это предусмотрено при создании пастбищезащитных полос.

Для повышения продуктивности отдельных массивов низкоурожайных пустынных и полупустынных пастбищ крайнего юго-востока РФ создают пастбищные мелиоративные редко-стойно-кустарниковые насаждения, где высеваемые (реже высаживаемые) кустарники служат дополнительным источником корма и предотвращают выдувание почвы. Редкостойно-кустарниковые насаждения создают сплошными с бессистемным редким расположением кустов саксаула, черкеза и других пород или с расположением их рядами через 10 м, кулисами (шириной 50-100 м с межкулисными пространствами такой же ширины), куртинами (на небольших по площади низкоурожайных участках пастбищ).

2.4. Защита транспортных путей

Защитные лесные насаждения на железных дорогах распространены почти во всех почвенно-климатических зонах. Они всюду оказались по эффективности, надежности, долговечности и дешевизне лучшим средством защиты железнодорожного пути от неблагоприятных природных явлений, препятствующих нормальной эксплуатации железных дорог.

Лесонасаждения вдоль железных дорог выполняют разносторонние защитные функции: ограждают путь от снежных и песчаных заносов; препятствуют проникновению на путь безнадзорного скота; прикрывают линии связи, автоблокировки, централизации, сигнализации, контактной сети и движущиеся поезда от вредного воздействия ветров; защищают железнодорожное полотно и сооружения от разрушающего действия водных потоков, оползней и оврагов; предохраняют источники водоснабжения от заиления и повышенного испарения; применяются для декоративного и санитарно-оздоровительного озеленения путевых зданий станций и других объектов железнодорожного транспорта.

В зависимости от выполняемой основной защитной роли лесные насаждения на железных дорогах делятся на следующие виды: снегозадерживающие или снегопоглощающие, ветроослабляющие, пескоукрепительные, озеленительные и др.

Идея использования лесной растительности для защиты железных дорог от неблагоприятных природных явлений возникла и начала осуществляться во второй половине XIX в. на бывшей Московско-Нижегородской железной дороге, где в 1861 г. впервые были посажены двухрядные живые изгороди из ели для предотвращения заносов пути снегом. Вскоре еловые изгороди начали создавать и на других дорогах. Посадки в тот период приходилось размещать на узкой полосе отчуждения железных дорог, поэтому они состояли чаще всего из 7-9 рядов деревьев и кустарников. При такой ширине, как показал опыт, лесные полосы не в состоянии были поглотить весь приносимый к дороге снег, а там, где посадки размещались близко от путей, они способствовали образованию на них заносов и отношение к лесным полосам изменилось. На многих дорогах не только прекратилось выращивание таких лесонасаждений, но начали вырубать созданные.

Большую помощь оказал Г.Н. Высоцкий, который, проанализировав работу посадок, указал на основную причину неудовлетворительного защитного действия полос – недостаточную их ширину. Дал первую формулу для примерного расчета ширины лесной полосы в зависимости от снегозаносимости участка пути. Для практического осуществления этих выводов потребовалась более широкая полоса земельного отвода. В итоге в дореволюционный период было выращено 3 тыс. км еловых живых изгородей и около 3,7 тыс. км лесных полос из лиственных пород.

В настоящее время выращивание посадочного материала, создание новых насаждений и ведение хозяйства в существующих лесных насаждениях возложено на крупные специализированные хозяйства – дистанции защитных лесонасаждений.

Агротехника выращивания защитных лесонасаждений вдоль линий железных дорог и подбор древесно-кустарниковых пород те же, что и для выращивания других защитных лесных насаждений. Однако их принципы создания, конструкции и размещение на территории имеют некоторое отличие.

Если густые, непродуваемые конструкции полезащитных лесных полос, накапливая огромные массы снега, не выполняют

полностью функции, поставленные перед ними сельским хозяйством, но именно такая конструкция наиболее полно отвечает задачам защиты пути от снежных и песчаных заносов. Чем больше снега задержит лесная полоса, тем меньше его отложится на железнодорожном полотне. Исходя из этого ширину лесных полос устанавливают из расчета поглощения всего приносимого к железной дороге снега в очень снежные зимы.

Различают однополосные, т.е. размещенные по одной полосе с каждой стороны полотна, конструкции защитных лесных полос и многополосные с разрывами, т.е. по несколько полос с каждой стороны полотна. В засушливых районах преимущественно создают лесные полосы многополосной конструкции с разрывами, т.е. по несколько полос с каждой стороны полотна (от двух до восьми). Разрывы между ними шириной 10-30 м. Чем лучше лесорастительные условия, тем шире (до 9-11 рядов деревьев в каждой) лесные полосы, тем меньшее число их размещается на каждой стороне полосы отвода земель и тем шире делают разрывы между ними. Наоборот, чем хуже лесорастительные условия, тем уже (3-4 ряда) лесные полосы, тем больше их число (5-8) размещается на каждой стороне отвода земель и тем меньше разрывы между ними. Расстояние между деревьями и кустарниками в лесных полосах в рядах составляет 0,75 м, между рядами – 2,5-3,0 м. Для дополнительного увлажнения почвы разрывы между ними (межполосные пространства) распахивают и поддерживают в состоянии черного пара.

В насаждениях густых снизу доверху, с кустарниковым подлеском и густой полевой кустарниковой опушкой снежный вал формируется с крутыми склонами. Он начинает откладываться сразу за первыми рядами посадок и быстро растет вверх. После того как гребень снежного вала достигает более ветропроницаемой части кроны, он начинает продвигаться в глубь насаждения. Снег в густом насаждении, как правило, откладывается по его ширине неравномерно. В полевой части снег может ложиться валом огромной высоты (до 5-7 м) и наносит здесь деревьям и кустарникам повреждения.

В насаждениях более редких с неплотной полевой кустарниковой опушкой сугробы формируются более вытянутые, с пологими склонами. Снежный вал быстрее продвигается в глубь

насаждения и несколько равномернее распределяется по его ширине. При слабых или косых, по отношению к путевой опушке ветрах сугробы образуются с более крутыми склонами, чем при ветрах сильных и дующих под прямым углом. В теплые дни с температурой около 0° снег проникает в глубь насаждения и образует сугробы с более крутыми склонами, чем в холодные, когда снег имеет большую сыпучесть. В Западной Сибири и в ряде других мест, где метели часто имеют большие скорости и нередко бывают в дни со значительными морозами (до -20°), снег всегда проносится в глубь насаждения дальше, чем в европейской части страны, и наветренный склон у сугробов бывает более пологим.

В течение зимы снег в сугробе слеживается и, уплотняясь, оседает. Особенно большая осадка снега отмечается в период весеннего его таяния. Величина осадки зависит от плотности снега. Сильнее всего подвергается осадке рыхлый снег.

Снеголом в снегозадерживающих лесонасаждениях – постоянное явление. В отдельные годы он вызывает огромные разрушения. Интенсивность снеголома зависит от высоты снежного вала, его плотности, чередования в сугробе плотных слоев с рыхлыми и быстроты снеготаяния. Растения повреждаются во время осадки сугроба. Поэтому деревья и кустарники, находящиеся с наветренной стороны снежного вала, подвергаются снеголому меньше, чем с заветренной.

Зная факторы, обуславливающие снеголомы, нетрудно бывает наметить мероприятия по борьбе с этим явлением в лесонасаждениях. Например, в районах с большой степенью снегозаносимости при создании новых посадок следует отдавать предпочтение системе узкополосных лесонасаждений, так как в них легче разместить заветренную часть вала и его гребень в межполосном пространстве, а полевую полосу – в наветренной стороне снежного вала.

В настоящее время лаборатория защитных лесонасаждений НИИ железнодорожного транспорта предложила производству новую схему снегозадерживающих лесных полос, в которых древесные породы и кустарники рекомендуется выращивать в виде отдельных кулис. Эти кулисы либо непосредственно при-

мыкают одна к другой, либо отделяются одна от другой интервалами. Кулисы с древесными породами выращиваются по древесно-теневому типу смешения, который даже в сухой степи не менее устойчив, чем древесно-кустарниковый. Кустарниковые кулисы надо размещать с заветренной стороны кулис из древесных пород.

Проверка работоспособности таких лесных полос, проведенная в течение пяти зим на Орской дистанции защитных лесонасаждений и трех последних зим в посадках многих других сильнозаносимых дистанций, показала, что лесные полосы нового строения работают лучше старого. В них гребень сугроба и основная масса снега с первой же метели начинает откладываться в межполосном интервале за кустарниковой кулисой; вся полевая кулиса из древесных пород попадает в наветренную часть снежного вала с более плотным снизу доверху снегом и поэтому менее опасную в отношении снеголома. Гребень сугроба при таком строении поднимается вверх до более ветропроницаемой части лесной полосы и только после этого он начинает продвигаться в сторону пути.

Лесонасаждения нового строения дают возможность не только свести до минимума снеголом в них, улучшить их снегопоглощающие свойства, но и упростить систему их создания и текущего ухода, устранить многие работы, проводимые сейчас вручную и трудно поддающиеся механизации, а также создать лучшие условия для комплексной механизации трудоемких работ.

Защита лесными полосами автомобильных дорог от заносов их снегом приобрела также широкий размах.

На Украине и в ряде областей Российской Федерации выращивают вдоль автомобильных дорог сады шириной 100-150 м, которые кроме выращивания плодов выполняют роль защитных полос. В Волгоградской, Липецкой и других областях по специальным проектам вдоль автомобильных дорог выращивают лесные полосы, получившие название государственных защитных лесных полос. Правильно созданные снегозащитные насаждения – надежное и наиболее экономичное средство защиты дорог от снежных заносов. Так, уменьшение скорости движения с 60 до 40 км/ч увеличивает себестоимость перевозок на 25%, а снижение ее с 20 до 10 км/ч – вдвое.

Конструкции защитных лесных полос вдоль автомобильных дорог, агротехника их выращивания, подбор древесных и кустарниковых пород аналогичны лесным полосам, выращиваемым вдоль линий железных дорог.

Заносам снега подвержены прежде всего автодороги в степных и лесостепных районах. Очистка их различными механизмами, защита планочными щитами, плетнями, снежными стенками обходится очень дорого. И здесь правильно созданные защитные лесные насаждения – самое надежное и экономичное средство защиты дорог от снежных заносов.

Защиты требуют прежде всего автодороги, проложенные в выемках и других понижениях, где снег откладывается даже при слабых метелях; дороги же, проложенные на возвышенностях, как правило, защиты не требуют, так как снег с возвышенных мест обычно сдувается ветром. В таких местах целесообразно создавать декоративные одно-, двухрядные или куртинные насаждения из древесных пород. Конструкции и расстояние лесных защитных насаждений, выращиваемых вдоль дорог, проложенных в выемках и понижениях, зависят от объема приносимого снега в течение зимнего периода.

Озеленению дорог придается значение при ландшафтном планировании агротерриторий. Во многих европейских странах придорожные древесные посадки выполняют одновременно функции полезащитных полос и являются неотъемлемым элементом дизайна современных ландшафтов. Они создаются в виде одного или нескольких рядов древесных растений на некотором расстоянии от полотна дороги. При объемах переносимого снега 25-50 м³/пог. м резервную зону оставляют шириной 20-30 м при снегопереносе до 75 м³/пог. м и более – 40-50 м. Если объем снега, приносимый к дороге, достигает 150-200 м³/пог. м, необходима двухполосная система снегозадерживающих посадок с разрывом между ними 30-35 м. Кустарники высаживают в полевых опушках.

Породный состав носит зональный характер; предпочтение отдается устойчивым к снеголому и декоративным породам. При правильном размещении и эксплуатации придорожные насаждения успешно защищают автодороги от заноса снегом и пылью. В то же время они существенно уменьшают загрязненность окружающей среды, принимая на себя наибольшую на-

грузку по нейтрализации выхлопных газов, что особенно актуально для автомагистралей с интенсивным движением. В придорожных насаждениях накапливаются свинец, медь, никель, кадмий, цинк, марганец и другие металлы, которые обнаруживаются в лесной подстилке и почве под насаждениями, на листовых пластинках, в семенах и плодах растений.

Фильтрующая способность насаждений усиливается с увеличением их ширины и густоты (плотности). В то же время во многих случаях для предупреждения заносов дорог снегом насаждения должны быть достаточно ветропроницаемыми. Сочетание таких противоречивых задач разрешается только при специальном их проектировании. На территориях с менее напряженным ветровым режимом часто сажают вдоль дорог однорядные полосы из высокорослых деревьев с участием декоративных пород. Протяженность автодорог с твердым покрытием в России составляла к концу XX столетия 800 тыс. км. В открытых степных и лесостепных районах они проходят в основном по сельскохозяйственным угодьям. Без лесонасаждений вдоль автодорог может заметно снижаться качество сельскохозяйственной продукции, собираемой с придорожных участков активного загрязнения на расстоянии до 30 м и более. Особенно опасно употребление в пищу плодов и ягод, собранных с деревьев и кустарников, растущих вдоль автодорог, поэтому плодовые породы не рекомендуются для выращивания в них. Также не рекомендуется собирать здесь грибы и заготавливать траву для скармливания скоту, категорически исключается заготовка лекарственных растений.

2.5. Облесение и закрепление песков

Пески обычно используют под выпас скота, реже – под садово-виноградные, бахчевые и другие культуры. В результате беспорядочного выпаса скота и неправильной пахоты пески и песчаные почвы часто разрушаются и приходят в движение. В этом случае они угрожают прилегающим к ним сельскохозяйственным угодьям, дорогам, различным сооружениям, рекам, населенным пунктам и т.п., поэтому их использование требует создания защитных насаждений, без которых нельзя рассчитывать на успешное выращивание сельскохозяйственных культур.

Однако созданию защитных лесонасаждений должно предшествовать закрепление песков посевом многолетних трав или самозарастанием. Голые, лишенные травянистой растительности пески Европейской части страны (придонские, приднепровские и др.) после прекращения на них выпаса скота и распашки в течение 5-7 лет покрываются естественной травянистой растительностью. Пески полупустынь, например, в Астраханской области, требуют для самозарастания 20-40 лет, а пески пустынь Средней Азии – 80-100 лет и более. Если по хозяйственным соображениям голые подвижные пески нельзя оставить под естественное самозарастание, то прибегают к искусственному закреплению их механическими защитами или путем посева трав.

Механические защиты представляют собой небольшие заборники, сделанные из соломы, камыша, песчаного овса, полыни и др. Они используются для закрепления песков на особо ценных сельскохозяйственных участках или в местах, где требуется защита населенных пунктов, сооружений, дорог от двигающихся песков. Различают три вида механических защит: стоячие (рядовые), прижимные и лежащие, которые располагают по определенной системе на закрепляемых песках.

Стоячие механические защиты устанавливают параллельными полосами перпендикулярно господствующим в данной местности ветрам. По границам полос роют канавки глубиной 25-30 см или проводят плугом глубокую бороздку, куда раскладывают заранее подготовленные снопы диаметром 10-12 см и высотой 1 м и более, затем их устанавливают на дно канавы или борозды с таким расчетом, чтобы над поверхностью песков они возвышались на 70-80 см. Нижние концы снопов закапывают лопатами или заделывают обратным ходом плуга. Расстояние между рядами стоячих защит в 5-10 раз больше их высоты и зависит от крутизны и положения склонов, на которых сооружают защиты. На крутых и ветроударных склонах стоячие механические защиты устанавливают чаще, на пологих и подветренных – реже. На полосах между стоячими механическими защитами обычно высевают семена различных трав или высаживают древесные и кустарниковые породы.

Для прижимных защит материалом служит та же растительность, что и для стоячих, но в более ранней стадии зрелости. Заготовленными травами выстилают на закрепляемых песках

полосы шириной 1,5-2,0 м, между которыми оставляют такие же по ширине полосы голых песков. Разостланную растительность посредине стеблей вдавливают тупыми лопатами в песок, отчего концы ее поднимаются кверху и создают препятствия для движения песка. Полосы песка между такими защитами либо оставляют для самозарастания, либо засевают травами или засаживают древесными породами и кустарниками.

Для создания лежачих защит по поверхности песков в виде полос раскладывают хворост, солому, ветки, сучья и пучки травы. Для того чтобы полосы не сносило ветром, их присыпают песком. После этого пески закрепляются посевом трав или посадкой древесных и кустарниковых пород. В качестве травянистых растений используются песчаный овес (многолетний злак высотой до 1,5 м с хорошо развитой поверхностной корневой системой), кумарник или восточное просо (однолетнее растение высотой до 0,7 м с корневой системой, углубляющейся до 6 м), селин (многолетний злак высотой до 80 см с хорошо развитыми поверхностными корнями).

Для закрепления песков в Европейской части страны используют и такие растения, как типчаки, житняки, озимую и многолетнюю рожь, прутняк, донник, люцерну, суданскую траву, сорго и др.

Но основным методом закрепления подвижных песков является лесоразведение. Сеянцы древесных и кустарниковых пород, посаженные на подвижных песках, в первые годы нуждаются в защите от выдувания, засекания и засыпания их песком. Именно поэтому их высаживают на площадь, защищенную механическими защитами, или под защиту насаждений из шелюги.

Шелюга (краснотал) – кустарниковая ива, хорошо произрастающая на голых песках, но только не в полупустынях и пустынях в связи с быстрым пересыханием их верхнего слоя. Выращивают ее хлыстами или черенками. Первый способ применяют там, где можно проводить плужные борозды однолемешным конным или тракторным плугом. Направление борозд должно быть перпендикулярно господствующим ветрам, а расстояние между ними равняться 3-6 м. Предварительно очищенные от боковых ветвей двух-, трехлетние хлысты шелюги раскладывают в бороздах так, чтобы комель одного хлыста заходил

за вершину другого на 10-20 см. Заделывают хлысты обратным ходом плуга. На бугристых песках, где нельзя проводить борозды, шелюгу высаживают черенками также при ширине между рядов 3-6 м и расстоянии в рядах 0,5-1 м. Длина черенков, в зависимости от влажности песков, составляет 30-50 см. Заготавливают черенки из сильнорослых одно-, двухлетних побегов шелюги. Посадку проводят под меч Колесова или под сажальный кол. Черенки заделывают вровень с землей. Осенью или ранней весной следующего года однолетние побеги шелюги срезают на короткий пенек. Это способствует лучшему кущению. Высаживают шелюгу как осенью, так и весной во влажный песок. Весной шелюга быстро прорастает и к осени второго года образует густые ряды растений, препятствующие движению песка. Обычно на третий год жизни шелюгового насаждения между его рядами сажают древесные породы.

Для закрепления голых песков в Средней Азии применяют также кустарники джужун, черкез, песчаную акацию, тамарикс, а для облесения – саксаул белый и черный. Наибольшую хозяйственную ценность для среднеазиатских республик представляет саксаул черный, растущий в виде крупного кустарника или небольшого деревца. Он дает высококачественное топливо и улучшает пастбища. Кроме того, саксаул – кормовое растение; круглый год его поедают верблюды, овцы, козы. В непогоду саксаул служит естественным укрытием для скота; он не боится систематического стравливания при выпасах. Саксаул разводят семенами, которые образуются ежегодно. Урожайи семян зависят от возраста насаждения, условий произрастания и колеблются в широких пределах. К сбору семян саксаула приступают после первых заморозков, вручную обирая их с веток. Следует помнить, что семена саксаула после годичного хранения полностью теряют всхожесть.

При закреплении подвижных барханных песков вместо механических защит можно использовать нэрозин – химическое вещество, наносимое на поверхность песков наземным способом или с самолета и образующее тонкую пленку, которая препятствует передвижению песков. Непосредственно перед нанесением нэрозина высевают семена саксаула, кандыма, песчаного овса и других растений в лунки, располагаемые рядами через

3-4 м, а в ряду – через 0,6-0,8 м. Норма высева саксаула при таком способе посева не превышает 5-6 кг на 1 га, а остальных пород – 8-10 кг/га. Образовавшаяся из нэрозина пленка не препятствует прорастанию семян, одновременно выполняя роль мульчи, сохраняющей влагу в песках.

На песках Европейской части страны, а также Западной Сибири и Северного Казахстана при защитном лесоразведении предпочтение отдается сосне и некоторым лиственным породам. Для закрепления песков используются в лесостепной зоне сосна обыкновенная, береза, тополь, ивы, а из кустарников – жимолость татарская, бузина красная, клен татарский, акация желтая; в степной зоне – сосна обыкновенная и крымская, акация белая, береза, ольха черная, абрикос, тополь, вяз мелколистный, шелковица белая, акация, жимолость татарская, смородина золотистая; в полупустынной зоне (преимущественно в межбарханных понижениях) – сосны обыкновенная и крымская, акация белая, вяз мелколистный, тополь, шелковица белая, абрикос, лох, тамариск, клен татарский, джужгун, смородина золотистая, шелюга красная.

Лесные насаждения на песках и песчаных почвах создают в виде защитных лесных полос или сплошных массивов различной формы и величины. При выращивании лесонасаждений на песчаных землях применяют ту же агротехнику и те же способы закладки, что и при выращивании полезащитных лесных полос и других защитных лесных насаждений. Исключение составляет лишь подготовка почвы. На незаросших и слабо заросших песках подготовку почвы не производят, а непосредственно высаживают на место сеянцы сосны или других пород с применением механических защит. На песках, склонных к развеванию, не следует проводить сплошную вспашку. Целесообразнее всего в этом случае осенью плугом нарезать борозды глубиной 30-35 см на расстоянии 2-3 м друг от друга и весной на дно их высаживают одно-, двухлетние сеянцы сосны или других древесных и кустарниковых пород. В течение 4-6 лет, пока посаженные сеянцы не подросли и не сомкнулись кронами, мотыжение следует проводить только в рядах, оставляя степную дикую растительность в междурядьях нетронутой для защиты сеянцев от засекания и засыпания песком.

На заросших и уплотнившихся песках проводят сплошную вспашку полосами шириной 30-50 м, чередуя их с нераспаханными полосами песков такой же ширины, которые в случае создания сплошного насаждения распахивают и осваивают через 3-4 года. Пахать нужно осенью на глубину 30-35 см с оборотом пласта. Весной перед посадкой вспаханную почву боронуют в один-два следа.

Подготовка почвы, а также уход за создаваемыми на песках насаждениями зависят от района работ, количества выпадающих осадков, наличия и глубины залегания грунтовых вод, состояния растительности на почвах и других факторов.

Многолетняя практика облесения песков свидетельствует о том, что разведение леса на песчаных почвах – рентабельное мероприятие. Так, на придонских и нижнеднепровских песках созданы десятки тысяч гектаров хороших сосновых лесов, дающих к 60-летнему возрасту до 300 м³/га и более деловой древесины.

2.6. Защитные лесные насаждения вокруг водоемов

Данные насаждения служат для защиты водисточников от излишнего испарения с поверхности водоема и от заиления. Свое назначение лесные защитные насаждения выполняют благодаря их ветроломной роли, что снижает испарение с водной поверхности на 25-30% в сравнении с незащищенными водоемами.

Обычно защитные насаждения создаются шириной 10-18 м с размещением их на пологих склонах выше уреза высоких вод. Такие насаждения желательно создавать ажурной или плотной конструкцией из быстрорастущих пород и ягодных кустарников (тополя, ивы, смородина черная и др.).

При облесении обрывистых берегов водоемов и рек (рис. 18) создаются берегоукрепительные лесные полосы с размещением выше бровки обрыва из корнеотпрысковых древесных и кустарниковых пород (ивы, клен ясенелистный, акация желтая, облепиха и др.).

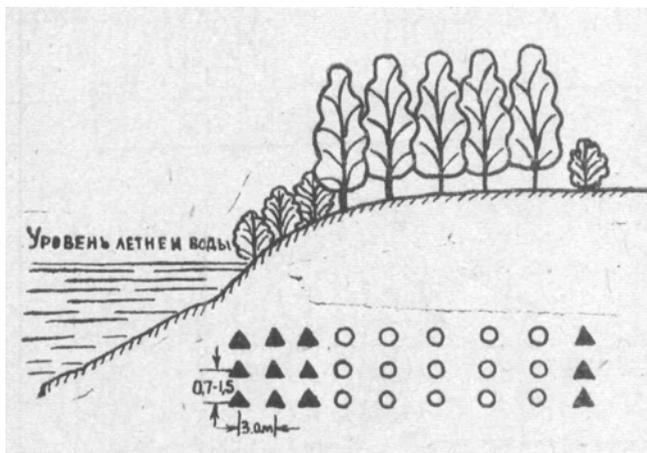


Рис. 18. Схема защитной лесной полосы вокруг прудов и водоёмов

Пруды и водоемы без древесно-кустарниковой защиты обычно подвергаются быстрому заилению при поступлении почвенных частиц по ложбинам стока. Для кольматажа (перехвата) переносимого ила по водоподводящим тальвегам создаются кустарниковые илофильтры. Длина их по главному водотоку 50 м, по второстепенным – 20-30 м, а ширина определяется уровнем проходящего паводка. Илофильтры создаются из кустарниковых ив и корнеотпрысковых кустарников с повышенной густотой.

2.7. Колковые леса

Небольшие леса в лесостепной зоне, приуроченные к увлажненным пониженным местам, относятся к лесам I группы, подлежащим строгой охране. Характерны для Зауралья, где составляют более половины лесного фонда и в сочетании с полями образуют своеобразный ландшафт. Встречаются в центральных и юго-восточных районах Европейской части РФ – Воронежская, Саратовская, Волгоградская области (осиновые колки); в Сибири – Омская, Новосибирская области, Алтайский и Крас-

ноярские края, в Северном и Центральном Казахстане (рис. 19). Колки расположены в блюдцеобразных понижениях, где почвы более увлажнены, чаще на водоразделах. Размеры колков от 0,2 до 30 га. Главные породы колковых лесов – береза (Зауралье), осина (Европейская часть РФ), осина и береза (Казахстан, Западная Сибирь); в редком подлеске – шиповник, дрок, вишня степная, спирея, ива и другие. Класс бонитета II-IV.



Рис. 19. Берёзовые колки в лесостепи с полевосащитными лесными полосами

Колки влияют на прилегающие к ним участки, повышая влажность воздуха и почвы, значительно ослабляя дефляцию. Уровень грунтовых вод в колках повышается на 1,2-2,0 м, на полях между ними (при лесистости 7-10%) – на 0,7 м. Колковые леса способствуют рассолению почв прилегающих полей. Урожайность сельскохозяйственных культур среди колков значительно выше, чем в открытой степи.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие виды защитных лесных насаждений создаются в степных условиях?
2. Конструкции лесных полос и их различия.
3. Как изменяется ширина лесополос в зависимости от назначения?
4. Отличительные особенности полезащитных лесных полос.
5. Главные черты противоэрозионных лесных насаждений.
6. Особенности создания защитных насаждений для животноводческих целей.
7. Подбор и смешение древесных пород в полосах различного назначения.
8. Роль кустарников в полосах различного назначения.
9. Конструкции придорожных защитных насаждений.
10. Какое значение имеют лесополосы на орошаемых землях.
11. Для чего производится облесение берегов водоемов.
12. Способы закрепления подвижных песков.

Глава 3. ВЛИЯНИЕ ЛЕСОПОЛОС НА МИКРОКЛИМАТ ОБЛЕСЕННОГО ПОЛЯ

В приземном слое воздуха различают два микроклимата, играющих большую роль в жизни зеленых растений. Первый заключен внутри растительного покрова и тесно связан с ним, его называют внутренним, второй расположен над растительным покровом и составляет нижний край свободной атмосферы, он называется внешним.

Внутренний микроклимат отличается относительным спокойствием, умеренностью температуры, рассеянным светом и значительной влажностью воздуха. Внешний неустойчив и отличается значительней резкостью. Наиболее типичные черты внутреннего микроклимата зависят от характера и состояния растительной группировки, а также от особенностей местоположения ее.

В ряду других растительных группировок большую роль играют лесные насаждения. Высокие с большой полнотой они во всех физико-географических районах и во все времена года имеют свой особенный микроклимат. На обрабатываемых полях внутренний микроклимат возникает и изменяется по мере роста сельскохозяйственных растений.

Имея значительные различия, внутренний и внешний микроклиматы постоянно находятся между собой в противоречивом взаимодействии. Ведущую роль в этом взаимодействии играет внешний микроклимат, отличающийся резкими метеорологическими показателями. Главной сферой взаимодействия двух микроклиматов служит поверхность растительного покрова, которая является фабрикой по созданию органического вещества. Таким образом, внутренний и внешний микроклиматы, их взаимодействие и влияние на деятельную поверхность представляют не только теоретический, но и практический интерес.

Влияние полезащитных лесных полос сказывается как на внешнем, так и на внутреннем микроклимате. На внешний микроклимат они действуют непосредственно, изменяя воздушный поток, а на внутренний – путем улучшения роста сельскохозяйственных растений.

3.1. Ветровой режим

Ранее выполненными исследованиями установлено, что полезащитные лесные полосы оказывают существенное влияние на микроклимат облесенных сельскохозяйственных угодий. Эффективность полезащитных лесных полос проявляется, в первую очередь, в снижении скоростей ветра на межполосных полях. Кроме того, лесные полосы уменьшают интенсивность вертикального движения воздуха в самом нижнем слое атмосферы, вблизи поверхности земли. Способность снижать скорость ветра определяет все остальные защитные функции лесных полос: задержание и распределение снега на полях, изменение температурного режима, повышение влажности приземного слоя воздуха, а также влажности почвы, снижение интенсивности транспирации и физического испарения.

Эффективность лесных полос в значительной степени зависит от конструкции лесных полос и их ориентации на местности относительно господствующих ветров.

Воздушный поток, просачиваясь через лесную полосу, дробится, интенсивность вихревых движений ослабляется, и за лесной полосой скорость ветра значительно снижается.

По своим защитным свойствам полезащитные лесные полосы делятся на три основные конструкции – плотную, ажурную, продуваемую и переходные (умеренно-ажурную, ажурно-продуваемую, ажурно-плотную).

Лесные полосы плотной конструкции (табл. 5) в облиственном состоянии почти не имеют сквозных просветов в продольном профиле (не более 10%). Сквозь такие насаждения ветер почти не проникает, а переваливает через них. В приземном слое за лесополосой создается зона затишья (штиля). По мере удаления от насаждения скорость ветра быстро нарастает. Зона влияния плотной лесной полосы с наветренной стороны обычно равна 15-20 Н. С наветренной стороны плотные лесные полосы на расстоянии до 5 Н снижают скорость ветра, но не более чем на 25%. Изменение ветрового потока вызывает иное, чем на открытых полях, распределение снега (и мелкозема): большая его часть задерживается в лесополосе и на опушках в виде вала разной высоты или шлейфа, за пределами которого его запасы зна-

чительно уменьшаются и нередко образуется зона выдувания. Почва на полях между лесными полосами обычно оттаивает неравномерно. В приопушечной зоне увеличивается суточная амплитуда температур. Лесные полосы плотной конструкции по сравнению с ветропроницаемыми обеспечивают меньшую прибавку урожая сельскохозяйственных культур. Наиболее пригодные плотные конструкции для защиты животноводческих сооружений, скота на пастбищах, дорог от заносов.

Лесные полосы ажурной конструкции узкие с мелкими сквозными просветами, равномерно расположенными по высоте. Они делят ветровой поток на две части: одна проходит через полосу, другая переваливает через нее. Вследствие тормозящего взаимодействия двух частей ветрового потока ажурные лесополосы на более значительном расстоянии (до 30 Н) снижают скорость ветра на 30-70%, в основном с заветренной стороны. В зависимости от количества сквозных просветов иногда выделяют еще как промежуточные между плотной и ажурной умеренно-ажурную конструкцию с несколько меньшей ветропроницаемостью, чем у типичных ажурных полос, и ажурно-плотную конструкцию в полосах с ажурным верхним пологом и густым подлеском и/или плотными кустарниковыми опушками. Последняя может образовываться вследствие отрастания поросли срубленных деревьев или кустарников при формировании полос ажурной конструкции. Полосы ажурной конструкции рекомендуются для защиты полей в районах, подверженных пыльным бурям, сильным суховеям, с неустойчивым снежным покровом и с мягкой зимой (Северный Кавказ, Нижнее Поволжье).

Лесные полосы продуваемой конструкции сильно ветропроницаемы в нижней части благодаря крупным просветам между стволами деревьев (площадь просветов 60-70%), но мало ветропроницаемы в верхней части (площадь просветов до 10%). Они также делят ветровой поток на две части и снижают скорость ветра на расстоянии 3 Н с заветренной стороны. Продуваемые лесные полосы равномернее, чем ажурные, распределяют снег на полях и достаточно эффективно защищают посевы от суховея. Они рекомендуются для районов с холодной снежной зимой (Сибирь, Северное Поволжье, север Центрально-Черноземной зоны).

Таблица 5

Характеристика конструкций лесных полос в облиственном состоянии (по Е.С. Павловскому)

Конструкция	Характеристика просветности	Площадь просветов, %		Ветропроницаемость, %	
Плотная	Почти без просветов по всему профилю	0-10	0-10		
Ажурно-плотная	Мелкие просветы в кроне и почти без просветов в нижней части	0-10	15-35	< 30	30-70
Умеренно-ажурная	Мелкие просветы по всему профилю	15-20	15-20	30-50	30-50
Ажурная	Мелкие и средние равномерно по всему профилю	25-35	25-35	30-70	30-70
Ажурно-продуваемая	Много крупных просветов между стволами и мелких в кроне	> 60	15-35	> 70	25-30
Продуваемая	Много крупных просветов между стволами и почти без просветов в кроне	> 60	0-10	> 70	< 30
Редкая сверху-плотная внизу	Крупные просветы в кроне и почти без просветов в нижней части	0-10	40-60	> 30	> 70

Значительные площади занимают полезащитные лесные полосы, в которых много деревьев верхнего яруса усохло или вырублено, но сохраняются густой подлесок, кустарниковые опушки и нередко доброкачественный подрост основных пород. Конструкция этих лесополос условно называется редкая сверху-плотная внизу. Она наименее эффективна как ветроломная, но достаточно пригодна, например, для стокорегулирующих, прибалочных, приовражных лесных полос. Правильное суждение о конструкции складывается лишь с учетом просветности и ветропроницаемости, а также возраста лесных полос и сезонности года. Ветропроницаемость насаждений при переходе их к безлистному состоянию существенно возрастает. Она изменяется также при разных углах подхода ветрового потока к лесной полосе, уменьшаясь по мере его отклонения от перпендикуляра. Необходимая конструкция устанавливается до начала проектирования, которым предусматриваются ширина лесных полос, число рядов, густота посадки, состав пород. Затем конструкция поддерживается с помощью рубок ухода, обрезки нижних ветвей и других лесохозяйственных мероприятий.

Кроме рассмотренных конструкций, в практике агролесомелиорации встречаются конструкции несплошных лесных полос: крупносетчатые (С.Н. Андрианов), колковые (Г. Тимофеев), разрывные (А.А. Комаров, Г.И. Матякин), прерывистые (Б.И. Скачков) и т.п. Такие лесные полосы состоят из отдельных небольших блоков древостоев, чередующихся с пустыми участками такого же размера или участками с невысоким кустарником. В свою очередь, блоки древостоев могут иметь разные конструкции в зависимости от породного состава и структуры насаждения отдельного блока.

Анализ полученных в процессе научно-исследовательских работ данных позволяет установить характер влияния лесных полос на структуру воздушного потока. Воздушный поток в процессе движения, встречая на своем пути преграду в виде лесной полосы, деформируется; часть его просачивается через просветы в лесной полосе и существенно меняет свою структуру; другая часть воздушного потока переваливает через лесную полосу. При этом главную роль играет конструкция лесной полосы. При встрече воздушного потока с лесной полосой плотной

конструкции только незначительная часть может просочиться через лесную полосу, большая часть его перевалит через нее (будет обтекать полосу сверху). При повышении продуваемости просачивание обычно увеличивается, а переваливание уменьшается. Изучение пути перевалившего через лесную полосу воздушного потока показывает, что часть его обрушивается вниз, а другая продолжает дальнейший подъем. Основной воздушный поток и обрушивающаяся часть в зоне смыкания имеют повышенный турбулентный обмен и способствуют усилению этого обмена за лесной полосой. За непродуваемой лесной полосой снижение скорости ветра происходит на расстоянии 5-7 Н, за ажурной – 15-18 Н, за продуваемой полосой обрушивание происходит менее интенсивно и на большем расстоянии от полосы.

Ветрозащитные свойства лесных полос изменяются от высоты, конструкции и степени ажурности, а также от природно-климатических факторов. Важную роль при этом играют температурная стратификация приземного слоя атмосферы, скорость ветра и угол подхода ветра к лесной полосе.

Наибольшее снижение скорости ветра у лесных полос плотной конструкции происходит в самой лесной полосе и на ее заветренной опушке. В этих местах снижение скорости ветра происходит до 5-15% скорости ветра в открытой степи. На удалении 25 Н от лесной полосы скорость ветра приближается к скорости ветра в открытой степи.

Установлено, что хозяйственно-эффективное влияние лесных полос плотной конструкции простирается на расстояние 13-15 Н с заветренной стороны и 5-10 Н с наветренной стороны от полосы.

Кинетическая энергия воздушного потока при обтекании лесной полосы непродуваемой конструкции расходуется только на переваливание нижних слоев воздуха через полосу и на трение этих слоев о кроны деревьев. В связи с этим общее влияние такой полосы на ослабление скорости ветра не столь значительно. Установлено, что ветрозащитная эффективность малопродуваемых и непродуваемых лесных полос увеличивается с ростом скорости ветра.

Лесная полоса ажурной конструкции способствует лучшему прохождению ветрового потока через лесную полосу и образо-

ванию перед полосой узкой области повышенного давления и пониженной скорости ветра. Это зона затишья перед полосой в 3-5 Н насаждения. Внутри самой полосы скорость ветрового потока снижается до 40%, при этом значительная доля его энергии тратится на преодоление сопротивления древостоя движению воздушных струй. В связи с этим и за лесной полосой на расстоянии 3-5 Н продолжается снижение скорости ветра на 15-40% от скорости ветра в степи. По мере удаления от полосы скорость ветра возрастает, но значительно медленнее, чем за лесополосой плотной конструкции. На расстоянии 25 Н древостоя, где еще проявляется хозяйственно эффективное влияние лесных полос, скорость ветра составляет 85% от скорости ветра в открытой степи. Наиболее рациональными являются полосы с максимальной ажурностью в 30-35%. В этом случае дальность действия лесной полосы может достигать до 40 Н древостоя.

Лесные полосы продуваемой конструкции образуют небольшую воздушную подушку, при этом ветровой поток разбивается на две части: нижняя часть проходит между стволами насаждения, а верхняя часть обтекает полосу сверху. При движении между стволами нижняя часть воздушного потока в некоторых случаях увеличивает свою скорость в связи с сокращением сечения потока. В этом случае на легких почвах возможно выдувание почвы внутри полосы в теплый период года, а в зимнее время происходит вынос снега из полосы, что может привести даже к гибели самой полосы.

Наибольшее снижение ветра на подветренной стороне происходит на расстоянии 5-8 Н от опушки, а скорость ветра снижается на 30-50% от скорости ветра в открытой степи.

Указанная особенность ветропроницаемых лесных полос наиболее резко проявляется при ветрах, направленных по отношению к полосе под углом, близким к 90° , т.е. при ветрах в основном перпендикулярного к полосе направления, но даже и при параллельном лесной полосе направлении ветра имеет место значительная ветрозащитная эффективность лесных полос. Следует помнить, что лесная полоса представляет собой вертикальную стенку, обладающую большой шероховатостью, и поэтому ее подтормаживающее влияние сказывается на значительное расстояние в перпендикулярном к полосе направлении.

С ростом боковой шероховатости ветрозащитное действие лесных полос при параллельном ветре возрастает. В целом ветрозащитное действие полосы в этом случае остается значительным, составляя примерно 25% от ее ветрозащитного действия при перпендикулярном направлении ветра. Если ветер подходит к лесной полосе под углом, то происходит снижение расстояния защитного действия полосы. Если угол подхода ветра не превышает 30° , то защитное действие полосы снижается на 10-13%. При увеличении угла до 45° дальность влияния лесных полос снижается на 13-15%, а при угле больше 45° это снижение бывает свыше 35%. В целях регулирования поверхностного стока и предупреждения эрозии отклонение направления лесных полос от перпендикулярного к вредным ветрам допускается до 30-45°.

В безлистном состоянии характер изменения скорости ветра у лесных полос различных конструкций примерно такой же, как и в облиственном, только снижается абсолютная величина скорости и увеличивается дальность защитного действия полос, так как плотные лесные полосы в безлистном состоянии приобретают ажурную конструкцию, которая в большой степени снижает скорость ветра.

Ветрозащитная роль лесных полос проявляется с различной результативностью при разной скорости ветра. Эффективность лесных полос с коэффициентом продуваемости 0,35 при уменьшении скорости ветра падает, а с коэффициентом 0,5-0,7, наоборот, – возрастает. При этом ширина лесных полос до определенных размеров не влияет на снижение ветра не хуже, чем широкие.

При сравнении защитных качеств лесных полос особо следует учитывать их высоту, так как этот показатель определяет не только дальность влияния полос, но и некоторые особенности их влияния в пределах защищаемой зоны. Защитная высота полосы характеризуется средней высотой продольного профиля полосы, т.е. средней высотой защитной зеленой стены, оказывающей непосредственное сопротивление ветровым потокам.

Дальность эффективного благотворного влияния лесополос в зависимости от погодных условий данного года, а также иных факторов колеблется в значительных пределах показателя кратности высоты древостоя. Так, при сильном ветре и при ширине

межполосного поля 400 м почву выдуло на глубину 2,3 мм при расстоянии 746-754 м на 4,5 мм, а при расстоянии 996-1083 м – на глубину 9,8 мм (высота лесных полос составила 7,7-9,1 м).

Значит для получения наибольшего эффекта по защите почв от ветровой эрозии необходимо выращивать высокорослый древостой, поэтому в основу расчета допустимой ширины межполосных пространств закладывают два главных показателя: эмпирически выявленную дальность эффективного благотворного влияния лесополос и высоту, которую в массовом порядке могут достичь лесные полосы в данных почвенно-климатических условиях.

3.2. Температура и влажность воздуха

При возделывании сельскохозяйственных культур огромную роль играет солнечная радиация. Исследованиями установлено, что в лесостепной зоне радиация колеблется от 20 до 25 ккал/см/мин. в степной зоне – от 40 до 50 ккал (зона наиболее развитого земледелия), а в полупустынных районах страны радиация увеличивается до 60-80 ккал/см/мин.

Увеличение радиации, как правило, вызывает перегрев почвы, усиливает физическое испарение влаги с поверхности почвы и непродуктивную транспирацию. Снизить эти неблагоприятные процессы можно путем сохранения и увеличения количества водяных паров в воздухе. Достигнуть этого можно при помощи защитных лесных насаждений, которые могут повысить относительную влажность воздуха в период вегетации. Влияние лесных полос на температуру приземных слоев воздуха происходит от уменьшения скорости ветра и от ослабления вертикального турбулентного обмена, что и приводит к уменьшению теплообмена в приземном слое воздуха.

Возле полос плотной конструкции, в дневные часы в зоне затишья температура воздуха может повышаться на 1-3°C, а иногда и больше, за полосами ажурной конструкции – на 0,5-1°C, за продуваемыми лесными полосами повышение температуры воздуха практически не наблюдается. Такое повышение температуры воздуха на защищаемой лесными полосами территории может быть благоприятным фактором, особенно в

начальный период вегетации, когда запасы тепла необходимы для прорастания семян сельскохозяйственных культур. Особенно это важно для теплолюбивых культур: кукуруза, просо, бахчевые и др. При некоторых уровнях погоды под защитой плотных лесных полос в результате их отепляющего влияния может быть вызван перегрев воздуха, а во влажные годы со слабым ветровым режимом – развитие грибных болезней. Возле ажурных и продуваемых лесных полос подобные отрицательные явления наблюдаются значительно реже.

Особенно полезно отепляющее действие защитных лесных насаждений для садов в весеннее время, во время цветения, когда им угрожает понижение температуры на 4-5°C, что ниже определенного минимума.

На температуру межполосного поля оказывает влияние состояние его поверхности (черный пар, стерня или посеvy зерновых или кормовых трав) и погодные условия. При достаточной влажности почвы и наличии хорошо развитого транспирирующего травостоя (трава или зерновые культуры) температура воздуха зависит от степени его сухости и от конструкции лесных полос. Следовательно, при наличии на межполосном поле хорошо развитого травостоя зерновых культур или кормовых трав, лесные полосы в несуховейные дни способствуют повышению температуры воздуха в зоне ослабления его обмена, зато при суховейном комплексе погоды температура воздуха снижается. Объясняется это увеличением затрат тепла на транспирацию и уменьшение турбулентной теплоотдачи.

В пределах межполосного поля увеличение относительной влажности воздуха не превышает 2-3%, а абсолютный – 0,5-1,0 мм. Более высокая разница во влажности воздуха проявляется в засушливые жаркие летние дни на полях, покрытых растительностью. Исследованиями установлено, что на высоте 150 см в межполосном пространстве относительная влажность воздуха на 8-10% выше, чем в открытой степи, или в абсолютных величинах влажность была выше на 0,6-1,4 мм. Наименьшая влажность воздуха отмечается на паровых участках в открытой степи, а на участках среди лесных полос она удерживается выше открытой степи на 11%.

3.3. Испарение с поверхности почвы

Испарение влаги с поверхности почвы – важнейший фактор, определяющий водообеспеченность растений, их биологическую устойчивость и урожайность в засушливых районах, особенно в период засух и суховеев. Это влияние зависит от изменения скорости ветра при прохождении его через полосы. Значительно меньшее влияние на испарение оказывают те изменения, которые вызывают лесные полосы в турбулентном обмене, температуре и влажности воздуха. Установлено, что чем сильнее лесные полосы снижают скорость ветра, турбулентный обмен и температуру воздуха, тем больше снижается испарение. Имеются сведения, что влияние лесных полос на испарение прямо пропорционально скорости ветра. При этом большое значение имеет погода: во влажную погоду уменьшение испарения достигает 10%, а при суховеях – 25%.

Уменьшая испарение, лесные полосы увеличивают показатель увлажненности климата, т.е. отношение количества осадков к испарению. Благодаря наличию полезащитных лесных полос степные районы по степени обеспечения их влагой становятся лесостепными, а за счет уменьшения скорости ветра полосы способствуют улучшению роста и развитию сельскохозяйственных растений.

Еще большее положительное влияние оказывают лесные полосы на транспирацию растений. Они снижают коэффициент транспирации и повышают ее продуктивность. Коэффициент транспирации показывает количество воды в граммах, израсходованной на образование 1 г сухого вещества растений, а продуктивность транспирации определяется количеством синтезируемого органического вещества в граммах, приходящегося на 1 кг транспирируемой воды.

Под защитой лесных полос в зоне максимального затишья (100-105 м от полосы) наблюдается наименьшая интенсивность транспирации (коэффициент транспирации 435-483) и наибольшая продуктивность ее – 2,007-2,196.

3.4. Снегорегулирующее влияние лесных полос

Лесные полосы являются хорошим средством для задержания снега. При этом часть снега задерживается внутри лесной полосы, а значительная часть распределяется на прилегающей к полосе территории. На открытых полях при неустойчивом ветровом режиме сносится в среднем 30-50% снега, а иногда – 70-100%.

Снегораспределительная способность лесных полос зависит от их конструкции, высоты и ширины. Плотные и широкие лесные полосы, резко снижая скорость ветра внутри лесной полосы и на ее подветренной стороне, способствуют отложению снега в виде высоких сугробов высотой более 3 м. При этом наветренная сторона сугроба бывает пологая, а подветренная – крутая, обрывистая. Это приводит к переувлажнению почвы вблизи лесной полосы и задержанию начала весенних полевых работ. Такие полосы желательно создавать там, где необходимо задерживать большее количество снега: вдоль дорог, у населенных пунктов, объектов народного хозяйства, животноводческих ферм и комплексов (рис. 20).



Рис. 20. Накопление снега сугробом у полосы непродуваемой конструкции

Ажурные лесные полосы ослабляют скорость ветра на значительные расстояния и снег лучше распределяется на полях. Вершина сугроба обычно находится на расстоянии 1-3 Н с заветренной стороны полосы и не превышает в многоснежные зимы 1,5 м. За сугробом формируется длинный пологий шлейф снега в сторону поля. Длина снежного шлейфа достигает 10-15 Н. Ажурные лесные полосы предотвращают выдувание почвы внутри полосы и способствуют накоплению твердых осадков.

Лесные полосы продуваемой конструкции (рис. 21) более равномерно задерживают снег в межполосных пространствах. В самой полосе, как правило, снег не задерживается, а регулярно выдувается. Высота отложения снега редко превышает 1,0 м, зато длина снежного шлейфа часто достигает 12-20 Н. Лесные полосы этой конструкции создаются на средних и тяжелых почвах в районах с большим количеством твердых осадков и с частыми метелевыми ветрами. На легких почвах в районах с недостаточным количеством осадков в лесных полосах продуваемой конструкции выращивают низкий кустарник для защиты почвы под лесной полосой от выдувания и для снегонакопления, т.е. для пополнения запасов влаги.



Рис. 21. Равномерное распределение снега у полосы продуваемой конструкции

Лесные полосы ажурно-продуваемой конструкции и полосы аллеяного типа – хорошее средство для наиболее равномерного распределения снега. Возле таких полос снежные сугробы практически не образуются, так как снег распределяется в виде длинного шлейфа на расстоянии 12-20 м от полосы. Здесь снег из самой лесной полосы не выдувается. Такие полосы рекомендуются создавать на сухих почвах в районах с холодными и метелевыми зимами. Количество задерживаемого снега зависит от размера межполосного поля, с которого сдувается снег. При этом объем задержанного лесной полосой снега зависит не от ширины междурядий в полосе, а от числа рядов деревьев в полосе.

Лесные полосы начинают задерживать снег в возрасте 2-3 лет, если созданы из быстрорастущих пород. При этом «зимняя» работа лесных полос в большинстве случаев способствует повышению урожая сельскохозяйственных культур за счет дополнительного накопления влаги на защищаемой лесными полосами территории. Прибавка урожая пшеницы составляет 1,7-2,5 ц/га.

В увлажнении почвы решающая роль принадлежит снегу, который составляет около 20% годового количества осадков. Запас воды в снеге в защитных полосах из березы повислой и тополя бальзамического в 10-12-летнем возрасте составляет 186-822 мм. Высокая водопроницаемость почвы под лесными полосами (до 213 мм/час), низкая полевая влагемкость (около 570 мм в 4-метровом слое почвогрунта) при дружном снеготаянии весной создают условия для просачивания воды за пределы корнеобитаемого слоя. На участках с залеганием грунтовых вод 2,0-3,0 м под полосными насаждениями складывается промывной тип водного режима почвы, а при глубине залегания 5 м – периодически промывной тип (рис. 22).

Задерживая в лесных полосах и на опушках значительное количество снега, что способствует поступлению талых вод в почву, лесные полосы оказывают заметное влияние на уровень грунтовых вод, особенно при их близком залегании. В наибольшей степени грунтовые воды поднимаются под лесными полосами плотной конструкции, где снега обычно накапливается больше всего, наименьшее влияние оказывают продуваемые

лесные полосы. Растекаясь в стороны от лесных полос, талая вода поднимает уровень грунтовых вод в межполосных пространствах, при этом более сильный подъем отмечается ближе к лесной полосе. Таким образом, лесные полосы постоянно способствуют обводнению облесенной территории в целом.

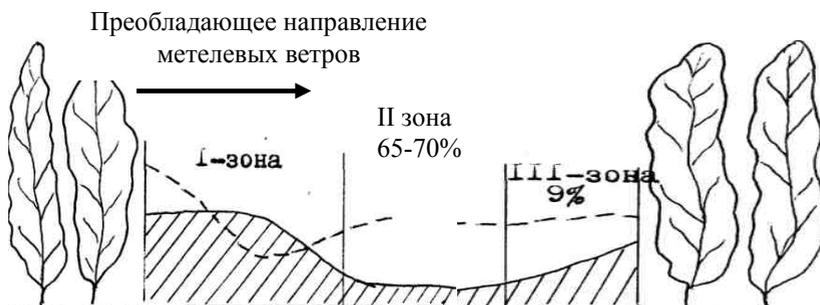


Рис. 22. Перераспределение снега в межполосном пространстве

Анализ величин опускания зеркала грунтовых вод за зимний период показал, что его величина тесно коррелирует с коэффициентом условного охлаждения почвы, являющимся частным от деления суммы среднемесячных температур ноября-марта на количество твердых осадков этого периода.

Для условий сухой степи Западной Сибири амплитуда колебания уровня грунтовых вод в лесоаграрном ландшафте не превышает 1 м. Максимальная величина ее характерна для участков с мощностью зоны аэрации около 2,5 м против участков с более глубоким залеганием грунтовых вод. Несмотря на определенную цикличность в изменении уровня грунтовых вод наблюдается тенденция пополнения их в системе лесных полос в сравнении с открытой степью, т.е. создание защитных лесных полос в Кулундинской степи способствует формированию положительного баланса водной территории.

Задерживая и сравнительно равномерно распределяя снег на облесенных полях, кулисные полосы способствуют уменьшению промерзания почвы. Под лесной полосой и в межполосной клетке начинается более раннее оттаивание почвы, чем в открытом поле. В связи с этим на защищенном поле талая вода

на 10-30% больше поглощается почвой по сравнению с незащищенным полем. Это способствует уменьшению поверхностного стока и смыва почвы. При этом снег быстрее сходит в открытом поле и в широких межполосных клетках, чем в узких. В открытом поле в это время нижние слои еще не оттаяли, и талая вода плохо впитывается почвой, она, стекая по поверхности, вызывает смыв и размыв почвы. Быстрому таянию снега в открытом поле способствуют большая скорость ветра и большая интенсивность турбулентного перемешивания частиц ветрового потока, а также меньшее количество снега, чем на облесенном поле (рис. 23).



Рис. 23. Обнажение почвы у погибающей лесополосы

Кроме повышения урожая сельскохозяйственных культур на облесенных полях, лесные полосы оказывают влияние и на почвообразовательные процессы непосредственно под самой полосой, а также на прилегающие к ним полях. В лесостепной зоне лесные полосы, способствуя накоплению снега, снижению испаряемости и увеличению промачивания почвы, вызывают сдвиг почвообразовательного процесса в сторону формирования выщелоченного чернозема. При этом отмечаются хорошо выраженные процессы выщелачивания.

На каштановых почвах отмечается вынос легко растворимых солей в более глубокие горизонты почвы, а верхние горизонты обогащаются перегноем и приобретают более прочную структуру. На темно-каштановых почвах под влиянием лесных полос увеличивается мощность гумусированных горизонтов, понижается горизонт вскипания.

Установлено, что процесс улучшения солонцов и солонцеватых светло-каштановых почв под влиянием древесной растительности происходит очень медленно. Для успешного роста лесных насаждений на таких почвах требуется проводить плантажную вспашку, вносить 5-8 т/га гипса, 20-40 т/га перегноя. При наличии солонцов в комплексе свыше 50% необходимо проводить дорогостоящую и трудоемкую мелиорацию почв.

3.5. Влияние лесополос на урожай сельскохозяйственных культур

Исследования о роли лесных полос на урожай сельскохозяйственных культур в Алтайском крае начаты в 1935 г. сотрудниками Лебяжинской ЗонЛОС. В последующие годы данные исследований и метеорологические наблюдения этой же станции были сгруппированы:

- 1) по засушливым годам;
- 2) по среднеувлажненным годам;
- 3) по годам с повышенной влажностью.

Засушливые годы характеризуются меньшим, чем средняя многолетняя норма, количеством осадков за вегетационный период, меньшим числом дождевых дней и высокой средней температурой воздуха в июне и июле.

Влияние полезащитных лесных полос на расстоянии 20-кратной их высоты на урожай различных сельскохозяйственных культур в засушливые годы в различных хозяйствах Алтайского края показано в таблице 6.

Среднеувлажнённые годы характеризуются близким к средней многолетней норме количеством осадков за вегетационный период, температурой воздуха и числом дождливых дней в мае-июне.

Таблица 6

**Влияние полевых защитных лесных полос
на урожайность зерновых культур в хозяйствах Алтайского края**

Наименование района	Характеристика лесной полосы		Наименование культуры	Урожай, ц/га		Прибавка урожая, ц/га
	возраст, лет	высота, м		под защитой полосы	вне влияния полосы	
Волчихинский	5	2,5	Яровая пшеница	7,9	2,3	5,6
Рубцовский	12	7,0	«---»	6,7	3,0	3,7
Егорьевский	10	5,0	Озимая рожь	15,0	Погиб	-
Шипуновский	12	7,0	Яровая пшеница	6,0	2,0	4,0
Чистюньский свеклосовхоз	12	6,0	Овес	9,5	6,0	3,7

За годы, когда количество осадков было близким к средней многолетней норме, прибавка урожая под защитой лесных полос составила 5,9 ц с 1 га. Годы с повышенной влажностью характеризуются значительным по сравнению со средней многолетней нормой количеством осадков за вегетационный период, большим количеством дождливых дней и более низкой температурой воздуха в мае и июне.

За годы с повышенной влажностью полезащитные лесные полосы в среднем обеспечивают прибавку урожая зерна 0,9 ц с 1 га, но в некоторых случаях урожай зерна в зоне влияния лесных полос был ниже, чем в открытой степи. Это было вызвано образованием около полос непродуваемой конструкции больших сугробов снега, медленным его таянием, переувлажнением почвы и вследствие этого – поздним посевом яровой пшеницы.

В 1951 г. (засушливом) в Егорьевском районе получен урожай яровой пшеницы с 1 га защищенного полосами поля в 5 раз больше, чем с незащищенного. В 1955 г. в этом же районе кукуруза, высеянная под защитой 20-летней березовой полосы продуваемой конструкции, имела высоту 165 см, а на незащищенном участке – 150 см. Урожай зеленой массы был, соответственно, 285 и 185 ц/га, вес початков восковой спелости – 75 и 25 ц/га.

В Чистюньском совхозе под защитой 120 га лесных полос получали высокие и устойчивые урожаи. В 1960 году совхоз принял в свой состав необлесенные земли бывшего колхоза «Первое мая» (табл. 7).

Таблица 7

Сравнительные показатели урожайности
облесенных и необлесенных полей совхоза «Чистюньский», ц/га
(по В.В. Бозрикову)

Культуры	Под защитой лесных полос			Необлесённое поле		
	1960 г.	1961 г.	1962 г.	1960 г.	1961 г.	1962 г.
Яровая пшеница	23,0	21,3	10,3	13,9	14,2	8,7
Кукуруза на силос	333,0	433,0	145,0	231,0	178,0	91,0
Сахарная свекла	264,0	100,0	138,0	117,0	70,0	95,0
Картофель	66,0	40,2	60,8	45,0	10,0	46,0

Под защитой лесных полос средний урожай яровой пшеницы за три года составил 18,2 ц/га, а на открытых полях без лесных полос – только 12,3 ц/га. Еще большая разница в урожаях кукурузы на силос под защитой лесных полос – 304 ц, а на открытых полях – 167 ц/га.

Эффективность агротехнических мероприятий в системе лесных полос намного выше, чем в открытой степи. Так, урожай яровой пшеницы по черному пару в системе лесных полос на 5 ц/га выше, а при дополнительном внесении минеральных удобрений еще на 2,6 ц/га больше по сравнению с урожаем яровой пшеницы в открытом поле.

В 1972 г. урожай яровой пшеницы в совхозе «Кулундинский» в защищенных лесополосами полях составил 18,2 ц/га, по Кулундинскому району – 16,1, а в не облесенных полях соседних районов – 13,9-14,4 ц/га.

Кроме того, в течение ротации севооборота в пределах межполосного поля имеет место различная урожайность. Максимальная прибавка урожайности (3,8 ц/га) около лесных полос получена на первой культуре после пара. Здесь же за счет агроклиматического влияния лесных полос в целом по полю получена прибавка 3,1 ц/га по сравнению с открытым севооборотом. На 2 и 3 культурах урожайность пшеницы резко снижается как на облесенных, так и на открытых полях, однако преимущество сохраняется за первыми (0,3-0,7 ц/га). В среднем по севообороту урожайность получена в системе лесных полос на 1,4 ц/га выше, чем на открытых полях.

Исследованиями Ю.И. Илясова, проведенными в 1983-1986 гг. на агролесомелиоративном стационаре (Орловка) в совхозе «Кулундинский», установлено влияние различных видов основной обработки почвы в полях зернопаровых севооборотов, находящихся в системе защитных лесных насаждений и в открытой степи, на урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

Агротехника выращивания пшеницы на облесенных и открытых полях была одинаковой. В целом по севообороту все прибавки урожая зерна были существенными. На варианте первой культуры прибавка урожая составила 3,5 ц/га без применения удобрений и 4,7 ц/га – при их внесении, на полях второй и третьей культуры – соответственно, 1,4-2,9; 1,7 и 3,0, а в целом по севообороту – 1,6 и 2,7 ц/га.

Полученные данные подтверждают, что основная обработка почвы, удобрения и ЗЛН, способствуя повышению урожайности зерна пшеницы, обеспечивают весьма значительный дополнительный выход белка и клейковины по всем полям севооборота.

Западно-Сибирским филиалом ВНИАЛМИ проведены исследования по агрономической продуктивности пашни в зоне каштановых почв в Кулундинском районе Алтайского края с лесистостью 3,0% и в Щербактинском районе Павлодарской области с лесистостью 0,4%. Оказалось, что в расчете на одинаковую структуру посевных площадей общий выход составил по Щербактинскому району 66, а по Кулундинскому – 75 т к.ед. на 100 га пашни, т.е. продуктивность пашни под защитой лесных насаждений оказалась выше на 13,6%. Но даже в более благоприятных климатических условиях лесостепи эффективность ЗЛН оказывается значительной. При обследовании 175 участков с яровой пшеницей оказалось, что на защищенных полях ее урожай составил 15,5 ц/га, а в открытой степи – 11,4 ц/га. Положительный эффект сказывается и на урожайности других сельскохозяйственных культур. По данным ВНИАЛМИ, урожай зерновых под воздействием агролесомелиоративных насаждений повышается в среднем на 15-20%, подсолнечника – 10-15, проса – 20-25, картофеля и сахарной свеклы – 25-30, овощей – 45-50, трав – 100%.

3.6. Природоохранная роль защитных лесных насаждений

Создание лесных насаждений на бросовых и неудобных для сельскохозяйственных производств землях позволяет вернуть их в хозяйственное использование. В качестве примера может служить облесение песчаных земель, которые занимают значительные площади и представляют серьезную эрозионную опасность. Первичное закрепление подвижных песков надежно осуществляется лесомелиоративными приемами в комплексе с механическими защитами. После закрепления пески могут использоваться для посева трав овощных, бахчевых и зерновых культур, для посадки садов и виноградников.

Леса – регуляторы ландшафтного баланса и интенсивности общего влагооборота, надежные стражи земли, главнейшие ее биопродуценты, создающие 66% всей биомассы суши. Они входят в состав биосферы как носители колоссальной энергии, при разумном использовании которой можно влиять на различные процессы, происходящие в ней. Распашка огромных территорий, вырубка лесов, изменение соотношения лесных и сельскохозяйственных угодий, водной поверхности и т.п. вызвали глубокие нарушения в естественных процессах и привели к усилению ряда стихийных разрушительных явлений, к водной и ветровой эрозии, засолению на обширных пространствах, т.е. к опустыниванию значительных территорий.

А.М. Степанов приводит данные о повышении потенциального плодородия почвы, содержании гумуса и биофильных элементов, активизации микробиологических процессов. На пашне, защищенной лесными полосами, гумуса больше на 4-13 т, азота – на 100-400 кг, фосфора – на 30-100 кг/га. Продуктивность биологизированных севооборотов в агролесоландшафтах повышает бонитет почвы на 2,5-19,3 балла, возрастает биоклиматический потенциал продуктивности облесенной пашни на 15-46%. При этом энергетическая ценность в степи больше на 476 тыс. МДж, в сухой степи – на 404 и в полупустыне – на 272 тыс. МДж. Древесная растительность, имеющая в 10-15 раз больше листовой поверхности и массы, способна поглощать на единицу площади в 3 раза больше углекислоты (18-45 т/га), чем травянистая растительность, и снижать углеродную перегрузку агроландшафта.

Наряду с агрономической ролью лесных насаждений существует и другая? не менее, а может быть и более, важная функция лесополос – природоохранная. Лесополосы защищают почву от разрушения водой и ветром, сохраняют важнейшие режимы почвообразования, снижают запыленность воздуха, сохраняют видовой состав птиц, зверей, насекомых и т.д.

Интенсивность распашки земли, а также уничтожение лесов уже привели к обеднению биосферы и снизили порог ее устойчивости. При этом усилились водная эрозия и возможность проявления пыльных бурь, интенсивно идет засоление земель, т.е.

ускорены процессы опустынивания, что, в свою очередь, ведет к снижению уровня грунтовых вод, потере естественной флоры и фауны.

В последние годы сельское хозяйство все больше уходит от ландшафтно-географического принципа построения системы земледелия, ссылаясь на отдельные агроприемы. А ведь успех в защите почвы может быть достигнут только комплексом мероприятий с обязательным участием защитных лесных насаждений. На сельскохозяйственных землях они значительно изменяют процессы почвообразования, экологическую и биологическую емкость территории.

Почвенный покров – это гигантская экосистема, которая оказывает значительное влияние на всю биосферу. В почве (гумус, внутрипочвенные вещества) удерживается огромное количество связанной энергии. При этом ее наиболее энергоемкой частью является гумус, каждая тонна которого соответствует 5×10^6 ккал потенциальной энергии. Вся эта энергия поставляется почвой живому миру и человечеству, и она не может быть заметна ничем другим. Здесь происходят весьма сложные биохимические процессы, которые создают благоприятные условия для роста и развития растений и накопления биомассы.

Интенсивное воздействие человека на почвенный покров вызывает эрозионные процессы. Активную роль в охране почв от эрозии играют защитные лесные насаждения, которые существенно изменяют агрохимические и физико-химические свойства почвы. Они оказывают влияние на изменение морфологических признаков почвенного профиля, которые связаны с активизацией биологической аккумуляции под лесными полосами, насыщением кальцием за счет остатков травянистых растений и выщелачивания элементов из почвенного профиля древесными компонентами.

В условиях Алтайского края под полезащитными лесными полосами 22-37-летнего возраста мощность горизонта А+В увеличилась на 4-7 см, глубина вскипания снизилась на 8-16 см по сравнению с пахотной почвой в середине поля. Окраска почвы под лесными полосами становится более темной, однородной. Почвенная структура улучшается, грани структурных отдельно-

стей становятся более гладкими, почвенные карбонаты под лесными полосами – более сцементированными, белоглазка карбонатов выражена не очень отчетливо.

Защитные лесные насаждения увеличивают мощность гумусового горизонта не только под лесополосами, но и на прилегающих полях. Как правило, такое увеличение копирует расположение снежного шлейфа в заветренную сторону до 100 м и более и до 50 м в наветренную сторону от лесной полосы. В этих зонах обычно формируется более высокий урожай, а следовательно, и растительная масса, и более мощные корневые системы растений. В связи с этим здесь все генетические горизонты почвы становятся мощнее, переходы между ними постепеннее, а окраска почвы темнее.

Выдувание глинистых частиц с незащищенных полей и отложение их в зоне влияния лесной полосы приводят к изменению механического состава в аккумулятивном горизонте. В горизонте А под лесными полосами происходит утяжеление механического состава в южном черноземе до 4% и в каштановой почве – до 6,2%.

Полезащитные лесные полосы оказывают определенную роль на формирование структуры почвы на прилегающих к ним полях. На защищенных полях наблюдается неодинаковая степень промораживания почвы, увлажнения и высушивания, создаются неодинаковые условия для накопления гумуса. Исследованиями установлено, что на выщелоченном черноземе под защитой продуваемой лесной полосы увеличивается содержание фракций (0,25 мм) и уменьшается содержание более крупных. При этом положительное влияние складывается на расстоянии до 100 м в сторону поля. Здесь же больше содержится иловатой фракции. Увеличение количества водопрочных агрегатов установлено и в зоне влияния ажурно-продуваемой лесной полосы. В зоне защиты лесной полосы улучшается структура не только в пахотном горизонте, но и в более глубоких слоях, вплоть до горизонта АВ. Это связано с изменениями гумуса, физических и физико-химических свойств почвенного профиля, увлажненности почвы.

Накопление гумуса зависит от возраста и ширины лесных полос. Молодые лесные полосы накапливают гумус в незначи-

тельных количествах. С возрастом насаждений процесс накопления гумуса проходит более активно, но до определенного предела, который зависит от гидротермических условий гумусонакопления. Содержание гумуса в южном черноземе Алтайского края в слоях 0-10; 35-45; 50-60 см составило, соответственно, в защитном лесном насаждении 4,12; 2,61; 1,83, в то время как на пашне (открытое поле) эти данные выглядели так: 3,24; 2,19; 1,65. При этом следует отметить, что наиболее интенсивное накопление гумуса происходит на черноземных почвах. Интенсивность накопления гумуса на полях, защищенных лесными полосами, определяется многими факторами: механическим составом, развитием корневых систем культурных растений, водно-физическими условиями. Установлено, что с утяжелением механического состава почвы процессы образования гумуса ускоряются. При этом подмечено, что в зоне защиты лесной полосы наблюдается более равномерное распределение корневой системы по почвенному профилю, что, в свою очередь, связано с более высоким увлажнением почвы, улучшением физико-химических свойств почвенного профиля. В зоне защиты лесной полосы по всему профилю почвы сумма гуминовых кислот увеличивается, а фульвокислот уменьшается.

Активное участие в процессах почвообразования принимают беспозвоночные животные (дождевые черви, многоножки, ногохвостки, клещи и др.). Все они способствуют изменению многих физико-химических свойств почв и их плодородия. Создание систем защитных лесных насаждений изменяет ландшафты территории, создает новые, неизвестные ранее. Это приводит к существенным изменениям видового состава, численности и экологии беспозвоночных животных и микроорганизмов, видового состава насекомых, животных и птиц. При этом одни виды животных полностью изгоняются с территории, защищаемой лесными полосами, или предельно подавляются (узкоприспособленные ксерофиты – степняки), другие, наоборот, получают лучшие условия для развития и размножения (животные мезофильного склада), третьи перемещаются из других, иногда отдельных районов вслед за древесными насаждениями. Причина этого явления не только в улучшении микроклимата, но и в повышении гумуса в зоне влияния лесной полосы. При этом

изменение численности и качественного состава почвенных животных напоминает изменение гумуса облесенного поля.

Защитные лесные насаждения оказывают заметное влияние на численность дождевых червей. При этом происходит заметное изменение видового состава червей в сторону типичных лесных видов, которые встречаются во влажных биотопах. Более высокое содержание дождевых червей приходится на листовые насаждения, в которых создаются наиболее благоприятные условия для их деятельности.

Численность дождевых червей меняется с возрастом лесного насаждения, при этом увеличение количества, например, в дубовом насаждении происходит до 20-23 лет, а потом начинает уменьшаться. На их численность оказывают влияние и виды сельскохозяйственных культур на прилегающих полях, так как количество и качество выбросов дождевых червей зависят от количества и характера поглощаемых растительных остатков. Растительные остатки в пищеварительном тракте подвергаются глубоким биохимическим превращениям, результатом чего являются синтез гумусовых веществ и накопление биогенного кальция. Происходит улучшение водно-физических и физико-химических свойств почвы под лесной полосой и на прилегающих полях.

Активную роль в переработке мертвого органического субстрата в почве (опад, подстилка, корни и т.д.) и в процессах почвообразования играют многоножки. Значительная часть многоножек обитает в лесных полосах, а на прилегающих полях их значительно меньше. В результате жизнедеятельности многоножек происходит перемешивание и перетиранье подстилки и рыхление поверхностных слоев почвы. Выбросы многоножек являются хорошим энергетическим материалом для микроорганизмов и дополнительным источником элементов питания для высших растений.

Защитные лесные насаждения оказывают положительное влияние на микрофлору прилегающих полей. Почвенные микроорганизмы участвуют в расщеплении растительных и животных остатков, а также в синтезе гумусовых веществ почвы. Смена групп микроорганизмов проходит в следующем порядке: плесневые грибы и неспороносные бактерии – споровые бакте-

рии – целлюлозные микробактерии – актиномицеты. Наибольшее количество микроорганизмов находится в подстилке березового насаждения, наименьшее – под сосновыми насаждениями.

За счет повышенной влажности полей под защитой лесных полос в разные периоды отмечается различная активность микроорганизмов. Весной вблизи лесных полос она ниже за счет повышенной влажности и худшей аэрации, а в центре межполосного поля выше, летом возле лесных полос становится выше за счет влажности почвы, а в центре поля – ниже из-за недостатка влаги.

Состав и численность микрофлоры определяются типом почвы, характером климата и растительностью. Защитные лесные насаждения оказывают положительную роль на микрофлору прилегающих полей, при этом происходит усиление процессов аккумуляции биогенных элементов на прилегающих полях.

В пределах межполосного пространства интенсивность аккумуляции неодинакова – по мере приближения к лесной полосе она усиливается. Одновременно с процессом аккумуляции биогенных элементов в ненасыщенных основаниями почвах возникает противоположный процесс - минерализация и распад органического вещества, вынос иловатой фракции за пределы пахотного слоя.

Таким образом, под влиянием лесных полос происходят увеличение мощности гумусового слоя, понижение горизонта вскипания, возрастание емкости поглощения, улучшение физических свойств почвы. Все это позволяет не только сохранить плодородие, но и наращивать его.

На защищенных полях создаются благоприятные условия не только для культурных растений, но и для сорняков. Под защитой лесных полос происходят изменение видового состава сорных растений, изменение видового и численного состава микро- и макрофауны. При этом наблюдается уменьшение числа ксерофильных насекомых, приспособленных к недостатку влаги (почвенной и атмосферной), а мезофильные и гидрофильные виды концентрируются вблизи лесных полос.

Все типы лесных насаждений в полосах, на овражно-балочной сети, транспортных магистралях, полевых дорогах,

бросовых землях и на отчужденных территориях, а также естественные участки должны равномерно располагаться на территории хозяйства, чтобы составить единую экологическую систему. Только такая взаимосвязанная система компонентов окружающей среды может обеспечить стабильную численность диких опылителей и высокую продуктивность культурных растений.

Системам полезащитных лесных полос в их сочетании с насаждениями других категорий (на песках, гидрографической сети, вдоль дорог и каналов, декоративных и др.) свойственны все функции массивного леса: очищение воздуха от пыли и обогащение его кислородом, улучшение гидрологического режима местности, химических, радиационных и бактериологических показателей поверхностных и грунтовых вод, а также эстетическое и эмоциональное воздействие на человека.

Лесополосы самых разнообразных назначений способствуют увеличению экологического разнообразия флоры и фауны, расширению энергетических связей между лесными и полевыми биотопами, служат экологическими нишами, в них развиваются и находят укрытие, кроме насекомых, птицы, звери.

В качестве примера может служить Каменная степь (Воронежская область). До создания лесных полос здесь насчитывалось 12 видов зверей и 46 видов птиц, в том числе 17 гнездящихся. Спустя 60 лет после посадки леса резко изменились флора к фауна: типично степные растения уступили место растениям луговых формаций, культурным сортам, плодовым и древесным породам. Сейчас здесь насчитывается свыше 800 видов растений, 30 видов зверей, 178 видов птиц, из которых 103 гнездящихся, в прудах водится 18 видов рыб.

Изменилась экологическая характеристика Кулундинской степи, значительная часть которой находится в Алтайском крае. До недавних пор она была безлесной и сухой. Создание системы лесных полос на части ее площади изменило экологическую характеристику территории, ставшей зеленым оазисом в полупустынной степи. Здесь появились и прижились зайцы, лисы, дикие козы, белка, корсак и др. На степных озерах появились утки, гуси, лебеди и др. В лесных полосах поселились грачи, сороки, дрозды, свиристели, снегири и др. Степь благодаря лесным по-

лосам стала более живой и полноценной, так как многие животные и птицы находят в защитных лесных полосах корм и защиту, охотно селятся в них летом. Замечено, что там, где нет лесных волос, нет и птиц, сдерживающих размножение вредителей.

Вопросы для самоконтроля

1. Влияние лесополос на микроклимат межполосного поля.
2. Выбор конструкции лесополос в зависимости от их назначения.
3. Влияние лесополосы на ветровой режим.
4. Влияние полезащитной лесополосы на снегораспределение.
5. Особенности в снегозадержании придорожных лесополос.
6. Влияние лесополос на температуру воздуха и испарение.
7. Влияние защитных лесных насаждений на урожай сельскохозяйственных культур.
8. Природоохранная роль лесных полос в степи.

Глава 4. АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

4.1. Размещение лесных полос

Проектирование лесных полос проводится одновременно и в сочетании с другими мероприятиями по организации сельскохозяйственной территории. При отсутствии в проектах лесомелиоративных мероприятий их проектируют дополнительно.

Агролесомелиоративные мероприятия обычно разрабатываются на каждое хозяйство отдельно. Различные виды защитных лесонасаждений проектируют на основании полученных в ходе изысканий данных, согласованных с землепользователями, районными управлениями сельского хозяйства и заказчиком.

Полезащитные лесные полосы в большинстве случаев размещают в виде прямоугольных клеток. Длинные стороны прямоугольника называют продольными, или основными, полосами, а короткие – поперечными, или вспомогательными. Наибольший агрономический эффект достигается при расположении основных лесополос перпендикулярно господствующим суховейным, метелевым или эрозионно-опасным ветрам. Поперечные лесополосы располагают перпендикулярно основному. Отклонение основных полос от направления вредоносных ветров допускается не более 30°.

Первоочередным по своему значению является вопрос о размещении полеззащитных насаждений на территории сельскохозяйственных предприятий. Они обычно размещаются по границам полей севооборотов, внутри них, когда поля очень велики и по границам землепользования хозяйств, образуя систему окаймленных полосами прямоугольных клеток.

Расстояние между основными лесными полосами не должно превышать:

- на выщелоченных и оподзоленных черноземах, а также на серых лесных почвах 800 м;
- на обыкновенных и типичных черноземах 500 м;
- на южных черноземах 400 м;
- на темно-каштановых и каштановых почвах 350 м;
- на песчаных почвах лесостепи 400 м и степи 300 м.

На сильно подверженных дефляции выщелоченных черноземах оптимальная ширина межполосного поля 400 м; обыкновенных черноземах – 300; южных чернозема – 250; темно-каштановых почвах – 200 м.

Полезащитные лесные полосы создают на пахотных землях с уклоном местности не превышающем 1,5-2,00.

Расстояния между лесными полосами в значительной степени зависят от высоты насаждений, так как от нее зависят дальность влияния на скорость ветра и другие элементы микроклимата. Установлено, что полеззащитные лесные полосы эффективно снижают скорость ветра на 30-40 своих высот. На плодородных почвах с хорошим водообеспечением полосы могут иметь высоту до 20-22 м, и по мере снижения этих показателей (плодородие и водообеспеченность) их высота может составлять всего 6-8 м. Расстояние между вспомогательными полосами не должно превышать 2000 м, а на песчаных землях – 1000 м.

На равнинной местности, где и продольные и поперечные лесные полосы имеют в основном ветрозащитное и снегораспределительное значение, размер межполосных участков должен определяться с обязательным учетом требований механизации сельскохозяйственных работ. В районах с неровным рельефом продольные лесные полосы размещаются обязательно поперек склонов так, чтобы они в комплексе с другими агротехническими мероприятиями уменьшали эрозионные процессы и не создавали трудностей при использовании сельскохозяйственной техники. При этом необходимо, чтобы нарезка полей севооборотов и размещение на них защитных лесонасаждений были сделаны с учетом основных линий рельефа (водоразделы, резкие перегибы склонов, гидрографическая сеть). Поперечные лесные полосы необходимо располагать в направлении общего уклона, но не наискось склонов, используя для них по возможности прирвовочные участки отвешков оврагов и крупные ложбины.

Отвод земель под лесные полосы производят после уборки урожая сельскохозяйственных культур или рано весной до их посева.

Характер размещения посадочных мест на лесокультурной площади называется способом выращивания. Существует не-

сколько модификаций размещения посадочных мест, объединяемых рядовым и шахматным способами. Рядовой способ имеет вид рисунка с одинаково отстоящими друг от друга прямыми параллельными линиями, а шахматный – квадратной или ромбической сетки. Как в том, так и в другом случае различаются посадки одиночными растениями и группами. Модификации способов выращивания отличается главным образом расстояниями между рядами или посадочными местами в ряду, или тем и другим одновременно. Рядовой способ с одиночным размещением растений занимает господствующее положение и считается основным.

Преобладание рядового способа в полезащитном лесоразведении обуславливается не столько лесоводственным, сколько экономическим преимуществом. Он способствует раннему смыканию древостоев в рядах и уменьшению трудоемких работ по очистке почвы от сорняков. При конно-ручном труде он полностью отвечал успешному применению соответствующих орудий производства и другим техническим требованиям. С применением химических средств и тракторных орудий его экономическое преимущество возросло, а с переходом на малорядные бескустарниковые лесные полосы к экономическому преимуществу прибавилось еще и технологическое.

Раньше в полезащитном лесоразведении преобладали узкие междурядья (от 1 до 2 м) и небольшие расстояния между растениями в рядах (от 0,5 до 0,8 м). Чаще всего использовались междурядья в 1,5 м и расстояние в рядах 0,7-0,8 м. При конно-ручном труде эти размеры в производственном отношении вполне устраивали сельскохозяйственные предприятия. Обработка междурядий в этом случае велась конными культиваторами, а узких полосок в рядах – мотыгами. В зависимости от состава насаждений и условий произрастания мотыжение прекращалось на 3 или 4 года. Модификация рядового способа 1,5x0,7 м вполне удовлетворяла лесоводственным требованиям о равномерном распределении деревьев на лесокультурной площади. При древесно-кустарниковом и древесно-теневом типах посадки главные породы размещались почти с такой же равномерностью, как в квадратной или ромбической сетке.

В настоящее время положение с полезащитным лесоразведением резко изменилось за счет применения тракторов и тракторных орудий, а вовлечение в сферу полезащитного лесоразведения районов с более тяжелыми почвенно-климатическими условиями наложили соответствующую печать на способы выращивания лесных насаждений. Наряду с самой распространенной модификацией рядового способа появились другие, а в некоторых случаях и сам рядовой способ был заменен шахматным. В последнее время при рядовом способе выращивания лесных полос применяются междурядья от 2,5 до 5 м. В степных и лесостепных районах чаще применяются расстояния между рядами 3, 4 и 5 м, причем в лесостепной и степной зонах с черноземной почвой – 3, в сухой степи с темно-каштановыми почвами – 4 и в полупустыне с каштановой и светло-каштановой почвой – 5 м. Следует указать, что к более широким междурядьям приходится прибегать также на черноземах, отличающихся той или иной засоленностью и представляющих большие трудности для лесоразведения. Такие черноземы довольно часто встречаются в Западной Сибири и Северном Казахстане, где легкорастворимые токсические соли (сода, хлориды и др.) близко выходят к дневной поверхности. В тяжелых лесорастительных условиях широкие междурядья оправданы, так как они не только дают возможность увеличить площадь питания древесных растений, но и применять тяжелые тракторы для обработки солонцеватых почв.

При рядовом способе меняются также расстояния в рядах. В этом случае наряду с почвенно-климатическими условиями учитываются размер и быстрота роста посадочного материала. Расстояние между растениями в рядах колеблется от 1 до 3 м; при посадке семян – от 1 до 2, а при посадке саженцев – от 2 до 3 м. Меньшие расстояния при посадке семян и саженцев применяются в районах с черноземами, а большие – в районах с каштановыми почвами. Кроме того, в районах с черноземной и темно-каштановой почвами растения быстрорастущих древесных пород обычно отстают друг от друга дальше, чем медленнорастущие. Обеспечение древесных растений необходимой площадью питания, особенно в острозасушливых районах, имеет большое практическое значение. В сухой степи и полупусты-

не тщательно обработанная площадь питания (при отсутствии полива) – единственная гарантия жизнеспособности полезащитных лесных насаждений. Особенно это важно для полупустынных районов, где сельскохозяйственные площади с тяжелыми лесорастительными условиями часто перемежаются с лесонепригодными участками.

Кроме расстояний между рядами и растениями в рядах устанавливается также количество посадочных мест на 1 га лесной полосы в зависимости от почвенно-климатических условий и особенностей посадочного материала. При посадке сеянцев быстрорастущих древесных пород в степных районах число растений составляет 1200-1300 шт/га, а в полупустынных районах – 1000 шт/га. При создании лесополос саженцами количество их снижается в обоих случаях до 650-700 шт/га.

Рядовой способ выращивания не исключает посадку растений группами. Раньше групповое выращивание применялось крайне редко, главным образом на берегах балок, оврагов и на других крутосклонах, где допускался только ручной труд, который в своей основе имел посадку или посев площадками. Загущенные группы деревьев на площадках довольно быстро смыкались кронами и приобретали устойчивость в конкуренции с травянистой растительностью. На ровной территории посадку площадками (местами) впервые применил проф. В.Д. Огиевский при восстановлении леса на вырубках. Его примеру последовали некоторые лесоводы, главным образом в лесостепных районах.

Шахматный способ посадки лесных полос – способ размещения древесных и кустарниковых растений в полосных насаждениях, позволяющий свести к минимуму необходимость в агротехнических ручных уходах за почвой (разработан В.Я. Векшегоновым в 50-60-х годах XX века). Растения размещаются равномерно в шахматном порядке. При этом увеличивается их площадь питания, улучшаются освещенность и влагообеспеченность. Механизированные ухода за почвой ведутся в диагонально-перекрестном направлении, ручные – только в приствольных местах (не более 3% площади насаждения).

Этим способом было создано около 300 га полезащитных полос в 1957-1970 гг. на территории целинных совхозов в Тур-

гайской области (Казахстан). Ширина лесных полос от 13,5 до 20 м, количество рядов от 3 до 10 и густота посадки от 714 до 1905 шт/га. Высаживали двухлетние сеянцы березы бородавчатой и укорененные черенки тополя (бальзамического, черного, красонервного, берлинского, китайского, душистого, пирамидального и др.), сеянцы вяза (мелколистного и обыкновенного), клена (американского, татарского и остролистного), караганы, жимолости татарской, смородины золотистой, вишни степной, лоха серебристого. Схемы смешения и размещения растений в насаждениях были различными. Выявлено, что в чистых насаждениях при уменьшении густоты посадки тополя бальзамического до 714 шт/га, вяза мелколистного до 1250 шт/га наблюдался лучший рост насаждений, а формирование наиболее эффективных конструкций проходило почти без затрат труда. Средняя высота тополя бальзамического в 20-летнем возрасте составляла 9,2 м, вяза мелколистного – 5,5, березы повислой – 7,8 м.

При посадке лесных полос шахматным способом наиболее приемлемыми являются следующие схемы размещения древесных пород.

Диагонально-групповой способ создания полезащитных лесных полос – посадка сеянцев или посев семян древесных пород био группами через 7-10 м в ряду при расстоянии между продольными рядами 1,5-1,7 м. Способ разработан в 1955-1958 гг. в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

На 1 га полосы размещалось около 750 био групп. Проводились испытания ромбических био групп, созданных посадкой 6 сеянцев или посевом в 6 лунок желудей дуба, и посадок пучком по 3-4 сеянца или посевом 8-10 желудей в широкую лунку. При создании лесных полос смешанного состава чередование пород осуществляется в каждом продольном ряду или рядами по коридорному принципу (табл. 8).

Процесс создания насаждений по подготовленной почве включает в себя маркировку площади полосы, посадку сеянцев и посев био группами ромбической формы, уход за почвой в двух взаимнопересекающихся диагональных направлениях. Затраты на ручную посадку компенсируются снижением количе-

ства ручных прополок и хорошим агрофоном на всей площади полосы и ее закрайках, обеспечивающих хороший рост древесных растений. Размещение древесных растений на площади полезной полосы биогруппами обеспечивает достаточно продуваемую конструкцию насаждения с молодого возраста, исключает излишнее накопление снега в лесополосе и обуславливает более равномерное его распределение на прилегающих полевых участках. Спустя 40 лет первые лесополосы, созданные диагонально-групповым способом, достигли высоты 17-23 м с запасом древесины 200-300 м³/га, обладали хорошей устойчивостью и мелиоративными качествами. Диагонально-групповой способ применялся в областях Центрально-Черноземной полосы, в Поволжье, на Алтае, в Казахстане на общей площади около 1 тыс. га. Для механизации процесса посадки разрабатывались специальные конструкции лесопосадочных машин, не получивших завершения вследствие общего спада интенсивности агролесомелиоративных работ.

Таблица 8

Схема размещения древесных пород при шахматной посадке

Порода	Расстояние, см		Угол наклона диагонали	Число растеньиц на 1 км полосы	Ширина диагонали междуряд.
	между рядами	между рядами			
Береза повислая, лиственница сибир.	175	500	35°00'	800	287
То же	175	600	30°10'	666	303
Тополь бальзамический	200	600	33°40'	666	333
Тополь бальзамический	200	700	29°40'	572	348

Диагонально-крупносетчатая конструкция полезных лесных полос, предложенная Е.Н. Савиным, – система закономерно чередующихся крупных треугольной формы биогрупп

деревьев, каждая из которых отделена от смежной широким (3,5-4,0 м) коридором. По отношению к основному направлению лесной полосы коридоры располагаются последовательно под углом 45° и 135°. Биогруппам присущи все признаки насаждения плотной конструкции: близкая к нулю продуваемость, слабая освещенность почвы, низко опущенные кроны деревьев крайних рядов и на границе с коридорами. Мелиоративный эффект от такой лесной полосы обеспечивается преимущественно за счет диагонально направленных коридоров, пропускающих и одновременно ослабляющих основную часть ветрового потока. Они же являются дополнительными площадями питания деревьев.

Крупносетчатая структура полезащитных лесных полос – пространственное размещение деревьев в рядах линейных лесных полос отдельными секциями (блоками) длиной 4-5 м с разрывами между ними. Крупносетчатая структура предложена С.Н. Адриановым для районов Западной Сибири и Алтайского края с напряженным ветровым режимом. Полосы крупносетчатой структуры проходимы для сельскохозяйственных агрегатов, что позволяет проводить обработку почвы поперек полей, сохраняя выгодную длину гонов, избегая частых разворотов.

Прерывистая лесная полоса – насаждения с постоянной оптимальной ветропроницаемостью, формируемое прерывистой рядовой посадкой чередующихся участков (блоков) древостоя и низкорослого кустарника. В течение жизни лесополосы сохраняют высокую агролесомелиоративную эффективность и плотность древостоя, что особенно важно при размещении таких насаждений по контуру склона. В зоне активного влияния прерывистой лесной полосы происходит более равномерное распределение снежного покрова. Продолжительность таяния снега в шлейфовой зоне обычно на 5-6 дней короче, чем за рядовыми посадками плотной конструкции. За счет вентилирующего эффекта прерывистые лесные полосы менее интенсивно повышают температуру воздуха и почвы в жаркое время вегетационного периода. Продуктивный запас влаги в метровом слое почвы в зоне влияния прерывистой лесной полосы достоверно выше (обычно в среднем на 13,8 мм в начале, на 21,8 мм в середи-

не и 27,1 мм в конце вегетации), чем за насаждениями плотной конструкции. При чередовании блоков из деревьев долговечной (дуб) и быстрорастущей (береза, тополь) пород за счет различия в энергии роста также можно получить эффект прерывистой лесной полосы. По достижении дубом проектной высоты (12-14 м в возрасте 20-25 лет) древостой из быстрорастущих пород вырубают, и насаждение вновь приобретает оптимальную ветропроницаемость. При введении в кустарниковые блоки плодовых, технических и декоративных видов повышается социальная роль насаждений, их эстетическая и экономическая емкость.

В Алтайском крае прерывистые лесные полосы созданы в совхозе «Кулундинский». В качестве главной породы при посадке блоков использованы береза повислая, вяз обыкновенный и сосна обыкновенная (длина блоков 20; 40 м). Кустарниковые блоки созданы из смородины золотистой, шефердии и вишни песчаной.

4.2. Полезащитные лесные полосы и дорожная сеть

При составлении проекта создания полезащитных насаждений размещение полос должно быть согласовано с имеющейся дорожной сетью. Закладка полос вдоль дорог республиканского или международного значения производится только после предварительных обследований и составления технического проекта.

Профилированные дороги местного значения и временные полевые дороги обычно прокладываются вдоль полей севооборотов. При этом они располагаются со стороны метелевых ветров, с наветренной стороны лесной полосы. Такое расположение дорог обеспечивает меньшую заносимость снегом и быстрое таяние его весной. С этой же целью при расположении полосы поперек склона дорога прокладывается вдоль вышележащей опушки.

Для перемещения агрегатов сельскохозяйственных машин с одной межполосной клетки на другую предусматриваются соответствующей ширины разрывы от 9 до 24 м. Кроме того, для проезда автомобилей и конного транспорта в продольных полосах через каждые 500 м устраивают разрывы шириной 6-7 м.

Для предупреждения развития эрозионных процессов вдоль опушек поперечных полос, расположенных поперек горизонталей, необходимо смещать стыки между основными лесными полосами для перехвата и задержания талых вод продольными полосами.

4.3. Технология выращивания лесных полос

Подготовка почвы под лесные полосы осуществляется с целью улучшения ее агрофизических свойств, очищения от многолетних сорняков, накопления влаги, необходимой для укоренения древесно-кустарниковых растений.

Осенью сразу после уборки сельскохозяйственных культур производится лушение стерни на глубину до 10 см, а основную обработку дерново-подзолистых серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных, типичных и обыкновенных черноземов проводят по системе ранней зяби с основной вспашкой на глубину 27-30 см и одновременным доуглублением до 35-40 см. Вспашку выполняют через две недели после лушения стерни. Лучшие сроки зяблевой вспашки – август и начало сентября. При ранней зяби лучше накапливается влага и более эффективна борьба с сорняками.

Ранней весной проводят боронование в два следа для «закрытия» в почве влаги.

В весенне-летний период для борьбы с появляющимися сорняками и сохранения влаги применяют культивацию пара с боронованием. Лучшим способом весенне-летней обработки пара в засушливых условиях служит сочетание одной или двух (в зависимости от погоды весной) весенних культиваций на глубину 10-12 см с последующими 2-3 обработками на глубину 8-6 и 6-5 см. При этом поле хорошо очищается от однолетних и многолетних сорняков, а в верхних слоях почвы сохраняется достаточно влаги.

Осенью производится перепашка пара плугами со снятыми предплужниками и отвалами на глубину 27 см с углублением пахотного слоя до 35-40 см почвоуглубителями.

На южных черноземах и каштановых почвах обязательно применение плантажной вспашки с двухлетним черным паром – на

сильно засоренных и однолетним – на слабо засоренных почвах и сильно эродированных почвах легкого механического состава.

При достаточно влажной почве плантажную вспашку проводят осенью в качестве основной обработки на глубину 50-60 см, а весной почва боронуется или прикатывается.

В районах с интенсивным ветровым режимом для защиты почв от развеивания и молодых посадок от засекания песком, а также для накопления снега на паровых участках создают кулисы из сельскохозяйственных высокостебельных растений шириной 1,0-1,5 м. Размещают их на наветренных частях участка.

Весной в год посадки проводят предпосадочную культивацию с одновременным боронованием.

Посадочный материал выкапывают в питомниках осенью или ранней весной до набухания почек. Корни сеянцев и окоренных черенков подрезают на глубину 25-27 см. Вслед за подрезкой посадочный материал выбирается, сортируется и прикапывается. Для зимнего хранения его дополнительно присыпают землей до половины высоты стволиков.

Временное хранение посадочного материала осуществляется в снежных кучах или траншеях. Снежные кучи для этих целей делают до наступления снеготаяния бульдозером. Сеянцы закладывают на хранение, чередуя слой сеянцев, слой снега и т.д. Сверху насыпается слой снега до 1 м, затем все закрывается мульчей (соломой, опилками и т.д.). При отсутствии снега хранение посадочного материала возможно в прикопках на поверхности почвы.

В лесостепных районах полезащитные лесные полосы создают из двух-трех рядов с шириной междурядий 3 м. В степной зоне число рядов – 3-4, ширина междурядий – 3,0-4,5 м.

Расстояние между растениями в ряду принимается равным 1,5-3,0 м.

Посадку лесных полос следует выполнять ранней весной, сразу после оттаивания почвы на глубину посадки посадочным агрегатом из двух-трех лесопосадочных машин.

Важным технологическим моментом является определение нормальной рабочей скорости движения лесопосадочного агрегата. В первые два дня посадки рекомендуется скорость движения агрегата 1,5-1,7 км/ч, чтобы у сажальщиков вырабатывались

навыки или восстановился опыт прошлых лет посадки. В следующие дни работы скорость может возрасти и достигнуть 2-3 км/ч.

При посадке корни заделываются в почву так, чтобы корневая шейка была ниже поверхности почвы на 4-5 см. Заделка должна быть плотной, без загибов. После посадки необходимо провести opravку высаженных сеянцев.

При шахматном размещении древесных растений посадка выполняется вручную, по цепочке без предварительной маркировки. В этом случае для посадки необходимо иметь только контрольную прямую линию на одной из краев будущей лесной полосы.

Дополнение лесных полос производится весной следующего года в случае отпада более 10% главной древесной породы или 20% кустарников и сопутствующих пород – теми же породами, которые были высажены первоначально, при этом отбирается более кружной посадочный материал. При размещении растений в рядах через 2-3 м восстанавливается каждое выпавшее растение. При отпаде более 50% дополнение не проводится, а участок перепашивают и сажают заново.

Уход за почвой в защитных лесных полосах начинают с послепосадочной культивации междурядий и рядов с одновременным боронованием на глубину 6 см. При этом культивация КРД-1 с каркасно-проволочными органами служит дополнительной opravкой высаженных растений. В случае закладки лесных полос мелким посадочным материалом допускается сплошное боронование всей лесокультурной площади (за исключением посадок сосны) сразу же после посадки легкими зубовыми боронами.

Последующие уходы за почвой в междурядьях могут постоянно проводиться универсальным культиватором КУН-4, а уходы и ряды при высоте полос до 1 м выполняются ротационным лесным культиватором КРЛ-1А.

Для одновременной культивации рядов и междурядий при высоте защитных насаждений более 1 м может быть использован технологический комплекс из следующих машин; культиватор лесной + культиватор двухсекционный + борона зубовая (КЛ-2,6 + КВЛ-2 + ВЗСС-1). При шахматном размещении поса-

дочных мест уходы за почвой выполняются движением агрегата по диагональным междурядьям в двух пересекающихся направлениях.

Количество уходов устанавливается в зависимости от засоренности насаждений. В год посадки проводят 4-5 уходов, во второй год – 3-4, третий и последующие – 1-3 ухода. Почва в лесных полосах должна всегда находиться в рыхлом и чистом от сорняков состоянии.

Уходы в рядах проводятся по мере надобности до смыкания крон, а в междурядьях в лесостепи – обычно до 5-6 лет, в степной зоне на черноземах – до 10 лет, на каштановых почвах – в течение всей жизни лесных полос.

В течение вегетационного периода глубину рыхления почвы в междурядьях увеличивают на черноземах (кроме южных) от 8-12 до 14 см, на каштановых почвах и южных черноземах глубину культивации, напротив, уменьшают от 16-14 до 10-8 см.

При уходах за почвой в рядах высота сорных растений не должна превышать 5 см. В противном случае эффективность уходов резко снижается.

4.4. Создание лесных полос на склоновых землях

На склоновых землях крутизной более 10° лесные полосы (водорегулирующие и прибалочные) создают водонаправляющего типа и обязательно сочетают их с различными гидротехническими сооружениями, которые рассчитывают на поверхностный сток 10% обеспеченности.

К основным гидротехническим сооружениям, предназначенным для отвода непоглощенного стока, относятся водонаправляющие валы или валы-канавы с рабочей высотой валов 0,3-0,6 м, и канавы шириной 0,4-1,0 м, которые размещают по нижней опушке лесных полос. При этом водонаправляющие валы создают на склонах крутизной до 3°, а валы-канавы – более 3°. Глубина канав при этом 0,8-1,2 м.

Валы обсевают 3-кратной дозой семян многолетних трав, а канавы заполняют фильтрующим утепляющим материалом органического (солома, хворост и др.) или минерального (шлак, пустая порода терриконов и т.п.) происхождения.

Уклоны трасс лесных полос, совмещенных с водонаправляющими валами, проектируют с учетом того, чтобы не допустить размывающих скоростей воды под пологом лесных полос. Ориентировочно уклоны принимают на серых лесных почвах от 0,01 до 0,03, а на обыкновенных оподзоленных и выщелоченных черноземах от – 0,03 до 0,05.

Водорегулирующие лесные полосы проектируют продуваемой или ажурно-продуваемой конструкцией шириной 9-12 м со схемой посадки 1,5-2х3 м. Полосы создают из главных или сопутствующих пород чистыми рядами.

Расстояние между водорегулирующими лесными полосами должно быть: на серых лесных почвах – от 140 м на склонах крутизной 5° – до 220 при крутизне склонов 20°; на черноземах обыкновенных – соответственно, от 190 до 200, а на черноземах оподзоленных и выщелоченных – от 200 до 320 м.

Прибалочные лесные полосы проектируют выше зоны размыва вдоль бровки суходольных звеньев безлесных балок, а отдельные береговые овраги, выходящие вершинами за бровку, засыпаются или выколаживаются. При невыраженной бровке лесная полоса должна проходить по границе обрабатываемых угодий. Прибалочные полосы создают из одной-двух лент шириной 12 м каждая при сочетании каждой ленты по нижней опушке с водонаправляющим сооружением (вал или вал-канавы), а межленточное пространство шириной 8-10 м засевают многолетними травами.

Ассортимент древесно-кустарниковых пород для лесных полос (в том числе и для водорегулирующих) подбирается в соответствии с зональными рекомендациями. Породы высаживаются чистыми рядами с размещением 2,5х1 или 3х1 м. При этом в крайних рядах прибалочных полос высаживают кустарник (со стороны поля обычный, а со стороны бровки оврагов – корнеотпрысковый), а в средних - главные или сопутствующие породы.

Почву под водорегулирующие и прибалочные лесные полосы подготавливают по системе черного или раннего пара, с последующим безотвальным рыхлением на глубину 35-40 см. На малозасоленных окультуренных почвах допускается зяблевая вспашка.

Посадка полос сеянцами осуществляется весной лесопосадочными машинами ССН-1, а крупномерными саженцами – МПС-1.

Агротехнические уходы в насаждениях выполняют до их смыкания. При этом в первые два года проводят 3-5, в третий – 2-4 обработки почвы в междурядьях и рядах, а в четвертый и пятый – соответственно, 2 и 1 культивацию междурядий.

4.5. Лесные полосы на орошаемых землях

На орошаемых землях полезащитные лесные полосы размещают по границам полей севооборотов, а на больших полях – внутри их, вдоль дорог, оросительных и сбросных каналов, полевых трубопроводов и в местах, неудобных для сельскохозяйственного пользования (выключках).

Расстояние между лесными полосами устанавливают исходя из защитной высоты и дальности их эффективного влияния (до 30 высот), способов полива и используемой поливной техники. Расстояние между продольными (основными) лесными полосами не должно превышать на оросительных системах с поливом по бороздам, полосам и дождеванием на черноземах 600 м, на каштановых почвах – 500 м.

Расстояние между вспомогательными лесными полосами не должно превышать 2000 м. В районах слабой ветровой деятельности, на участках орошения дождевальными машинами «Волжанка», «Днепр», «Фрегат» допускается окаймление вспомогательными лесными полосами спаренных по длине полей.

На полях с указанными выше межполосными расстояниями могут применяться дождевальная машина «Волжанка» (одно крыло) с учетом однорядной посадки вдоль полевого трубопровода и дождевальный агрегат ДДА-100М. Дождевальные машины «Фрегат» и «Днепр», особенно в районах, опасных в отношении ветровой эрозии почв, используют с учетом всей ширины захвата дождевальных машин, размещают на ограниченных участках для увеличения лесистости и биологического благоустройства территории.

Лесные полосы относительно концевой части дождевальной машины «Фрегат» рекомендуют располагать на расстоянии не

менее 5-6 и не более 10-15 м, «Днепр» – для продольных полос 3-4 м, с посадкой пирамидальных ширококронных древесных пород и поперечных полос не менее 5-6 м и не более 7-8 м от дождевальных аппаратов, «Волжанка» – 5-6 м и однорядная полоса вдоль гидрантов в 3 м от концевой части крыла. Такое размещение обеспечивает полив полос, свободное перемещение дождевальных машин по полю и подсоединение телескопической трубы у «Волжанки» через однорядную полосу к гидранту.

На орошаемых землях продольные полезащитные лесные полосы создают из двух-трех рядов, а поперечные – из одного-двух рядов древесных пород.

На орошаемых землях продольные полезащитные лесные полосы создают из двух-трех рядов, а поперечные – из одного-двух рядов древесных пород. Из двух рядов создают лесные полосы вдоль полевых напорных трубопроводов на участках орошения дождевальными машинами «Волжанка» и «Днепр». Ширина междурядий должна быть 3-4 м, размещение сеянцев в ряду – через 1-2, саженцев – через 2-3 м.

На орошаемых землях лесные полосы выращивают с обязательным применением полива. Поливы полос производят одновременно с поливом сельскохозяйственных культур дождеванием или автономно.

4.6. Уход за полосными лесными насаждениями

Почвенно-климатические условия степной зоны благоприятствуют развитию травянистой растительности, поэтому выращивание лесных насаждений требует, особенно в первые 2-3 года после посадки, обязательных уходов. Даже проведенная на высоком агротехническом уровне подготовка почвы под лесные насаждения не обеспечивает полностью их успешный рост, хотя и значительно облегчает весь последующий уход и сокращает общее количество обработок.

Станциями ВНИАЛМИ в различных физико-географических условиях ставились опыты по сокращению и упрощению обработок в молодых насаждениях, однако все они дали один результат: недостаточное количество сплошных обработок почвы или уничтожение сорняков лишь в рядах или только в междурядьях вызывает большой отпад сеянцев, ослабляет их рост,

способствует сильному задернению почвы. Даже три сплошные ежегодные обработки в течение первых двух лет не во всех случаях обеспечивают успешное развитие насаждений.

При еще меньшем количестве обработок в первые два года насаждения зарастают бурьяном, усыхают или полностью погибают, не достигнув сомкнутого состояния. Так, при шестикратной обработке только в междурядьях (без обработки в рядах) гибель клена ясенелистного доходит до 47%. Поэтому для успешного развития полезащитных насаждений необходимо проводить систематическое и полное уничтожение сорняков до тех пор, пока деревья не сомкнутся кронами.

Уход за почвой в полезащитных лесных насаждениях имеет целью:

а) поддержание поверхностного слоя почвы в рыхлом состоянии для ослабления испарения влаги и накопления ее конденсацией;

б) уничтожение травянистой растительности, иссушающей и уплотняющей почву и являющейся весьма опасным конкурентом леса не только в степи, но и в лесостепной зоне.

Вопрос о количестве уходов и сроках их выполнения следует решать исходя из целевой установки рыхлений. Уходы за почвой надо проводить по потребности, т.е. во время появления сорной (степной) растительности, чтобы междурядья и ряды находились в чистом от сорняков состоянии и не было почвенной корки.

Уходы за почвой особенно важны в первый год жизни лесных культур, так как от этого зависят приживаемость и рост посадок, а в дальнейшем сокращается трудоемкая работа по дополнению растений.

Первый внеочередной уход начинают немедленно после посадки, но не позднее 3-4 дней. Он состоит в разрыхлении корки, образовавшейся на влажной почве после уплотнения ее людьми и машинами во время посадки. Уничтожение корки улучшает аэрацию почвы, повышает ее водопроницаемость и ослабляет испарение влаги почвой. Лучший способ уничтожения корки – сплошное боронование в 1-2 следа. Раннее весеннее боронование применяется и на осенних посадках прошлого года.

В течение вегетационного периода уходы за почвой должны быть приурочены преимущественно к периодам наиболее напряженного роста корневых систем и надземных частей культур и сорняков.

На количество уходов оказывает влияние ширина междурядий и обусловленный этим срок смыкания насаждений. Приведенные выше данные относятся к междурядьям шириной 1,5 м; при ширине междурядий 2,5 и 3 м требуется более длительный уход за почвой.

При проведении уходов большое значение имеет также глубина рыхления. Глубокая обработка междурядий важна особенно в том случае, когда расположенные поперек склона полезащитные насаждения предназначены для ослабления весеннего стока воды и эрозии почвы. По наблюдениям ВНИАЛМИ, весьма эффективным оказалось также попеременное рыхление на разную глубину – от 12-13 до 5-8 см.

В целях сокращения рыхлений, неизбежно вызывающих механические повреждения семян для борьбы с сорняками, можно применять гербициды. В полезащитном лесоразведении хорошие результаты получаются от гербицидов почвенного действия, особенно симазина и атразина, и еще лучшие – от смешения их с прометрином. По сравнению с атразином симазин слабее растворяется в воде, медленнее проникает в почву и вследствие этого менее опасен для древесных растений.

Древесные растения обнаруживают различную стойкость к почвенным гербицидам. Обычно более стойкими являются хвойные и менее стойкими – лиственные. Среди хвойных к стойким относятся сосна и ель, а среди лиственных – дуб, груша лесная, вяз обыкновенный и клен татарский. Нестойкими из хвойных являются лиственница, а из лиственных – тополь, абрикос, акация белая, гледичия, ясень зеленый и клен ясенелистный. Береза, клен остролистный, вяз перистоветвистый и другие занимают промежуточное положение. Деление древесных пород на стойкие, нестойкие и промежуточные довольно условно и у некоторых исследователей эти группы имеют различный состав.

Устойчивость древесных пород в значительной степени обуславливается возрастом насаждений и положением сосущих корней по отношению к обработанному гербицидами слою почвы. С возрастом устойчивость растений повышается и даже такие чувствительные древесные породы, как акация белая и тополь, не страдают от почвенных гербицидов. Поэтому обработка почвы гербицидами после посадки древесных растений имеет явное преимущество перед обработкой до их посадки.

Предназначенные смеси или гербициды растворяют в воде или смешивают с ней из расчета 600-700 л/га для тракторных опрыскивателей.

4.7. Рубки ухода в защитных лесных полосах

В полезащитных полосах задачи рубок ухода связаны с необходимостью формирования и поддержания в них наиболее эффективных конструкций.

В условиях лесостепи и на орошаемых землях во всех условиях произрастания первостепенное значение придается выполнению агрономических требований. При этом улучшение аэродинамических свойств лесных полос не приводит к ухудшению состояния последних.

В условиях богарных земель степи формирование конструкций в полезащитных лесных полосах ставят уже в зависимости от дальнейшей устойчивости древостоев, т.е. между лесоводственными и агрономическими требованиями находят разумный компромисс.

Рубки ухода связаны с выборочным удалением деревьев и кустарников или их частей в случае затенения главных пород, обрезкой нижних боковых ветвей у оставленных деревьев, омоложением или понижением высоты кустарников, удалением пней поросли и корневых отпрысков.

В смешанных древостоях с участием двух и большего числа главных пород основное внимание уделяют наиболее перспективным из них. При необходимости осветления главных пород применяется комбинированный метод рубок ухода. В этом случае в разряд удаляемых в первую очередь, помимо сухих, усыхающих, поврежденных и сильно отставших в росте, относят деревья из верхнего полога или отдельные их ветви, затеняющие главные породы.

Рубки ухода в древостоях первого возрастного периода (до 10 лет) позволяют:

- формировать насаждение, сравнительно редкое по числу стволов на единицу площади, но высокосомкнутое в кронах;
- избежать загущения главных пород сопутствующими, а также продлить период роста насаждений по высоте и диаметру стволов;

- уменьшить механические повреждения деревьев при обрезке нижних боковых ветвей;

- сократить число и стоимость последующих уходов за древостоями старшего возраста.

Изреживание насаждений в первом возрастном периоде проводят только в облиственном состоянии, при наличии смыкания крон в рядах и заметной дифференциации древостоя по высоте и диаметру стволов.

Основными показателями для расчета интенсивности изреживания древостоев в указанном периоде развития является число на 1 га до рубок ухода и рекомендуемое число после рубок.

Возраст первых рубок ухода и количество оставляемых деревьев в зависимости от породного состава зависят от количества рядов, а в трех-пятирядных полосах – и от пространственного размещения деревьев..

К первой рубке приурочивают омоложение кустарников, которое заключается в вырубке их на уровне с поверхностью земли. В дальнейшем указанное омоложение кустарников проводят через каждые 5-7 лет.

В полезащитных лесных полосах, созданных по древесному типу и размещенных по отношению к господствующим метельстым ветрам под углом 45-90°, одновременно с изреживанием древостоев или независимо от этого обрезают нижние ветви на высоту 1,5 м, но не более 1/3 высоты деревьев с формированием следующих конструкций:

- продуваемой – с обрезкой всех нижних ветвей на богарных землях степи, сухой степи с уровнем пресных грунтовых вод на глубине до 3 м, а также на полях орошения с тяжелыми почвами во всех условиях произрастания;

- ажурный – с обрезкой нижних ветвей, направленных в сторону междурядий и прилегающих полей на богарных землях сухой степи с уровнем грунтовых вод на глубине свыше 3 м, а также на полях орошения с легкими почвами.

В полезащитных лесных полосах, размещенных по отношению к господствующим ветрам под углом не менее 45°, а также в полосах другого назначения, независимо от пространственного размещения, обрезают нижние ветви только в крайних рядах (со стороны полей), что обеспечивает беспрепятственное прохождение тракторов при уходах за почвой на закрайках.

В полезащитных лесных полосах, где введены кустарники, обрезку нижних ветвей ставят в зависимость от высоты кустарника. Эту работу планируют лишь при возможности образования в лесных полосах просветов высотой 0,8-1,0 м между кустарниками и кроной деревьев. Для повышения ветропроницаемости таких полос желательно ежегодное понижение высоты кустарников до 50-70 см с использованием специальных тракторных косилок (при посадке кустарников чистыми рядами).

При обрезке нижних ветвей не допускают повреждения коры стволовой части деревьев. Срезы по возможности должны быть гладкими и без задиров, а длина оставляемых шипов – до 1 см при использовании ручных инструментов и до 20-25 см при механизированной обрезке.

В лесных полосах, пройденных уходом в первом возрастном периоде развития, выборочное удаление деревьев проводят лишь с санитарными целями. Основное внимание здесь уделяют омоложению кустарников, поддержанию заданной конструкции, созданию условий для прохождения тракторов при уходе за почвой на закрайках.

Очередные рубки ухода в таких древостоях планируют по мере накопления сухих, усыхающих и сильно поврежденных деревьев, а также по мере утрачивания предусмотренной ветропроницаемости. В последнем случае проводят следующую работу:

- вырубает ненужную пневую поросль и корневые отпрыски, сохранившиеся от предыдущих рубок ухода;
- удаляют стволовую поросль, оказывающую практическое влияние на уплотнение лесных пород;
- обрезают нижние ветки на высоту до 2 м для образования нужной ажурности.

В запущенных насаждениях второго и третьего возрастных периодов развития, не пройденных или в недостаточной степени пройденных рубками ухода, изреживание древостоя лимитируется сомкнутостью крон. Она не может опускаться ниже 0,7.

В лесных полосах второго периода развития с междурядьями шириной меньше 3 м допускают удаление не только отдельных деревьев, но и целых рядов в следующих случаях:

- при угнетении главных пород соседними рядами из сопутствующих пород;
- при наличии рядов, утративших свое значение вследствие значительных выпадов

В обоих случаях такие рубки носят уже реконструктивный характер.

В полевых защитных лесных полосах третьего периода развития древостоев особое внимание уделяют опушкам. Здесь выпаживают самосев, корневые отпрыски и уничтожают высокостебельные травы с приведением закраек в соответствие с принятой шириной. В крайних рядах убирают деревья, сильно наклоненные в сторону поля, а при наличии двойчаток, тройчаток и т.д. спиливают излишние стволы, у деревьев крайних рядов обрезают ветви, направленные в сторону поля на высоту, обеспечивающую прохождение машин и орудий в зоне непосредственного примыкания к полосам.

Перечисленные меры в сочетании с вырубкой кустарников и усыхающих деревьев во многих случаях бывают достаточными для повышения агрономической эффективности таких полос.

Технология проведения рубок ухода. В общем виде технология рубок ухода представлена несколькими операциями, следующими друг за другом в такой последовательности:

- отметка деревьев, подлежащих удалению;
- выборочное опиливание деревьев с направленным повалом последних;
- вытаскивание хлыстов срубленных деревьев за пределы рядов;
- сбор и вывозка деревьев на специально отведенные места;
- рубка пней поросли и кустарников;
- поднятие кроны у оставленных деревьев в необходимых случаях;
- очистка междурядий и закраек лесных полос от хвороста и хмыза с последующей вывозкой.

В конкретных лесных полосах необходимость в отдельных видах работ отпадает.

При наличии опушечных рядов из кустарников последние ежегодно осенью подрезают на высоту 0,5-0,7 м, что улучшает аэродинамические свойства лесных полос без заметного улучшения почвозащитных свойств и состояния древостоя. Для выполнения указанной работы используют существующие кусторезы, косилки КН-1,6 или специально изготовленные косилки.

Лесовозобновительные рубки проводят в защитных лесных насаждениях из лиственных пород, теряющих свои защитные

функции вследствие наступления предельного возраста, но еще полноценные по составу и густоте (не менее 1500 деревьев на 1 га).

Важнейшим показателем при определении возраста лесовозобновительных рубок в засушливых условиях является состояние древостоя, при котором количество суховершинных и усыхающих экземпляров составляет свыше 30% от их общего числа, состояние деревьев (здоровые и суховершинные) не оказывают существенного влияния на появление и рост пнейвой поросли.

Ориентировочный возраст рубок ухода в расчете на получение порослевого поколения на светло-каштановых почвах с преобладанием березы повислой, тополя бальзамического, вяза приземистого, клена ясенелистного и других составляет 15-20 лет, для акации желтой, лоха, смородины золотистой, тамариска и других – 5-8 лет. При массовой суховершинности древостоев рубки проводят в более молодом возрасте.

Лесовозобновительные рубки проводят в один или два приема. В широких полосах и массивных насаждениях они могут быть многоприемными.

Двухприемные сплошные продольные вырубki закладывают в лесных полосах, размещенных на пашне, с количеством рядов три и более. В первый прием удаляют деревья и кустарники не менее чем с половины рядов от общего числа с одной из сторон лесополосы. В насаждениях с одинаковым состоянием древостоев это будет заветренная или нижняя по склону сторона, а при разном состоянии древостоев – с большим числом суховершинных и поврежденных деревьев.

Одноприемные сплошные рубки проводятся в одно-, двухрядных аллеях, в насаждениях, зараженных стволовыми вредителями (особенно тополевой стеклянницей). Возобновительные рубки можно проводить в течение всего года за исключением времени обильного сокодвижения. Лучшим сезоном проведения сплошных вырубki является осенне-весенний.

Высота пней срезанных деревьев не должна превышать 5-7 см, что значительно уменьшает общее число порослевин на пнях и повышает устойчивость последних к механическим воздействиям. Кустарники срезаются на уровне земли.

Пневая поросль на вырубках во всех условиях произрастания уплотняет лесные полосы, делает их плотными до проведе-

ния в четырех-пятилетнем возрасте рубок ухода с оставлением двух-трех порослевин. Проведение раннего избыточного изреживания пневой поросли не рекомендуется во избежание появления задернения почвы под пологом порослевого поколения.

Сроки примыкания очередных вырубок определяются отдельно в каждом конкретном случае. В условиях сухой степи оптимальный срок примыкания очередной рубки у березы и тополя составляет примерно 8-10 лет, к этому времени поросль достигает высоты спиленного древостоя. В насаждениях из кустарников – через 2 года.

В общем виде технология возобновительных рубок представлена несколькими операциями в такой последовательности:

- отбор рядов, подлежащих удалению, установление мест разрывов-волоков с последующей их прорубкой и очисткой;

- опиливание деревьев в рядах с направленным их повалом;

- трелевка хлыстов срубленных деревьев в специально отведенные места при ширине междурядий 3 м и больше с последующей обрезкой ветвей, раскряжевкой стволов на сортименты и учетом древесины;

- срубка ветвей у срубленных деревьев, раскряжевка стволов на месте повала при ширине междурядий до 3 м с последующей выноской заготовленной древесины за пределы лесных полос и обмер ее;

- очистка междурядий и краев полос от хвороста и хмыза с последующей вывозкой к местам использования или сжигания.

При проведении возобновительных рубок используются те же механизмы, что и при рубках ухода.

4.8. Исправление неудовлетворительных лесных полос

Лесные полезащитные полосы, неудовлетворительные по своему состоянию и требующие исправления, могут быть разделены на следующие группы:

- а) полосы удовлетворительные по составу и размещению пород, но сильно запущенные из-за отсутствия или крайне недостаточного ухода за почвой и вследствие этого задерневшие (прирост прекратился, наблюдается усыхание и сильная убыль);

- б) полосы 4-8-летнего возраста, неудовлетворительные по составу высаженных пород и их смешению. К этой категории

могут быть отнесены, например, полосы, состоящие из одних кустарников или из таких неустойчивых пород, как клен ясенелистный в смеси с желтой акацией и аморфой.

Задернения почвы под полосами обычно весьма неблагоприятно отражается на их росте. Кроме затухания роста, которое нередко наблюдается уже на втором-третьем году, начинаются общее ослабление деревьев и их частичное усыхание.

Исправление полосных насаждений, неудовлетворительных по составу или смешению пород, но сохранившие полноту и незадерневшую почву, начинается с отметки мест будущих подсадок. Если эти места заняты растениями, которые должны быть удалены, то их надо выкорчевать или выкопать и использовать для облесения или озеленения других мест. Остающиеся в полосе кустарники надо осенью «посадить на пень».

Также надо поступить и с растениями, имеющими угнетенный рост или признаки усыхания, если они не подлежат удалению. Затем производятся пропашка междурядий и мотыжение или обработка гербицидами непропаханных рядов и копка ямок под весеннюю посадку ямок.

Такой сложный и трудоемкий способ исправления лесных полос может быть значительно удешевлен с использованием следующих упрощений:

а) подсаживать деревья в рядах надо только в тех местах, где погибли деревья при первой посадке, чем значительно сокращаются расходы;

б) ряды (полосы), неудовлетворительные по составу пород или выделяющиеся значительным отпадом, надо сплошь выпашать плантажным плугом и вновь засадить следующей весной растениями новых пород; это дает значительную экономию рабочей силы на выкопку деревьев и подготовку посадочных мест.

В культурах с междурядьями 1,5 м для их расширения ряды из кустарников и малоценных второстепенных пород можно выпашать плантажным плугом или корчевателем, а выпашанные саженцы древесных пород использовать в других местах.

Для дополнения и исправления надо брать отборные двухлетние сеянцы (экстра) или двухлетние саженцы. Опыты ВНИАЛМИ показали, что саженцы, особенно «посаженные на пень», дают повышенную, по сравнению с сеянцами, приживаемость и более сильный прирост в высоту в первый и последую-

щие годы. Однако непереносимое условие дальнейшего успешного роста посадок леса – безукоризненный уход за почвой в первом и во втором году посадки.

Лесные полосы, состоящие из одних кустарников, перепаживают и создают вновь.

Таблица 9

Список рекомендуемых древесных и кустарниковых пород для защитного лесоразведения в Западной Сибири

Название видов	Лесостепная зона	Степная зона	Сухостепная зона
1	2	3	4
Деревья			
Лиственница сибирская	+	+	+п о
Сосна обыкновенная	+	+	+
Вяз приземистый	+	+	+п
Вяз обыкновенный	+	+	+п
Тополь бальзамический	+	+	+п
Тополь целиноградский	+	+	+п о
Береза повислая	+	+	+п о
Бархат амурский	+	+	+п о
Рябина сибирская	+	+	+ о
Черемуха обыкновенная	+	-	+о
Клен татарский	+	+	+о
Вяз мелколистный	+о	+о	+о
Клен ясенелистный	+	+	+п о
Кустарники			
Боярышник кроваво-красный	+	+	+п
Шефердия серебристая	-	+	+п
Дрок красильный	+	+	+п
Кизильник чернопл.дн.	-	+	+п
Облепиха крушиновая	+	+	+п
Рябинолистник обыкновенный	+	+	+о
Рябина черноплодная	+	+	+о
Миндаль Ледебура	+	+	+о
Барбарис обыкновенный	+	+	+о
Тамарикс ветвистый	+	+	+о

Окончание табл. 9

1	2	3	4
Жестер слабительный	+	+	+п
Сирень обыкновенная	+	+	+о
Сирень амурская	+	+	+о
Жимолость татарская	+	+	+п
Снежнаягодник белый	-	-	+о
Для улучшения пастбищ			
Терескен серый	-	-	+
Аморфа кустарниковая	-	-	+
Леспедица двухцветная	-	-	+
Кохия простертая	-	-	+
Астрагал бороздчатый	-	-	+

Примечание. +п – рекомендуется для полезащитного лесоразведения;
+о – рекомендуется для озеленения.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие факторы должны учитываться при создании системы защитных лесных насаждений?
2. Размещение полезащитных лесных полос.
3. Агротехника создания полезащитных лесных полос.
4. Особенности создания противоэрозионных лесных насаждений.
5. Способы закрепление движущихся песков.
6. Агротехнический уход за защитными насаждениями.
7. Лесоводственный уход за лесополосами.
8. Способы омоложения лесных полос.
9. Виды работ по исправлению запущенных лесополос.
10. Ассортимент древесных и кустарниковых пород для лесополос различного назначения.
11. Особенности конструкции лесополос для закрепления оврагов.
12. Дополнение лесных полос.
13. Инвентаризация лесных защитных насаждений.
14. Совмещение полезащитных полос и дорожной сети.

Глава 5. ОСУШЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ

Осушение – предупреждение или ликвидация неблагоприятного влияния воды на хозяйственную деятельность человека. Наибольшее значение имеет осушение для сельского хозяйства, где осушительные мелиорации дают возможность капитально улучшить неблагоприятные природные условия избыточного увлажнения земель и вовлечь их в сельскохозяйственный оборот. Для зоны избыточного увлажнения осушение – одно из основных средств интенсификации сельскохозяйственного производства, обеспечивающее наиболее рациональное использование земли, средств механизации и химизации сельского хозяйства. До тех пор пока из почвы не будет своевременно удален избыток воды, все остальные средства обычно экономически неэффективны. Сельскохозяйственное осушение состоит из комплекса технических, агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий, в основе которого лежат гидротехнические приемы нормированного удаления вод из корнеобитаемого слоя почвы.

Осушение применяют также в городском строительстве для своевременного удаления атмосферных осадков (ливневая канализация) и предохранения подземных коммуникаций, тоннелей, подвальных помещений и других объектов от избыточной сырости (дренаж, гидроизоляция и др.); для защиты населенных пунктов, промышленных объектов и сельскохозяйственных угодий от подтопления грунтовыми водами со стороны водохранилищ, моря и др. (головной, ловчий дренаж, дамбы, насосные станции и пр.); для ликвидации очагов выплода малярийного комара и гнуса (дренаж, спуск или засыпка водоемов, не имеющих хозяйственного значения и др.; в лесном хозяйстве – для улучшения роста лесов.

С сельскохозяйственными целями человек начал применять осушение за 3 тыс. лет до нашей эры в раннем Египте (Файюмский оазис). За 2 тыс. лет до нашей эры в Месопотамии для осушения пашни использовался гончарный дренаж (дырчатые трубы), в Древнем Риме для осушения виноградников и пашни –

каменный, или римский, дренаж. Начиная с IX-X вв. осушением была отвоевана у моря территория современных Нидерландов. В XVI в. в Англии (в окрестностях Босворта) были построены первые дренажи из керамических труб, изготовленных вручную. С конца XVIII в. в Европе довольно широко применяли осушение открытыми каналами. После изобретения в 1843 г. англичанином Дж. Ридом глинопресса началось массовое изготовление дренажных труб на заводах и с этого времени закрытый дренаж получил распространение в европейских странах, а с конца XIX в. – в США, вытесняя постепенно открытые системы. Осушение русским было известно в конце XIV в., однако только во второй половине XIX в. осушение начало развиваться в Полесье, Северо-Западных губерниях и центральном промышленном районе, а с 1890 г. – в Западной Сибири. К 1913 г. осушаемые земли в России составляли 2,8 млн га. Широкое развитие осушение получило после Октябрьской революции. За годы Советской власти площадь осушаемых земель в СССР увеличилась более чем в 3 раза и достигла к 1972 г. 10,9 млн га с дренажем 3,89 млн га.

В СССР в осушении (на 1972 г.) нуждались 15,8 млн га пашни, 118,3 млн га низинных и переходных болот, 19 млн сенокосов, 23 млн пастбищ, 1,4 млн залежей. В эту площадь не входят тундра, районы вечной мерзлоты и некоторые другие. Наиболее крупные перспективные регионы осушения в России:

- 1) северо-западные районы Европейской части страны;
- 2) Мещерская низменность в Московской, Рязанской и Владимирской областях – 2,1 млн га, в т.ч. низинных болот различных типов – 0,7 млн га;
- 3) плавни Кубани, Терека, Дона и др. рек – свыше 300 тыс. га;
- 4) Барабинская низменность в Новосибирской области – более 3,8 млн га, главным образом болота низинного типа;
- 5) Дальний Восток – около 6,5 млн га. Ежегодно планировалось осушать 1 млн га, в т.ч. дренажем 0,6 млн га.

Объектами осушения для сельского хозяйства являются избыточно увлажненные земли различных типов: болота, заболоченные и минеральные земли. К болотам относятся территории, на которых после осушения сохраняется слой торфа мощностью не менее 20 см; при меньшей мощности торфа угодья относят к

заболоченным землям, а при его отсутствии – к минеральным землям постоянного или временного увлажнения. Для расширения сельскохозяйственных угодий в лесной и лесостепной зонах осушают главным образом низинные и переходные болота, а для добычи торфа – верховые болота. Низинные болота располагаются в местах выходов на поверхность грунтовых вод, а также по заболоченным поймам (участки речных долин, регулярно затапливаемые весенними полыми водами) и плавням (нижние части речных пойм на юге страны) рек – водоприемников. Они отличаются значительным потенциальным плодородием, содержат большие запасы зольной пищи растений и после осушения превращаются в отличные сельскохозяйственные угодья, в первую очередь – в огородные земли и луга. Вторую группу болот, менее богатых питательными веществами растений и требующих более длительного срока окультуривания, составляют переходные болота. Верховые болота без заражения микрофлорой (внесение навоза, фекалий) и применения значительных доз удобрений (известки, калия, фосфора и в начальный период освоения – азота) не дают хозяйственного эффекта. Однако сфагновый торф обладает способностью поглощать огромное количество влаги (до 2000% и более веса сухого вещества), что позволяет использовать его на подстилку сельскохозяйственным животным.

Избыточное увлажнение минеральных земель зависит от климатических, гидрогеологических и ландшафтных условий и встречается при положительном водном балансе, когда приход воды (осадки + грунтовые воды) превышает расход (длительно или кратковременно в течение сельскохозяйственного периода).

Основные требования сельского хозяйства к осушению – создание почвенных условий для получения высоких и устойчивых урожаев всех культур севооборота и обеспечение беспрепятственного проведения сельскохозяйственных полевых работ современными машинами, для чего необходимо:

- 1) в любое время сельхозпериода поддерживать уровень грунтовых вод на осушаемой территории не ближе чем 0,4-0,6 м к поверхности (по условиям проходимости тракторов и машин);
- 2) дорожную сеть содержать так, чтобы обеспечить беспрепятственный проезд машин и орудий;

3) при использовании осушаемых земель под культуры, требующие перекрестной обработки, расстояние между открытыми непереезжаемыми каналами должно быть не менее 300-400 м (во избежание снижения производительности машин из-за малой длины гона); при осушении лугов, ввиду одностороннего движения машин вдоль каналов, – 70-150 м. В тех случаях, когда удельный вес перекрестной обработки невелик в общем объеме работ, для полей кормовых севооборотов можно уменьшить расстояние между открытыми каналами до 150-200 м; дальнейшее сближение открытых постоянных каналов нецелесообразно (ввиду потери полезной площади, развития сорняков и т.д.).

Осушение воздействует на почву в следующих направлениях:

- 1) создает в почве оптимальный водный режим;
- 2) увеличивает общую порозность почвы;
- 3) повышает содержание воздуха в активном слое и улучшает его газообмен;
- 4) понижает теплоемкость и теплопроводность;
- 5) ускоряет оттаивание весной;
- 6) активизирует жизнедеятельность микроорганизмов, что способствует минерализации торфа и переходу коллоидов в глинистых почвах из состояния золь в состояние гелей и агрегатированию почвенных частиц;
- 7) создает благоприятные условия для развития азотобактера, интрификаторов и другой полезной микрофлоры;
- 8) ускоряет осадку торфа, его уплотнение, а при возделывании пропашных культур приводит к его сработке до 2-3 см в год;
- 9) снижает затраты энергии на обработку на 20-30%.

Водный режим осушаемых земель, на которых с помощью осушительных систем обеспечиваются высокое плодородие и регулярное получение высоких и устойчивых урожаев, определяется влажностью почвы в зоне распространения корней сельскохозяйственных культур и продолжительностью затопления почвы поверхностными водами. Для аэрации активного слоя почвы содержание воздуха в нем должно быть для трав 15-20%

от скважности почвы, для зерновых хлебов – 20-30 и для корнеплодов – 35-40%. Для осушаемых земель грунтового и грунтово-напорного типов водного питания влажность почвы регулируется понижением поверхности грунтовых вод. Глубина грунтовых вод, которая обеспечивает влажность корнеобитаемого слоя почвы, необходимую для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, называют нормой осушения. Она зависит от свойств грунтов и климатических условий района, и в связи с углублением корневой системы по мере роста растений изменяется в течение вегетационного периода. Оптимальную норму осушения устанавливают опытным путем. Обычно она колеблется в пределах 0,4-0,7 м для трав, 0,7-0,9 для зерновых и 0,8-1,2 м для кормовых и технических культур. Так как в течение своего развития сельскохозяйственные культуры расходуют из почвы значительное количество воды (в осушаемых условиях 2000-4000 м³/ га, что соответствует слою воды 200-400 мм, то для поддержания в почве оптимальной влажности требуется достаточное количество атмосферных осадков или, если их не хватает в отдельные сухие годы или периоды, увлажнение осушаемых земель (дождевание или искусственный подъем поверхности грунтовых вод). Вопрос о целесообразности увлажнения осушаемых земель и его режиме решается на основе водно-балансовых и технико-экономических расчетов.

Затопление земель весной обычно благоприятно влияет на плодородие почвы, так как вешние воды приносят с собой некоторое количество питательных веществ и ускоряют оттаивание почвы. Однако длительное затопление задерживает начало сельскохозяйственных работ и снижает урожайность. Допустимая, а во многих случаях желательная, продолжительность затопления весенними паводковыми водами многолетних трав (в зависимости от видового состава) 10-30 суток, культур корневых и полевых севооборотов без озимых – 8-15, овощных культур – 3-8 суток; для севооборотов с озимыми затопление не допускается. Если построить осушительные системы так, чтобы они сбрасывали весенние паводковые воды в указанные сроки, то почва успеет просохнуть до своевременного начала сельскохозяйственных работ. Летнее затопление водами, притекающими

ми со стороны, не допускается при любом сельскохозяйственном использовании земель, так как приводит к гибели посевов или существенному снижению урожая. Атмосферные осадки, выпадающие непосредственно на осушаемую площадь в летне-осенний период, должны отводиться в короткие сроки с посевов зерновых и овощных культур за 0,2-0,25 суток, пастбищ – 0,75-0,8 и сенокосов – за 1,0-1,5 суток.

Рациональные методы осушения определяются соотношениями элементов водного баланса и типами водного питания, устанавливаемыми гидрогеологическими, гидрологическими и почвенно-мелиоративными изысканиями. В осушении выделяют следующие типы:

- атмосферный тип водного питания – в положительном водном балансе абсолютное значение принадлежит атмосферным осадкам, свойствен плоским ландшафтам с почвами тяжелого и среднего механического состава;

- грунтовый – в приходной части водного баланса преобладают грунтовые воды, характерен для почв среднего и легкого механического состава, низинных болот, обычен для ландшафтов с пологими склонами и низинами;

- грунтово-напорный – с преобладанием в приходной части водного баланса напорных грунтовых вод;

- намывной речной (аллювиальный) – характеризуется продолжительным затоплением паводковыми водами пойм и плавней, типичен для заболоченных рек - водоприемников с заболоченными поймами;

- намывной склоновый (делювиальный) – формируется за счет ливневых осадков на склонах с тяжелыми почвами, характерен для предгорных районов влажных субтропиков, моренных ландшафтов.

Применяют следующие основные методы и технику осушения:

- 1) при атмосферном типе водного питания – ускорение поверхностного стока с помощью открытых или закрытых собирателей и дополнительных мероприятий по организации поверхностного стока;

- 2) при грунтовом – ускорение внутреннего стока с понижением уровня грунтовых вод до нормы осушения закрытым дре-

нажем или редкими глубокими каналами; при наличии потока грунтовых вод – ограждение ловчими каналами (со стороны водосбора) или береговыми дренами (со стороны водосбора), или береговыми дренами (со стороны реки, водохранилища);

3) при грунтово-напорном питании – снижение пьезометрического уровня грунтовых вод с помощью вертикального дренажа или глубоких дрен (и обычно как сопутствующее мероприятие – ускорение поверхностного стока);

4) при затоплении паводковыми водами – ограждение осушаемых земель со стороны склонов нагорными каналами и со стороны моря, реки, озера – ограждающими валами (дамбами); постройка на защищенной территории закрытой или открытой осушительной сети, насосных станций для механического удаления воды.

Для осушения земель строят осушительные системы, которые обеспечивают отвод избытка воды с осушаемой территории. В состав осушительной системы входят:

- земельная территория с постоянными мелиоративными сооружениями и устройствами;

- осушительная сеть (регулирующая, ограждающая);

- водоприемник;

- ограждающие сооружения (каналы, дамбы, насосные станции);

- система для увлажнения осушаемых земель (водохранилища, водоводы и др.);

- дороги с сооружениями;

- ограждения, скотопрогоны и водопойные пункты на культурных пастбищах;

- здания, сооружения и другие для эксплуатационной службы. Состав и количество сооружений устанавливаются проектом для каждого объекта осушения.

Осушительные системы бывают открытыми (регулирующая сеть и проводящие каналы открытые) и закрытыми (регулирующая сеть – закрытые собиратели, дрены-осушители и коллекторы представляют собой подземные трубчатые водоводы). Основные проводящие ограждающие каналы и водоприемники в обоих случаях открытые. Открытые осушительные системы

применяют при первоначальном осушении торфяных болот, осушении лесов, сенокосов, а также в некоторых случаях при осушении болот под кормовые севообороты. Недостатки открытых систем: снижение коэффициента земельного использования (так как часть площади занята каналами и приканальными полосами); препятствия, создаваемые каналами для механизации работ; зарастание и другие виды дефляции каналов и пр. Закрытые осушительные системы более технически совершенны, долговечны, не имеют недостатков открытых систем и предоставляют большие возможности для организации (при необходимости) увлажнения осушаемых земель. Неотъемлемой и существенной частью каждой осушительной системы является водоприемник – река или водоем, способный принимать сбрасываемую осушительной сетью избыточную воду, не вызывая в ней подпора. При неудовлетворительных показателях водоприемника его регулируют, находят новый или переходят на механический. Осушение с помощью насосных станций применяется при осушении плавней, так как самотечение системы здесь практически невозможно. Механическое осушение по эксплуатационным расходам обычно дороже самотечного, поэтому оно экономически эффективно лишь в случаях интенсивного сельскохозяйственного производства.

При осушении почв тяжелого механического состава (главным образом с атмосферным типом водного питания) применяют временные агроулучшительные мероприятия; бороздование поверхности, узкозагонную вспашку, гребневые и грядковые посевы, кротование, кротовый дренаж и др., которые эффективны только на фоне основной осушительной сети. Объекты осушения, за редким исключением, невозможно использовать без проведения культуртехнических работ: срезка и удаление кустарников, мелкоколесья, кочек, пней, корневых остатков и валунов, первичная планировка поверхности, засыпка ям, рвов и др., подъема пласта осушаемой целины и его разделка, прикатывание и выравнивание поверхности торфяных почв, внесение органических и минеральных удобрений, известки, выращивание предварительных культур и др. На осушаемых землях применяют увлажнительные мероприятия: дождевание, подпочвенное

орошение путем подачи воды через дрены (в т.ч. кротовые), которые экономически оправдываются при высокой агротехнике и интенсивном использовании земель.

Сельскохозяйственное использование осушаемых земель определяется их географическим положением, почвенным плодородием, плановым заданием на получение сельскохозяйственной продукции и экономическими возможностями хозяйств землепользователей. Пойменные земли и низинные торфяные болота вблизи крупных населенных и промышленных центров используют для выращивания овощных культур и под кормовые угодья. В лесостепной и степной зонах на таких землях с успехом возделывают технические культуры: коноплю, лен, сахарную свеклу, картофель. Осушаемые минеральные земли используют под любые культуры, однако наиболее эффективно выращивание на них зерновых и кормовых растений. В условиях влажных (Черноморское побережье Кавказа) на осушаемых землях возделывают чай, цитрусовые, тунг, лавр, бамбук и другие, на Дальнем Востоке – сою. Осушение с дополнительным увлажнением на пойменных землях, искусственных и культурных пастбищах дает высокий хозяйственный и экономический эффект.

Оценивая осушение в народном хозяйстве, можно считать, что с его помощью экономически выгодно и технически несложно создавать в стране устойчивую кормовую базу для животноводства с продуктивностью не менее 45-60 ц/га сена (при высокой агротехнике и увлажнении до 100-120 ц/га) при низкой себестоимости, организовать высокопродуктивные овощные и мясо-молочные хозяйства (урожайность основных культур: капусты поздней – до 1000 ц/га, капусты ранней – до 300 ц, столовых корнеплодов – 300-400, картофеля – 200-250 ц, сена – до 100-120 ц/га); повысить урожайность зерновых культур на избыточно увлажненных землях не менее чем до 25-30 ц/га.

Осушение земель за рубежом проводится в основном в избыточно увлажненных районах Северной Америки и Европы. Общий фонд переувлажненных земель в США 110 млн га, в том числе болот около 32 млн га. Осушено 40 млн га (1970 г.), из них закрытым дренажем около 9 млн га. Построено более 8 тыс.

осушительных систем (на 11% сельскохозяйственной площади). В некоторых странах Северной Европы земледелие почти целиком или в значительной степени ведется на осушаемых землях. В Англии на 12,4 млн га сельскохозяйственных земель хорошо осушено 1,6 млн га, требуют дополнительно осушения 2,8 млн га. Ежегодно осушается до 60 тыс. га. На тяжелых глинистых почвах применяют закрытые собиратели и в дополнение к ним – кротовый дренаж. Закрытые осушительные системы построены на 3,43 млн га. В Ирландии осушено 1,1 млн га, преимущественно заболоченных минеральных почв, ежегодно осушается около 19 тыс. га. В Нидерландах осушение проведено на 44% сельскохозяйственной площади. Закрытый дренаж построен на 350 тыс. га, кротовый – на 5 тыс. га. Ежегодно здесь осушается пластмассовым дренажем около 20-25 тыс. га. В Швеции осушен 1 млн га (27% сельскохозяйственной площади) в основном керамическим дренажем. В Финляндии осушено 2,9 млн га (33% сельскохозяйственной площади), намечено осуществить 1,2 млн га, ежегодно осушается около 60 тыс. га. В Швейцарии осушено около 200 тыс. га; в Австрии – 102 тыс. га, в основном закрытым дренажем; нуждается в осушении 520 тыс. га. В Польше на 20 млн га сельскохозяйственных земель осушено примерно 29%; 2,5 млн га пашни осушено закрытым дренажем, луга и пастбища осушаются сетью открытых каналов; в осушении нуждаются 4 млн га, ежегодно осушается 400-500 тыс. га.

Осушение в лесном хозяйстве предусматривает ликвидацию негативного влияния избытка воды на рост леса. Удаление избыточной влаги из корнеобитаемого слоя почвы – один из видов мелиорации, которая дает возможность повысить производительность заболоченных лесных почв, поднять продуктивность леса, расширить использование новых земель под лесное хозяйство. Осушение включает в себя комплекс гидротехнических, агротехнических и лесохозяйственных мероприятий, в основе которых лежат гидротехнические приемы нормированного удаления воды из корнеобитаемого слоя почвы. Оно способствует улучшению водного и воздушного режимов почвенного горизонта, более быстрому оттаиванию и прогреванию его весной, благоприятно сказывается на развитии полезной микро-

флоры, повышении плодородия лесных почв. При этом питательные вещества в почве становятся более доступными для растений, активизируются рост и развитие древесных пород. Это позволяет осваивать под лесные культуры ранее непригодные земли. В зависимости от типа леса, древесной породы, возраста древостоя, климатических условий и степени воздействия человека на водный режим можно повысить бонитет насаждения на I-III класса: в болотно-травяной группе типов леса – в черноольшанниках с III до II, ельниках – с V до II, кедровниках – с IV до II, лиственничниках – с IV до II, березняках – с V до III и в сосняках – с IV до I; в долгомошной группе типов леса: в ельниках – с IV до III, кедровниках – с IV до II и сосняках – с III до II; в травяно-сфагнуовой группе: в ельниках – с IV до III, кедровниках – с V до III, лиственничниках – с V до III, березняках – с V до IV и сосняках – с IV до II; в сосняках сфагновых – с IV до III и сосняках по верховому болоту – с V до IV.

В лесном хозяйстве осушение разделяли на период неосознанного применения, но с использованием его результатов, и осознанного, когда осушение переувлажненных лесных земель проводилось ради указанных выше целей. Большой частью неосознанное осушение лесов являлось следствием подготовки земель для нужд сельского хозяйства и строительства транспортных каналов. Такие работы проводились еще в период цивилизаций ольмеков и инков, в древнем Египте (3 тыс. лет до н.э.), Месопотамии и Древнем Риме (2 тыс. лет до н.э.). В Европе такое осушение насчитывает около 10 столетий.

По имеющимся данным, осознанное лесосушение впервые начали применять в России более 160 лет назад. Это, прежде всего, работы в районе современного пос. Лисино и в других местах под Ленинградом. Большой вклад в осушение лесов внесли Западная и Северная экспедиции, работавшие в конце XIX в. под руководством русских ученых И.И. Жилинского и И.К. Августиновича. За период их работы было осушено около 750 тыс. га заболоченных лесов и болот.

Объекты осушения – болота, заболоченные и избыточно увлажненные леса постоянного или временного переувлажнения. Для их осушения строят осушительные системы (преиму-

щественно открытые), осушительная сеть которых обеспечивает отвод избытка воды до нормы осушения или до экономически обоснованной степени осушения (ниже нормы). Методы и способы осушения определяются типом водного питания и видом лесохозяйственного использования территории. При атмосферном типе водного питания основным методом осушения является ускорение поверхностного стока главным образом с помощью открытых собирателей (закрытые применяют пока в опытном порядке); при грунтовом – ускорение подземного стока с понижением грунтовых вод до необходимого уровня открытыми каналами (редко дренажа); при наличии потока грунтовых вод – перехват его ловчими каналами со стороны водосбора; при грунтово-напорном типе – снижение уровня подземных вод вертикальным дренажем или глубокими каналами (дренами) в сочетании с ускорением поверхностного стока; при склоновом (делювиальном) – ограждение осушаемых земель со стороны склонов нагорными каналами и перехват склонового стока каналами на самой осушаемой территории; или намывном (аллювиальном) – ограждении территории дамбами (валами) со стороны реки, озера, моря, постройка осушительной сети со шлюзами на магистральном канале и насосных станций для удаления воды. В сухие периоды в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения применяют регулирование водного режима осушаемых почв задержанием сброса избытка или подачей ее в каналы со шлюзами при наличии водного источника и малой глубине торфа, подстилаемого хорошо фильтрующими песчаными грунтами.

Осушение заболоченных лесов в необходимых случаях сочетают с внесением минеральных удобрений для повышения продуктивности осушаемых насаждений. Гранулированные удобрения на торфяных почвах действуют более длительный срок, чем на минеральных, обеспечивая повышение текущего прироста в 1,3-3 раза. Например, применение фосфорно-калийных удобрений в ельниках и лиственничниках травяно-сфагновых повышает величину их дополнительного прироста, полученного при осушении, на 40%, в сосняках по богатому переходному болоту – на 30%, в ельниках и сосняках долгомош-

никах – почти в 2 раза, сосняках и кедровниках травяно-сфагновых – в 2 раза, в сосняках по бедному переходному болоту – на 70%

К концу 1983 г. в СССР было осушено около 5,5 млн га заболоченных лесов и лесных болот главным образом в Европейской части и незначительная площадь – в Западной Сибири. Основные объекты осушения: заболоченные хвойные насаждения в районах интенсивного лесного хозяйства, зонах активного заболачивания вырубок, вокруг городов и населенных пунктов. Безлесные болота с целью выращивания на них леса естественным путем или создания лесных культур осушают в малолесных районах, зеленых зонах городов и населенных пунктов, в районах массового осушения заболоченных лесов и сельскохозяйственных земель. Осушение заболоченных лесных земель оздоравливает территорию путем снижения влажности приземного слоя воздуха и увеличения содержания кислорода в нем, уменьшается количество кровососущих насекомых, создаются лучшие условия для работы и отдыха трудящихся.

Режим осушения устанавливает нормы осушения и сроки понижения уровня грунтовых вод в наиболее распространенных осушительных системах одностороннего действия. Определяется путем наблюдений на опытных участках и расчетами в соответствии с биологическими особенностями древесных пород, климатическими, почвенными и гидрологическими условиями осушаемого участка, методом и способом осушения, технологией посадки и ухода за сеянцами, саженцами в лесных питомниках и за лесными культурами.

Понятие режим осушения в полной мере применимо и к осушительным системам двустороннего действия (осушительно-увлажнительным или осушительно-оросительным), где режим влажности корнеобитаемого слоя почвы зависит также от нормы орошения, сроков и числа поливов сеянцев, саженцев и особо ценных лесных насаждений. При этом на осушаемой площади выдерживается такой режим осушения, который обеспечивает оптимальные условия произрастания древесных пород, а сам режим (оросительная и поливная норма, число и сроки поливов и т.д.) определяют расчетом. В меньшей мере это понятие

применимо к осушительным системам с предупредительным шлюзованием, позволяющим перераспределить размер и сроки отвода избыточных вод. Под режимом осушения понимают также сроки достижения и величину расчетной нормы осушения. Расчетная норма осушения (для большинства хвойных пород) должна быть достигнута к средней дате начала роста корней, которая на территории Европейской части РФ варьирует в следующих пределах: Воронежская область – 1 мая, Московская область – 11 мая, Калининская область – 13 мая, Кировская область – 16 мая, Вологодская область – 19 мая, Архангельская область – 1 июня, Коми – 2 июня, Мурманская область – 16 июня.

Режим осушения в течение вегетационного периода характеризуется средневегетационной нормой (например, для большинства хвойных пород 40-70 см), которая для успешного роста древесных насаждений должна выдерживаться таким образом, чтобы суммарный срок затопления слоя распространения корневых систем в год расчетной обеспеченности осадков вегетационного периода не превышал 65-85 суток из 100. Для надежного обеспечения оптимального водного режима на осушаемых площадях осушительные системы целесообразно рассчитывать на осадки вегетационного периода средневлажного года (25%-ной обеспеченности).

Осушительная система – это избыточно увлажненная территория государственного лесного фонда вместе с сетью каналов, дрена и другими гидротехническими и эксплуатационными сооружениями, обеспечивающими ее осушение. Основные элементы осушительной системы: регулирующая, ограждающая и проводящая сети, составляющие осушительную сеть; водоприемник (река, озеро, море, рыхлые породы подстилающих горизонтов грунта и др.): гидротехнические сооружения; дорожная сеть (лесовозные и лесохозяйственные дороги, проезды вдоль каналов, мосты, водопропускные трубы, скотопрогоны, пешеходные мостики и др.); противопожарные сооружения (огородительные противопожарные каналы, шлюзы на каналах с постоянным током воды, противопожарные водоемы и др.); эксплуатационные сооружения (гидротехнические посты, наблюдательные скважины и др.).

По способу осушения осушительные системы бывают открытые (регулирующая сеть – открытые каналы) и закрытые (регулирующая сеть – закрытые собиратели, дрена-осушители и др., представляющие собой подземные трубчатые водоводы). Основные проводящие и ограждающие каналы в обоих случаях открытые. Открытые осушительные системы, используемые при осушении заболоченных лесов и лесных болот, несмотря на технические недостатки, преобладают вследствие меньших затрат на их устройство. Закрытые осушительные системы технически более совершенны и долговечны, но значительно дороже открытых и применяются при осушении лесных питомников, территории подсобных хозяйств, культурных пастбищ, садов и огородов, а также в опытных целях. Закрытые осушительные системы позволяют производить увлажнение осушаемых земель в засушливые периоды вегетации растений.

Неотъемлемая часть осушительной системы – водоприемник (обычно река или водоем), способный принять сбрасываемую осушительной сетью воду, не вызывая в сети подпора. При недостаточной пропускной способности или неустойчивом русле водоприемник регулируют путем расчистки, спрямления, углубления и расширения русла.

По методу отвода воды из осушительной сети осушительные системы бывают самотечные (вода поступает в водоприемник самотеком) и с машинным водоподъемом (воду из магистральных каналов откачивают в водоприемник с помощью насосных станций). Машинный водоподъем применяют редко – при осушении ценных лесонасаждений, национальных парков или земель подсобного хозяйства, расположенных на приморских низменностях (например, в Калининградской области), низких речных и озерных поймах, где самотечные системы невозможны.

По характеру воздействия на водный режим осушаемой территории осушительные системы одностороннего действия (преобладают при осушении лесов) обеспечивают только отвод воды; двустороннего действия (осушительно-увлажнительные), регулирующие водный режим почв путем задержания и перераспределения по времени избыточной воды и пополнения ее

запасов в корнеобитаемом слое почвы в засушливые периоды главным образом шлюзованием осушительных каналов. Осушительные системы двустороннего действия дают возможность в течение вегетационного периода поддерживать в корнеобитаемом слое почвы водный режим, близкий к оптимальному. Они целесообразны при осушении особо ценных насаждений в лесных питомниках в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения.

Конструкция осушительных систем зависит от почвенных, гидрологических, хозяйственно-экономических условий территории государственного лесного фонда. Осушительные системы строятся силами лесных машинно-мелиоративных станций (ЛММС), расположенных главным образом в Европейской части РФ.

Вопросы для самоконтроля

1. Задачи осушительной мелиорации.
2. Открытый способ осушения.
3. Дренажный способ осушения.
4. Элементы осушительной системы.
5. Влияние осушения на повышение продуктивности лесных насаждений.

Глава 6. ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Озеленение является важной составной частью благоустройства сел, рабочих поселков и городов. Для озеленения желательно использовать редкие особенно красивые деревья и кустарники, интродуценты с созданием для них оптимальных условий и определенного режима влажности почвы.

Нормативными документами под зеленые насаждения предусматривается отводить до 20-30% общей площади земель в городах. Участки парков и скверов должны размещаться равномерно по всей территории города. На одного жителя в небольших городах с населением до 50 тысяч человек норма зеленых насаждений общего пользования должна составлять 10 м^2 , при населении от 50 до 250 тыс. – 12 м^2 , свыше 250 тысяч – 15 м^2 . Кроме того, необходимо планировать и создание насаждений ограниченного пользования: в зоне жилой застройки внутриквартальные и приусадебные – не менее 40% площади участков; на территориях дошкольных учреждений, школ и больниц – не менее 60, предприятий и учреждений – до 20-25%.

В селах лесостепной и особенно степной зон зеленые насаждения должны занимать до 35% общей площади населенного пункта, в том числе общего пользования – 15-20%, а остальные – насаждения ограниченного пользования.

Для создания устойчивых и долговечных зеленых насаждений нужно разрабатывать соответствующие проекты озеленения с учетом особенностей отдельных пород. Некоторые древесные породы, такие как тополь (женские особи) в период семеношения усиливают пожароопасную обстановку, создают проблемы для людей, страдающих заболеваниями органов дыхания, аллергией. Не имеют декоративного и эстетического значения некоторые виды клена и вяза. Поэтому в каждом населенном пункте необходимо иметь разработанный специалистами проект озеленения на ближайшее время и на перспективу. Это позволит планировать периодичность работ, правильно произвести замену одних древесных пород другими, более ценными, своевременно и в полном объеме заготовить необходимый посадочный материал деревьев и цветов.

Растительный мир, в том числе и лесные насаждения различных категорий и различного происхождения, имеют одно очень важное свойство: это своеобразная фабрика по производству кислорода. Установлено, что этой фабрикой ежегодно вырабатывается одна треть кислорода атмосферы земли, при этом поглощается огромное количество углекислоты. Один гектар сосны выделяет в год 865 м^3 , ели – 1043, кедра – 1066, пихты – 778, лиственницы – 730, березы – 1653, осины – 1018 м^3 . В среднем от одного гектара леса в атмосферу поступает 1152 м^3 . Такое количество кислорода потребляют 200 человек.

Каждый год растения выделяют около 300 млн т кислорода и усваивают около 400 млн т, т.е. растительный покров, в том числе леса и озеленительные насаждения, являются мощным регулятором, поддерживающим равновесие состава атмосферного воздуха. В связи с развитием промышленности и повышением требований к условиям жизни закономерно увеличивается количество всевозможных загрязнителей. В Алтайском крае выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников составляли в 1989 г. 1158,5 тыс. т, в том числе твердых веществ – 166,8, двуокиси серы – 94,9, окиси углерода – 658,6, окиси азота – 104,6, углеводородов – 115,5 тыс. т. По отчетам предприятий-загрязнителей в атмосферу выбрасываются вредные вещества 97 наименований, из них 6 видов чрезвычайно опасные (первый класс опасности), 23 – высокоопасные (второй класс опасности), 42 – умеренно опасные (третий класс опасности), 21 вид – малоопасные (четвертый класс опасности).

Установлено, что в пятилетнем возрасте 1 га чистых вязовых насаждений (которые поливаются биологически очищенными промышленными стоковыми водами) способен за сезон транспирировать в воздух до 16 тыс. м^3 чистой воды, исключить из оборота 300 кг пыли всевозможного происхождения, органически связать 28,3 т углерода и процицировать 20,8 т кислорода. Все это, несомненно, улучшает экологическую обстановку загазованных заводских районов, промышленных центров и других объектов.

В природе существует энергетический обмен между любыми живыми существами и неодушевленными предметами. Методом биолокации установлено, что некоторые деревья облада-

ют свойством забирать энергию, а другие – отдавать ее. При этом забирается «плохая», патогенная энергия, а отдают растения универсальную энергию Космоса – прану. «Отсасывающими» энергию для 94-96% людей считаются осины и тополя, для некоторых таким деревом является ель. «Подпитывающим» для одних оказался дуб (почти для всех), для других – береза, сосна и каштан. Причем отнимать и давать энергию может не только растущее дерево, но и мебель, изготовленная из ее древесины. Г.П. Малахов считает, что «отсасывающие» деревья можно применять при избытке энергии в организме, который выражается в виде головной боли, невротозов сердца, остеохондрозе, зубе, боли в печени, а также при воспалениях, ожогах и травмах. «Подпитка» энергией необходима, когда имеется ее недостаток в организме. Это выражается в частых ангинах, простудах, желудочно-кишечных расстройствах, артритах, а также при хронических заболеваниях.

В период развития техники и урбанизации посещение леса стало физиологической потребностью городских, а в последнее время и сельских жителей, так как ландшафты сельской местности изменились до неузнаваемости.

6.1. Создание зеленых насаждений вокруг населенных пунктов

Вокруг населенного пункта и на территории его землепользования необходимо создать защитные насаждения – зеленые зоны. Такие насаждения будут снижать скорость ветра, предотвращать перенос пыли летом, а снега зимой. Кроме этого лесные насаждения используются для отдыха населения, служат местом сбора ягод и грибов.

В Алтайском крае большое количество сел расположено по кромке ленточных боров. В этом случае необходимо оборудовать дополнительно места отдыха в этих естественных лесных насаждениях, но при этом возможны варианты, когда какие-либо окраины сел не имеют лесных насаждений и в этом случае необходимо создавать зеленые зоны вокруг населенных пунктов. В открытой степи вокруг сел необходимо размещать лесные

защитные насаждения специального назначения, т.е. создавать «зеленое кольцо». Даже в том случае, если в населенном пункте много зелени и есть парк, хорошо озеленены улицы и приусадебные участки, необходимо создавать массивные зеленые насаждения по его границе, тогда он будет защищен от больших масс пыли во время пыльных бурь и суховеев. Для Алтайского края с его довольно часто повторяющимися засухами, суховеями и пыльными бурями это имеет существенное значение.

Защитные насаждения оказывают положительное воздействие на улучшение микроклимата прилегающей территории и, в частности, влияют на ветровой и температурный режимы и влажность воздуха. Насаждения подобного назначения следует создавать в виде массивных полос шириной 30-60 м и более, желательно из 2-3 лент с разрывами между ними в 10-20 м, что позволяет лучше задерживать снег. Кроме того, такие полосы более эффективно влияют на улучшение показателей микроклимата. Для создания защитных полос вокруг населенных пунктов можно применять следующие древесные и кустарниковые породы: березу повислую, тополь бальзамический, тополь лавролистный, сосну обыкновенную, лиственницу сибирскую, дуб черешчатый, яблоню сибирскую, вяз мелколистный, вяз обыкновенный, рябину обыкновенную, липу мелколистную, смородину золотистую, сирень обыкновенную, шиповник, облепиху, лох узколистный и другие. Наряду с декоративными породами можно высаживать и плодовые деревья. Особенно хороши полукультурные сорта яблони, груши, вишни и т.д. Местные полукультурные сорта плодовых пород обычно отличаются значительной устойчивостью к засухе и морозам и способствуют снижению «витаминного голода».

Если рядом с населенным пунктом имеются овраги, их нужно обсадить деревьями и кустарниками, которые могут давать обильную корневую поросль, и, хорошо закрепив края, прекратить эрозионные процессы. Для озеленения водоемов желательно использовать влаголюбивые быстрорастущие древесные породы: тополь, ива древовидная и кустарниковая, смородина черная, облепиха и др.

Облесение разбитых песчаных почв, которые иногда встречаются возле населенных пунктов, следует начинать с их закрепления специальными приспособлениями (механическая защита) или что значительно лучше, посадкой шелюги. Шелюгование можно проводить черенками (длина до 25 см), которые весной высаживают на постоянное место. На 1 га высаживают 60-70 тыс. черенков. В дальнейшем на таком участке можно посадить сосну обыкновенную.

6.2. Зеленое строительство внутри населенных пунктов

Важным и неотъемлемым элементом работ по озеленению или внедрению в жизнь садово-паркового искусства, является создание красивых насаждений или отдельных групп деревьев и кустарников. При этом необходимо принимать во внимание местные природные условия (рельеф местности, наличие лесов или старых озеленительных насаждений, рек, водоемов, зданий и сооружений), площадей, свободных от застройки.

Композицию зеленых насаждений нужно гармонично увязывать с архитектурным окружением. Важно учитывать, чтобы при озеленении древесная растительность не закрывала архитектурные композиции, соблюдались пропорции линий и панорамный обзор озеленяемых объектов.

При создании композиций зеленых насаждений важны формы крон древесных пород, которые бывают раскидистые, пирамидальные (конусовидные), овальные, яйцевидные, зонтичные, плакучие, шаровидные (кустовая), выющиеся, подушечные. Кроме форм крины необходимо учитывать высоту деревьев, цвет листьев и хвои, цветение, способность приносить плоды, а также приобретать различную окраску листьев осенью.

В качестве примера можно привести кустарник – аронию (рябину) черноплодную. Весной она обильно цветет белыми цветами, а осенью листья становятся багряно-красными и остаются такими до листопада. На фоне зелени такие кусты будут эффектно смотреться и весной, и летом, и осенью. Если к этой группе добавить лох узколистный с его серебристо-серыми листьями и душистыми цветами, то эффект усилится. Поэтому при

создании композиции озеленительных насаждений исключительно важную роль играют ассортимент пород деревьев и кустарников, их декоративные качества, высота, размер и форма кроны, время, продолжительность и красочность цветения. Важную роль играют цвет коры стволов и побегов деревьев или кустарников, а также наличие и цвет плодов, обильность плодоношения.

При создании композиций желательно учитывать разные сроки цветения отдельных деревьев и кустарников и высаживать их в композиционную группу так, чтобы в течение определенного периода иметь цветущие растения. Это усиливает декоративность таких посадок.

Из имеющегося ассортимента древесных и кустарниковых пород можно создать различные композиции. Основным принципом создания композиции, как правило, должно быть усложнение. Простые композиции создаются на улицах, вдоль дорог. Более сложные применяют во внутривартовых посадках и парках.

При проведении посадок следует избегать создания плотных насаждений из высокорослых деревьев, которые могут закрывать от обзора архитектурные формы и украшения озеленяемых объектов. Подбор и расположение древесно-кустарниковых пород должны быть такими, чтобы выделить и усилить архитектурные особенности того или иного здания или сооружения. Эти требования относятся и к памятникам, и мемориалам, а зеленые насаждения у таких объектов должны усиливать впечатление от искусных творений скульпторов и архитекторов.

Озеленение улиц и бульваров. В населенных пунктах наиболее часто применяется прямоугольная квартальная система уличной сети. Значительно реже встречается свободная или смешанная. Прямолинейное размещение улиц позволяет проводить озеленение населенного пункта с использованием новейших достижений техники. При этом сложно создать удобную и красивую в архитектурном отношении композицию зеленых насаждений населенного пункта. Как правило, улица – это длинная сравнительно неширокая полоса без застройки, к которой часто привязаны инженерные сооружения и коммуникация. Размещать на улицах насаждения нужно с учетом существую-

щих норм, в которых указывается, на каком расстоянии от застройки, инженерных сооружений и коммуникаций можно высаживать растения:

Расстояние до:	Для деревьев ниже 5 м	Для кустарников не ниже 1 м
Труба водопровода	2	0,7
Труба канализации	2	0,7
Теплотрасса	3	0,7
Газопровод	3	0,7
Электрокабель	2	0,7
Воздушные провода	5	1
Борт тротуара, проезда	0,7-1,0	0,4-0,5

Для нормального роста и развития растений необходимо иметь полосу земли следующей ширины, м:

Газон с посадкой деревьев:

однорядной 2;

двухрядной 5.

Газон с однорядной посадкой кустарника:

низкорослого 0,8;

среднерослого 1,0;

высокорослого 1,2.

Газон с комбинированной посадкой: одного ряда деревьев и кустарников 3,0.

На узких с малым движением улицах высаживается один ряд главной породы с расстоянием в ряду 4-5 м. При этом желательно подбирать древесные породы с узкой плотной и красивой кроной, отличающейся изящной формой листьев, яркой окраской плодов, обильным цветением. На более широких улицах можно высаживать по два ряда деревьев с каждой стороны улицы.

Деревья и кустарники на улицах необходимы не только ради красоты, но и для защиты жилых домов от пыли, шума, выхлопных разов автотранспорта и от пожаров. Зеленые насаждения должны создавать тень на тротуарах, что помогает защищать пешеходов от летнего зноя.

Бульвары создаются на широких улицах (25-30 м), при этом ширина самого бульвара должна быть не менее 10-15 м. Как правило, бульвары располагаются по середине улицы, проезды – по обеим сторонам бульвара.

Наиболее часто по оси бульвара устраивается пешеходная дорожка. По ее обеим сторонам высаживаются один-два ряда деревьев, создаются живые изгороди из кустарников, чтобы защитить пешеходов от дорожной пыли и выхлопных газов автомобилей. Если позволяет ширина бульвара, по оси располагаются клумбы или рабатки цветов.

При озеленении улиц и бульваров обращают особое внимание на подбор деревьев и кустарников. На главных улицах населенного пункта, на бульварах нужно применять деревья с пирамидальными, шаровидными, овальными кронами, деревья, которые долго не сбрасывают листву, дают хорошую тень, красиво цветут и не засоряют улицу и прилегающую территорию.

В условиях Алтайского края для выполнения работ по озеленению улиц и бульваров могут использоваться: береза повислая, дуб черешчатый, ель серебристая, тополь пирамидальный, яблоня сибирская, рябина обыкновенная, вяз мелколистный, вяз обыкновенный, липа мелколистная. Из кустарников для посадок нужно использовать боярышник, жимолость, смородину золотистую, различные спиреи, сирень обыкновенную.

Создание парков и скверов. Парк – земельный участок с естественной и искусственно созданной растительностью. Площадь создаваемого парка зависит от величины населенного пункта. Обычно площадь парка от 3 до 10 га с расположением в центре или в любой части населенного пункта, удобной для посещения населением.

Существует два стиля создания парков: ландшафтный (пейзажный) и регулярный. При ландшафтном (пейзажном) стиле учитываются существующий рельеф, возможное наличие естественных насаждений, озера, реки, пруда и т.д. Если имеются лесные насаждения, проводят работы по их облагораживанию с помощью введения отдельных групп деревьев и кустарников, создания полян, лужаек и т.д. В условиях Алтайского края основой ландшафтного парка чаще всего могут быть березовые или осиновые колки. В этом случае вводят хвойные породы (ель,

сосна, пихта, кедр) или деревья и кустарники с особенно красивыми листьями или обильно цветущие, дающие плоды (рябина, яблоня, лох, черемуха), что привлекает в зимнее время птиц и зверей.

У входа в ландшафтный парк могут использоваться элементы регулярного стиля. При этом желательно одновременно с линейными посадками деревьев и кустарников создавать клумбы и цветники различных форм, обрамлять их стриженными живыми изгородями.

Скверы закладываются в центральной части населенного пункта на свободных от застройки участках или рядом с предприятиями или учреждениями. Как правило, площадь сквера не превышает 0,5 га. Основным элементом озеленения скверов является одиночная или групповая посадка деревьев и кустарников. Дорожки в сквере прямолинейного направления обычно обсаживаются кустарником. По периферии сквера устраивается живая изгородь.

В жилой зоне могут еще создаваться межквартальные насаждения, которые тоже играют санитарно-защитную и декоративную роль и используются для отдыха населения. Это могут быть бульвар, сквер или декоративный сад с площадками для отдыха. Насаждения между собой могут быть связаны дорожками, пешеходными тропинками, которые желательно обсадить деревьями и кустарниками, устроить газоны и высадить цветы.

Озеленение общественных зданий и сооружений. Среди жилых массивов часто встречаются больницы, школы, клубы, стадионы. Эти объекты должны быть озеленены в силу своих специфических функций.

Озеленение больниц, как правило, должно проводиться обязательно. При этом под зеленые насаждения должна отводиться значительная часть территории. Например, в сельской местности рекомендуется занимать под посадки не менее 50% территории больницы. Установлено, что зеленые насаждения способствуют укреплению здоровья людей, снижают загазованность, количество микробов и пыли в воздухе.

При больнице должны быть сквер у главного входа, парк с прогулочными дорожками и местами отдыха, посадки около больничных корпусов, вокруг хозяйственных зданий и сооруже-

ний. Вокруг территории больницы нужно высаживать деревья и кустарники. При проведении озеленительных работ вокруг больниц необходимо тщательно подбирать ассортимент древесных и кустарниковых пород. Считается, что наиболее ценными для этих целей могут быть: сосна обыкновенная, кедр сибирский, ель обыкновенная, ель голубая, лиственница сибирская, пихта, береза, дуб, тополь, липа, вяз, черемуха, рябина сибирская, сирень обыкновенная, смородина, шиповник и др. Возле больниц должны быть хорошие газоны, а на солнечных местах – обязательно цветники.

Озеленение школ – необходимый элемент их благоустройства. Сюда входят декоративные и защитные посадки по периметру участка, посадки для декорирования хозяйственных построек, разделительные посадки на опытных пришкольных участках. Если позволяет площадь (более 1 га), при школах необходимо создавать дендрологические сады или дендрарии. На этом земельном участке размещают коллекцию местных деревьев и кустарников, а также завезенных из других мест. Школьники могут систематически наблюдать за ростом, развитием деревьев и кустарников, изучать фенологию, способы семенного и вегетативного размножения древесных и кустарниковых пород. Дендрологический сад может служить базой для сбора семян и выращивания посадочного материала ценных пород.

Работа школьников в дендрарии, участие в его создании, в уходе за деревьями и кустарниками позволяет воспитать у них чувство уважения к зеленому другу и ответственности за него.

Озеленение производственной зоны обычно предусматривает улучшение санитарно-гигиенических условий для трудящихся, снижение неблагоприятных воздействий (запахи, пыль, дым, шум и т.д.) на рабочий коллектив и жителей прилегающей жилой зоны. Производственная зона должна быть отделена от жилой санитарно-защитной, состоящей из максимально возможного количества зеленых насаждений. Ширина этой зоны зависит от вредности производства и колеблется от 50 до 500 м. Кроме этого внутри производственной территории должны быть созданы защитные полосы такой же ширины, на которых можно поместить теплицу, питомник или плодово-ягодный сад. Набор древесно-кустарниковых пород должен состоять из пыле-, ды-

мо-, газостойких растений. Не рекомендуется высаживать деревья и кустарники, имеющие неприятный запах или ядовитые.

Внутри зон, вблизи производственных зданий создаются площадки для кратковременного отдыха людей, и озеленять их желательно декоративными породами деревьев, кустарников, вьющимися растениями.

При озеленении производственных объектов необходимо особенно тщательно отбирать зеленые насаждения для главных подъездных магистральных дорог, а также внутривозвездных дорог. Так, здесь нужно высаживать высокодекоративные породы деревьев и бордюрные кустарники.

По внешнему периметру промышленного предприятия создают двух-, трехрядную полосу из деревьев и кустарников. На свободных площадях внутри промышленного предприятия, около цехов можно создать небольшие скверы из декоративных или плодовых деревьев. На территории, где размещаются служебные постройки и помещения бытового обслуживания (столовая, клуб, красный уголок, контора предприятия), лучше всего посадить декоративный или плодовый сад.

Главное при озеленении промышленного предприятия – избежать шаблонного подхода, однообразия, поэтому каждый вид посадок должен иметь свое композиционно-архитектурное решение. Добиваются этого путем подбора древесно-кустарниковых пород и типов насаждений, характера цветочного оформления и т.д. В насаждениях, отделяющих промышленную зону от жилой, запрещено проводить культурно-массовые мероприятия, поэтому и создавать их можно по типу защитных лесонасаждений.

В сельской местности необходимо придерживаться таких же предложений по озеленению промышленных предприятий, что и в городах. В селе есть свои особенности, их следует учитывать при озеленении. Например, нужно учитывать специфику производственных объектов (фермы, водоемы, склады, ветлечебницы, навозохранилища и т.д.). Необходимо озеленять теплицы и парники, пасеки, полевые станы. Эта работа требует творческого подхода к каждому отдельно взятому объекту. Несоблюдение положений или требований агротехники может привести к отрицательному результату.

6.3. Агротехника выращивания зеленых насаждений

Для успешного роста деревьев и кустарников необходимы определенные факторы внешней среды – свет, тепло, влага и элементы питания. Для создания максимально благоприятных условий роста и развития растений действие всех перечисленных факторов внешней среды должно быть сбалансированным. Если действия одного из факторов будет недостаточно, то и другие будут оказывать свое воздействие неполностью, что может привести к замедлению роста и развития деревьев и кустарников и даже к их гибели.

В условиях Алтайского края, значительная часть которого представлены степью и лесостепью, где часть засуха и суховеи, определяющим фактором является влага. В засушливых условиях, как правило, имеет место низкое плодородие почв, которое не всегда отвечает требованиям растений. Установлено, что для построения одного килограмма сухого вещества лиственные породы расходуют 600-1000 кг воды на транспирацию, при этом потребность в воде у разных растений различна и зависит от биологических особенностей, фаз развития, погодных условий, характера почв.

Древесные породы по разному относятся к плодородию почвы, влажности почвы, свету, теплу. Одни из них более требовательны к этим показателям, другие – менее. Требуют повышенного плодородия береза, липа, рябина, яблоня, тополь белый, а из кустарников – ирга, сирень, калина и др. Менее требовательны к плодородию: вяз обыкновенный, вяз мелколистный, клен ясенелистный, сосна обыкновенная и др., из кустарников – смородина золотистая, акация желтая, жимолость татарская, лох, спирея, тамарикс и т.д. На средnezасоленных почвах могут произрастать дуб, вяз мелколистный, тополь, а из кустарников – тамарикс, смородина золотистая, лох серебристый, жимолость татарская, клен татарский и др.

По отношению к свету деревья и кустарники подразделяются на светолюбивые и теневыносливые. К светолюбивым относятся: береза, сосна обыкновенная, лиственница сибирская, дуб, яблоня, груша и др.; к теневыносливым – ель, липа, черемуха,

клен татарский, калина и др. Требовательность к свету следует учитывать при создании массивных насаждений. При посадке одиночных деревьев надо помнить, что на просторе они образуют густую раскидистую крону, хотя и уступают в росте деревьям, растущим в чистых посадках. Но в озеленении нет необходимости получать стройные деревья с высокоочищенным стволом. Здесь преследуются совсем другие цели: эстетические и экологические. Деревья могут быть быстро- и медленнорастущими, поэтому при определении схем смещения и размещения деревьев на площади посадок нужно учитывать эту особенность. Нежелательно высаживать вместе деревья, которые растут быстро, с теми, что растут медленно. К числу быстрорастущих пород относят: березу, тополь, вяз мелколистный, древовидные ивы, черемуху, сосну обыкновенную; к быстрорастущим кустарникам – иргу, калину, сирень, смородину, кустарниковые ивы, лох узколистный и др. Медленнорастущие деревья: дуб, липа, кедр и др., а из кустарников – облепиха, можжевельник казацкий, кизильник, боярышник.

Во время роста требование растений к свету и его действие на них меняются. Это относится, прежде всего, к таким породам, как сосна и ель. В молодом возрасте они лучше растут в тени, а затем их светолюбие возрастает. Это нужно учитывать при создании зеленых насаждений. Светолюбивые деревья нужно размещать в первом (верхнем) ярусе, а теневыносливые – во втором. Эти особенности нужно учитывать и при создании композиций из древесных и кустарниковых пород. На освещенной части участка высаживаются светолюбивые породы, а под их защитой – теневыносливые. В смешанных озеленительных насаждениях светолюбивые породы должны высаживаться так, чтобы они образовали первый ярус, а теневыносливые – второй. Почвозащитные кустарники должны обладать повышенной теневыносливостью. Светолюбивые кустарники можно использовать для создания бордюров, живых изгородей и групповых посадок на хорошо освещенных местах.

Взаимоотношение древесных и кустарниковых пород в зеленых насаждениях. Биологическая устойчивость зеленых насаждений, в основном, зависит не только от условий произра-

стания, но в значительной степени – и от характера их смешения в насаждении. Это в некоторой степени определяет характер взаимоотношений между отдельными древесными породами, составляющими насаждение.

Нужно учитывать возможность межвидовой конкуренции за свет и влагу, в результате которой остаются менее ценные, но более приспособленные к данным условиям деревья. Определяющим фактором взаимоотношения деревьев и кустарников в смешанных насаждениях является характер распространения их корневых систем в почвогрунте. Необходимо подбирать породы так, чтобы корневые системы их были расположены на разной глубине, не составляли таким образом конкуренции за влагу и не угнетали друг друга.

В природе между деревьями идет жестокая борьба на наиболее полное использование условий внешней среды. В молодом возрасте растениям нужно больше света, а в последующие годы по мере нарастания биологической массы и увеличения потребности в воде – почвенной влаги. Дефицит влаги происходит по причине острой конкуренции с сорняками. При редкой посадке при отсутствии ухода за почвой происходит ее задержание. Особенно сильно древесно-кустарниковая растительность страдает в весенне-летний период от чрезмерного солнечного освещения, ветра и сухости воздуха. Эти факторы способствуют быстрому расходованию влаги из почвы на физическое испарение и непродуктивную транспирацию. Постоянный недостаток воды в почве в вегетационный период ведет к повреждению растений зимой в связи с недостаточной их подготовкой к ней.

Создать биологически устойчивые и высокодекоративные насаждения можно при хорошем знании биологических особенностей пород, а также с учетом возможности использования растениями природных ресурсов. В почвенно-климатических зонах достаточного увлажнения проблем с выращиванием зеленых насаждений практически не существует. Научными исследованиями установлено, что в степной, т.е. засушливой зоне, во второй половине вегетационного периода в возрасте жердняка (15-20 лет) не только в засушливые годы, но и в годы со средним количеством осадков влажность почвогрунта в слое корнеобитания снижается до влажности, при которой растения вянут.

Специалисты утверждают, что усыхание наблюдается в тех посадках, где подбор и смешение древесно-кустарниковых пород сделаны без учета биологических особенностей их роста и развития.

В условиях Алтайского края запасы продуктивной влаги в почве имеются в апреле-июне за счет осадков, выпавших зимой. В этот же период отмечается и самый большой расход влаги из почвы на транспирацию и физическое испарение. В это же время наблюдаются интенсивный рост растений в высоту и нарастание листовой массы. Начиная с июля многие деревья закладывают верхушечную почку и прекращают рост в высоту, но продолжают прирост по диаметру.

Хорошо чувствуют себя те насаждения, корни которых имеют доступ к воде. Листья таких растений ярко-зеленой окраски, крона хорошо развита, деревья имеют здоровый вид. При недостатке влаги уже в июле-августе нижние листья начинают желтеть и опадать. Бывают случаи, когда к осени деревья полностью теряют листву.

Несмотря на то что во второй половине лета выпадает большая часть осадков теплого периода, этой влаги недостаточно, чтобы промочить почву на всю глубину корнеобитаемого слоя. Управлять водным режимом можно за счет увеличения продуктивного расхода на транспирацию и сокращение физического испарения. Другой путь – правильный подбор пород и их смешение в насаждении, регулирование густоты стояния, то есть посадка с определенной площадью питания, учитывающей почвенные условия и естественное увлажнение (количество осадков). Необходимо соблюдать при размещении древесных пород их биологические особенности и лесорастительные условия. При этом в худших условиях с неблагоприятными водно-физическими и химическими свойствами почв древесные породы в насаждениях надо размещать более редко, а иногда высаживать только кустарники.

Создавая зеленые насаждения с соблюдением существующих правил агротехники (обработка почвы, внесение минеральных и органических удобрений, уход за почвой, полив и т.д.), правильно подбирая и смешивая породы, можно повысить устойчивость деревьев при неблагоприятных погодных проявлениях (засуха, сильные морозы, солевой режим почвы).

Обработка почвы предусматривает приемы воздействия на почву, способствующие улучшению ее физических и биологических свойств для создания благоприятных условий корневого питания древесных и кустарниковых пород в местах озеленения. Кроме того, при обработке почвы происходит накопление влаги, уничтожение сорняков. На сильно засоренных участках почву для озеленения следует готовить по системе одно-, двухлетнего черного пара, на слабо засоренных или сильно эродированных почвах легкого механического состава – по системе однолетнего пара.

Основную обработку дерново-подзолистых, серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных, типичных и обыкновенных черноземов проводят по системе ранней зяби с основной вспашкой плугом ПЛН-4-35 на глубину 27-30 см с одновременным доуглублением. Вспашку выполняют через две недели после лущения почвы.

На южных черноземах и каштановых почвах обязательно применяют плантажную вспашку. При достаточно влажной почве ее проводят осенью в качестве основной обработки на глубину 50-60 см плугом ППН-50. Весной почва боронуется на глубину 4-6 см боронами игольчатого типа ЗИГ-ЗАГ или прикапывается кольчато-шпоровым катком ЗККШ-6. В течение лета пар культивируют 3-4 раза по мере роста сорняков культиватором-растениепитателем КРН-4,2 или культиватором-плоскорезом КПШ-5. Культивация должна быть послойной, с последовательным изменением глубины обработки от 15-16 до 6-8 см.

При недостаточной влажности почвы основную обработку проводят на глубину 27-30 см, а перепашку – осенью следующего года на глубину 50-60 см.

В районах с интенсивным ветровым режимом для защиты почв от развеивания, молодых посадок от засекания, а также для накопления снега на паровых участках создают кулисы из сельскохозяйственных высокостебельных растений. Размещают их на наветренных частях участков. Ширина кулис 1-1,5 м. Надобность в кулисах отпадает, если с наветренной стороны располагается поле с многолетними травами.

Весной, в год посадки, проводят предпосадочную культивацию культиватором КПШ-5 или культиватором любой другой модификации с одновременным боронованием.

Для посадки деревьев ранней весной копают посадочные ямы, размер которых зависит от возраста деревьев и величины корневой системы. Извлеченную землю складывают на две стороны ямы: с одной стороны – менее плодородную почву нижних слоев, а с другой – более плодородную с гумусовым слоем. При посадке саженцев более плодородную почву укладывают на дно ямы, насыпая ее в виде холмика. Для деревьев четырех-, пяти-летнего возраста копают ямы размером 70х50 см, а для более крупных – 80-100 см. В местах выхода каменистых отложений и на участках с засоленными почвами посадка деревьев проводится в траншее шириной 50-60 см и глубиной 100-150 см. Перед посадкой по дну траншеи устраивают простейший дренаж из крупного галечника, щебня или крупного песка.

Для деревьев 5-7-летнего возраста посадочные ямы должны иметь диаметр 80-100 см и глубину 60-70 см. Конечно, лучше всего готовить яму в день посадки, но в связи с трудностью этой работы, ее проводят заранее, чтобы не увеличивать сроки посадочных работ. Осенью можно готовить ямы для весенних посадок, для осенних – за 15-20 дней до посадки.

При проведении озеленительных работ важны сроки посадки. Обычно это весна или осень. Весенние посадки лиственных пород начинаются в самые ранние сроки: как только оттает почва и до распускания листьев. Осенние посадки обычно проводят во время листопада и заканчивают за 15-20 дней до наступления устойчивых морозов. Хвойные породы, особенно сосну, высаживают как можно раньше, до распускания верхушечной почки. Если есть возможность сохранить ком земли, то эти растения можно пересаживать в любое время. На рыхлых песчаных почвах хвойные (особенно крупномерные саженцы) пересаживают с большим мерзлым комом. В этом случае обеспечена полная приживаемость.

Успех озеленительных работ определяется качеством посадочного материала. Установлено, что чем выше качество высаживаемых деревьев и кустарников, тем быстрее и лучше они приживаются, скорее начинают проявлять свои декоративные, санитарно-гигиенические и другие полезные свойства.

Саженцы должны иметь ровные стволы, полностью одревесневшие верхушки побегов и окончательно сформировавшиеся почки, находящиеся в состоянии покоя. Не допускаются к посадке саженцы с двойными стволами и раздвоением главного побега, за исключением кустарников с механическими повреждениями, а также зараженные вредителями и болезнями. У саженцев должна быть здоровая, хорошо разветвленная корневая система с достаточным количеством мочковатых корней. Корни, длина которых превышает размеры, необходимые для ручной и механизированной посадки саженцев, а также поврежденные при выкопке, перед посадкой должны быть подрезаны. Длина корневой системы должна составлять 25-30 см от корневой шейки диаметр всей корневой системы для осенних 50-60 см.

Штамб саженца дерева на высоте 1,3 м должен быть толщиной 2,5-3,5 см, ровный, с гладкой корой, без сильно развитой пробковой корки, механических повреждений, а также без боковых побегов и свежих следов их обрезки. Высота штамба от корневой шейки до кроны 1,5-2,0 м. Общая высота дерева 2,5-3,5 м. Крона у саженца должна быть хорошо разветвленная, но компактная, развита симметрично, т.е. во всех направлениях. Основных боковых ветвей первого порядка не менее 3-5. Ветки должны быть сильными с хорошо развитыми междоузлиями и почками. Все части кроны должны быть здоровыми без механических повреждений.

Требования к посадочному материалу кустарников, за исключением требований к штамбу, подобны требованиям к саженцам древесных пород, а качество еще определяется и количеством их основных побегов, или стволиков, отходящих от корневой шейки.

Возраст саженцев лиственных быстрорастущих пород составляет 5-6 лет, медленнорастущих пород – 8-10, кустарников – 3-5 лет. В последние годы практикуется посадка более молодыми саженцами, что облегчает их выкопку, транспортировку и хранение, повышает приживаемость.

Хороший посадочный материал хвойных пород должен иметь боковые ветки от вершины до самого основания ствола, у хвои здоровый зеленый цвет, которая обладает хорошим приростом, ветвистой, но компактной и мочковатой корневой системой без болезней и повреждений.

При перевозке дно автомашины или тракторной тележки покрывают смоченной соломой или снегом. Грузят саженцы отдельными экземплярами. Мелкие сеянцы начинают укладывать небольшими пучками наклонно от заднего борта вершинами назад. Ряды можно укладывать в 2-3 этапа. Чтобы не повредить стволики деревьев, на задний борт стелят брезент или мешковину, сверху все саженцы желательно засыпать снегом и хорошо закрыть брезентом. Если деревья с комом земли, их перевозят вертикально в кузове автомашины или тракторной тележки с учетом габаритов проездов (высота линии проводов, ворот и т.д.). При разгрузке деревья снимают ряд за рядом и сразу же высаживают или аккуратно прикапывают вблизи предстоящих посадок на расстоянии не более 50 м от посадочных работ. Место прикопки посадочного материала выбирают затененное, защищенное от ветров, увлажненное, но не слишком сырое с достаточным количеством рыхлой земли. Траншею для прикопки глубиной 30-50 см и шириной 50-60 см выкапывают заранее. Ее задняя стенка должна быть пологой (около 45°), длина определяется количеством прикапываемого материала. Деревья раскладывают в один ряд, присыпают землей и притаптывают, чтобы устранить пустоты между отдельными растениями. На первый ряд накладывают второй, засыпают землей и т.д. Прикапывать нужно несколько выше корневой шейки (5-7 см), чтобы не оставалось пустот и не происходило пересыхание корневых систем, затем желательно полить.

Высаживают деревья в специально подготовительные ямы, из которых вынута земля с таким расчетом, чтобы корневая система саженца свободно помещалась в ней без подворачивания и упора в стенки. Если корневая система имеет зонтообразную форму или вид опрокинутой чаши, в посадочной яме насыпается холмик плодородной земли, на вершину которого устанавливается штаб, а корни располагаются по склонам этого холмика. Если имеется хорошо выраженный стержневой корень, а вся корневая система имеет компактную форму, то холмик можно не насыпать. В каждом отдельно взятом случае яма подрабатывается по форме корневой системы каждого саженца в отдельности.

Посаженное дерево нужно подвязать к колу. Для этого используется мягкий материал (тонкая пеньковая веревка, мочало, ивовый прут и т.д.), но ни в коем случае не металлическая проволока. Первая подвязка накладывается у самой вершины кола. Это предохраняет дерево от перетирания. Вторая подвязка делается на высоте 0,5 м от поверхности почвы, а третья – посередине между второй и первой подвязками, что позволит избежать повреждений коры. Кора под подвязкой должна быть дополнительно обернута мягкой прокладкой (береста, брезент и др.). Подвязка накладывается только восьмеркой, в несколько рядов.

Установлено, что если посаженные деревца подвязать неправильно или совсем не подвязать к хорошо и прочно установленному колу, то из-за расшатывания ветром они приживаются с трудом или не смогут вовсе прижиться на новом месте. Постоянное расшатывание выводит корни из плотного соприкосновения с почвой, при этом молодые корешки не срастаются с почвой. Все эти негативные явления приводят к полной гибели деревца. При посадке корневая шейка должна быть на 2-3 см ниже поверхности почвы, а после осадки почвы она будет примерно на ее поверхности. После посадки независимо от срока (весной или осенью) деревца обязательно нужно полить (3-5 ведер воды на одно растение). При этом для лучшего сохранения влаги в почве приствольный круг лучше всего замульчировать хорошо перепревшим навозом, торфом или опилками 3-5 см (для лиственных пород опилки должны быть хвойных пород).

У деревьев, посаженных весной или осенью, весной нужно обрезать часть ветвей, чтобы сбалансировать размер корневой системы и кроны, что обеспечит лучшую приживаемость. Хвойные породы и березы не подрезают.

От качества ухода за зелеными насаждениями зависят их рост и состояние, поэтому почва в зеленых насаждениях должна быть чистой от сорняков и рыхлой. Можно участок засеять газонными травами, но для этого нужно его поливать, если естественных осадков недостаточно.

Важным звеном в выращивании добротных зеленых насаждений является полив. Общеизвестно, что для нормального роста и развития растений необходима влага, особенно в первой половине вегетационного периода, когда активно идет нараста-

ние биологической массы. Особенно это важно для степной и сухостепной зон, где естественного увлажнения недостаточно. Применение влагозарядковых поливов осенью позволит деревьям и кустарникам хорошо перезимовать, так как их жизнедеятельность поддерживается и в зимнее время. Недостаток влаги в почве зимой может вызвать обмерзание и даже вымерзание деревьев. Наличие влаги в почве весной позволяет деревьям и кустарникам развивать мощную крону, цветение у них проходит более ярко и пышно. В летнее время нужно выбрать оптимальную частоту полива, особенно в первую половину вегетационного периода. Следует помнить, что для деревьев не нужны частые и обильные поливы. Переувлажнение, как и пересушение, вредно для растений.

Уход за кроной проводится для нормального роста и правильного развития дерева в течение всей его жизни. В молодых насаждениях из декоративных пород обрезку проводят сразу же после посадки. При этом прореживают и удаляют из середины густой кроны слаборазвитые, искривленные и поврежденные ветки и побеги. Для деревьев старшего возраста, прекративших рост или усыхающих, т.е. суховершинных, обрезку применяют как средство омоложения. При этом ветки укорачивают до половины длины и более, сухие деревья или их части удаляют полностью. При обрезке нужно учитывать биологические особенности древесных пород, оказывающих влияние на формирование кроны. Обильную поросль, появившуюся после обрезки, нужно повторно проредить и начать формировать крону заново.

На деревьях нужно удалять побеги, появляющиеся у корневой шейки, а также корневую поросль по мере появления. Сухие ветки необходимо вырезать летом или осенью, когда деревья находятся в облиственном состоянии. Работа по обрезке проводится острым инструментом. Поверхность среза должна быть гладкой. Большие срезы замазывают садовой замазкой или масляной краской на растительной олифе.

Кустарники, высаженные в бордюры или живые изгороди, на втором году после посадки «сажают на пень», чтобы хорошо росли боковые побеги из спящих почек, а посадки были более густыми. В дальнейшем обрезку проводят для придания бордюру нужной формы. Если в бордюре высажены цветущие кустар-

ники, то их обрезают после цветения. При этом удаляют поврежденные и лишние побеги, а также укорачивают отцветшие побеги и ветки.

Вопросы для самоконтроля

1. Создание зеленого кольца у населенного пункта.
2. Особенности озеленения внутри населенного пункта.
3. Агротехника посадки отдельного дерева.
4. Взаимоотношения отдельных древесных пород при совместном произрастании.
5. Ассортимент древесных и кустарниковых пород при создании зеленого кольца и при озеленении внутри населенного пункта.

Глава 7. ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ И БОРЬБА С НЕЙ

7.1. Эрозия в равнинных условиях

Водная эрозия – процесс разрушения горных пород, почв, грунтов талыми и дождевыми водами, являющийся одним из главных факторов формирования рельефа земной поверхности. Различают поверхностную водную эрозию, при которой происходит смыв почвы, и линейную, приводящую к размыву почвогрунта (оврагообразованию). Развитие форм эрозионного рельефа происходит вследствие боковой и глубинной эрозии. Под первой понимают подмыв берегов (долин, балок, оврагов), под второй – врезание русла потока в глубину. Размывающая способность потоков тем значительнее, чем больше скорость их течения и крупнее частицы грунта. Различают нормальную (естественную) водную эрозию и ускоренную (антропогенную), связанную с нерациональной деятельностью. На сельскохозяйственных землях водная эрозия вызывается поверхностным стоком, который формируется при снеготаянии, во время дождей (ливневая эрозия), а также при поливах (иригационная) эрозия.

Водная эрозия развита на всех континентах мира. По результатам глобальной оценки деградации почв (1991 г.), площади, подверженные водной эрозии, в Африке составляли 227,4 млн га (7,7% площади континента), Азии – 439,6 (10,3%), Австралии – 82,9 (9,4), Европе – 114,5 (12,1), Северной Америке – 106,1 (4,8), Южной Америке – 123,2 млн га (7%). В СНГ водная эрозия наиболее распространена в бассейнах крупных рек в предгорных и на горных территориях.

Водная эрозия почв приняла во всем мире настолько большие размеры и наносит столь огромный и многосторонний, часто непоправимый, ущерб, что защита почв от эрозии стала одной из важнейших проблем человечества. Почва – национальное богатство каждой страны, основное средство сельскохозяйственного производства, поэтому защита ее от эрозии жизненно необходима.

Развитие цивилизации сопровождалось уничтожением растительного покрова при распашке земель и вырубке лесов.

Следствием этого явилось нарушение сложившегося равновесия в природе, в результате чего увеличился поверхностный сток воды, усилились ветры, распаханная почва подверглась разрушению ветром и водой. Чтобы овладеть способами защиты почвы от разрушения поверхностным стоком воды, необходимо в общих чертах познакомиться с закономерностями этого процесса.

Водный баланс любого участка земли за многолетний период выражается формулой Пенка-Оппокова:

$$P = R + E,$$

где P – атмосферные осадки;

R – сток;

E – испарение.

Для Центрально-черноземного района РФ (по А.М. Грину) элементы уравнения водного баланса будут равными: $P = 520$ мм; $R = 69$ мм; $E = 451$ мм. Эти величины выражаются в миллиметрах слоя воды, распределенного по площади какого-либо водосбора реки. Осадки измеряются на метеостанциях дождемерами, сток – по расходу воды в реке, а испарение – в виде разницы между осадками и стоком.

Отдельные элементы водного баланса, помимо связи с климатическими факторами, находятся в большой зависимости от состояния поверхности земли. Для анализа этой зависимости приведенное выше уравнение водного баланса было развернуто Г.Н. Высоцким (1938) и уточнено М.И. Львовичем (1950) следующим образом:

$$P = S + W$$

$$\text{или } P = S + U + T + N,$$

где P – атмосферные осадки;

S – поверхностный сток воды;

W – валовое увлажнение территории (величина впитывания воды почвой);

U – грунтовый сток воды;

T – транспирация растений (продуктивное испарение);

N – физическое испарение.

Рассмотрение приведенных уравнений показывает, что увлажнение территории W находится в большой зависимости от величины поверхностного стока воды S . В свою очередь, оба эти элемента зависят от состояния поверхности и структуры почвы, что определяет собой скорость впитывания (инфильтрацию) воды. Увеличение шероховатости поверхности и улучшение структуры почвы способствуют быстрому впитыванию атмосферных осадков, следовательно, увеличению увлажнения территории и уменьшению поверхностного стока воды. Поглощенные почвой атмосферные осадки расходуются на физическое испарение и транспирацию растений и частично просачиваются вглубь, пополняя грунтовый воды. Эти воды, следуя уклону водонепроницаемого слоя, текут в грунте, а при выходе из него равномерно питают реки в течение года. Поверхностный сток воды часто является не только бесполезным в хозяйственном отношении, но и наносит огромный вред народному хозяйству.

Поверхностный сток воды наблюдается при уклоне более $0,50^\circ$. Уклоны свыше 2° считаются эрозионноопасными, так как в этом случае поверхностный сток вызывает сильную эрозию почвы. Различают нормальную или геологическую и ускоренную эрозию почвы. Под геологической эрозией понимают разрушение поверхности суши, происходившее как в прошлом, так и теперь под влиянием естественных причин. В настоящее время темпы такой эрозии малы, внешне незаметны и перекрываются процессом почвообразования.

Ускоренная эрозия порождается хозяйственной деятельностью человека. Ускоренной она называется потому, что темпы ее развития во много раз превышают геологическую эрозию, хотя закономерности их развития остаются общими.

Современный рельеф суши есть результат совместных процессов горообразования, вековых движений земной коры и геологической эрозии. Под влиянием последней сформировалась гидрографическая сеть, т.е. система взаимосвязанных пониженных элементов рельефа. Вода, стекая по поверхности земли вниз по склонам, концентрируется в гидрографической сети и по ней уходит в реки и затем в моря и океаны.

7.2. Вред, причиняемый водной эрозией

В районах с глубокорасчлененным рельефом современные процессы в резкой форме усугубляют отрицательные условия землепользования. Сами по себе современные размывы как донные так и береговые совершенно не пригодны ни под какое-либо другое угодье кроме леса, выращивание которого связано с большими техническими затруднениями. Хотя относительный процент такой размывтой площади не особенно велик, тем не менее территории, расчленяемые такими размывами, делаются неудобными. Рассечение размывами берегов и дна гидрографической сети вызывает также увеличение дренажной сети и отсюда иссушение окружающей почвы, что ведет к ухудшению условий роста растительности на берегах гидрографической сети и на прилегающих к ним склонах. Особенно большие препятствия для нормального землепользования представляют размывы, проходящие по дну глубоких древних русел третьего цикла после третичной эрозии. Эти древние эрозионные образования являются ныне серьезной помехой для землепользования, создавая полную изоляцию участков, расположенных по обоим берегам сети, до крайности затрудняя рациональное размещение угодий.

Особенно ощутимый вред причиняет земледелию смыв почвы, при котором сносится с пахотных полей верхний наиболее плодородный слой. В результате этого для сельскохозяйственного производства теряются, безвозвратно большие количества питательных для растений веществ, особенно азота. Одновременно с выносом питательных элементов происходит и ухудшение физических свойств почвы. Отсюда понижается плодородие и снижается урожай сельскохозяйственных культур. Согласно данным Новосильской станций на смытых землях недобор зерна доходит до 3-4 ц/га и более, понижается качество сельскохозяйственной продукции.

Но и этим не ограничивается вред от смыва. Стремительно стекающая с крутых склонов поверхностная вода, концентрирующаяся в большие потоки по границам землепользования, вызывает углубление этих границ и появление на склоне частой ложбинности, затрудняющей механизацию почти всех сельскохозяйственных операций и усиливающей по этим ложбинам смыв и сток поверхностных вод.

Последствия современной эрозии вредно сказываются и на водном хозяйстве лесостепных и степных районов. Больше всего страдает от этого прудовое хозяйство в эродированных районах. Здесь во всех лощинных и лоцинно-суходольных звеньях желательна постройка прудов, но дно имеет крутое падение, от этого получается малый разлив пруда в длину, а отсюда и малый его объем. Наконец, современный размыв, особенно в виде концевой, разрастаясь вблизи больших проезжих дорог и коммунальных сооружений, вынуждает делать большие затраты на водоспускные и водоотводные сооружения и на устройство обходных дополнительных дорог.

7.3. Овражно-балочная сеть

Гидрографическая сеть в плане похожа на ветвящийся ствол дерева и состоит из следующих звеньев, начиная сверху: ложбины, лоцины, балки (суходола), речной долины. Каждое звено имеет свою площадь водосбора, т.е. участок поверхности земли, с которого вода стекает в данное звено. Линия, разграничивающая соседние водосборные площади, называется водораздельной. Она проходит по наиболее возвышенным в данном месте точкам рельефа местности.

Звенья гидрографической сети отличаются друг от друга своей величиной и формой берегов. Для Средне-Русской равнины эти звенья имеют следующую характеристику.

Ложбина – верхнее звено суходольной гидрографической сети; слабо выраженная вытянутая впадина шириной 30-80 м с ровным наклонным дном и весьма пологими нередко распахиваемыми берегами. Различают ложбины притеррасные, эрозионно-склоновые, зачаточные, озовые и др. В зависимости от длины склонов бывают макро- и микроложбины. Водосборы макроложбин составляют 3-20 га. Микроложбины имеют обычно углубления до 1 м без ясно выраженной верхней бровки с незначительным уклоном тальвега. Ниже по течению ложбина переходит в лоцину. Ложбина составляет 15-20% от общей длины суходольной гидрографической сети.

Лоцина – вытянутое в длину корытообразное понижение глубиной 8-10 м и шириной 100-150 м с заметно выраженными

берегами крутизной 10-20° и более, которые, как правило, задернованы, не распахиваются и используются под лес, луг и др. Днище иногда заболочено. Мощность делювия, покрывающего древний (плейстоценовый) размыв ледниковыми водами в коренных породах, меньше на склонах инсолируемых экспозиций. Водосборная площадь ложины 100-300 (до 500 га), которые составляют 25-40% от общей длины суходольной гидрографической сети.

Балка – сухое или с временным водотоком линейное понижение с полого-вогнутым дном и задернованными склонами, иногда поросшими кустарниками или лесом. Длина доходит до нескольких десятков километров, ширина – до 100 м. Встречаются преимущественно в лесостепи и степи. Некоторые ученые отождествляют балку с суходолом.

Суходол – вытянутое понижение рельефа (сухая долина, сухая балка без постоянного водотока) глубиной до 15-20 м, шириной до 200-400 м, длиной 30 км и более с резкой асимметрией задернованных берегов: теневые склоны более пологие, с более мощным (до 10 м) слоем лёссового делювия, перекрывающим прорезанные потоками талых вод плейстоценовых оледенений коренные породы. На инсолируемых склонах крутизной более 20° покровная порода может отсутствовать. Водосборная площадь суходола варьирует от 800 до 3000 га. Некоторые суходолы могут быть частично покрыты лесом или кустарниками. Весной в период снеготаяния и летом во время ливней по суходолам проходят мощные потоки воды. Суходолы составляют 15-20% от общей протяженности гидрографической сети. При агролесомелиоративном устройстве территории суходола необходимо учитывать различия лесорастительных условий берегов разных экспозиций.

Речная долина – вытянутое в длину, обычно извилистое углубление в земной поверхности, образованное вековой деятельностью стекающей воды, с наличием русла современного потока. Характерна общим наклоном дна от одного конца к другому. Речные долины подразделяются в зависимости от поперечных профилей на типы:

щель (клямма) – глубокая узкая долина в горах с отвесными (или нависающими) склонами, ширина которой почти совпадает с шириной русла реки;

каньон – более широкая, чем щель, долина с отвесными, часто с уступами, склонами и плоским дном, встречающаяся преимущественно в горных условиях;

ущелье – глубокая речная долина в горах с выпуклыми склонами, приобретающими к подошве значительную крутизну, и узким дном;

V-образная долина – разновидность ущелья с более пологими склонами и значительной шириной дна;

корытообразная эрозионная долина (трог) с вогнутыми склонами, выполаживающимися ко дну (нижняя часть такой долины как бы врезана в дно более широкой долины);

неясно выраженная долина – это неглубокая речная долина равнинных пространств, имеющая очень пологие склоны, постепенно сливающиеся с окружающей местностью и др. Речные долины являются распространенными объектами лесомелиорации.

В практике различают долины малых и крупных рек. Долины малых рек по строению похожи на балки, отличаясь от них тем, что крутые и пологие их берега чередуются не в зависимости от их экспозиции, а от извилистости русла реки. Вода промывает в пойме реки извилистое русло, имеющее в плане вид синусоиды. Там, где излучины реки подходят к берегам долины, последние подмываются и становятся более крутыми, чем противоположные. Излучины реки постепенно перемещаются вниз вдоль основной оси движения воды и, подмывая берега, расширяют пойму реки.

Долины крупных рек отличаются от малых относительно постоянной асимметрией берегов. Обычно правый берег крутой и высокий (подмываемый), а левый – пологий. Пойма широкая. Русло реки тоже извилистое, но река в целом смещена в пойме к правому берегу, поэтому ее излучины подмывают только правый берег. Такое происхождение асимметрии берегов объясняется теорией Бэра-Бабини, согласно которой речной поток вследствие вращения земли в Северном полушарии отклоняется вправо по течению, а в Южном – влево независимо от направ-

ления течения. Эта закономерность в ряде случаев нарушается местными особенностями геологического строения территории.

По отношению к рекам принято говорить не о водосборной площади (площади сбора воды поверхностного стока), а о бассейне, поскольку в реки сбрасывается не только поверхностный сток воды, но и грунтовый (подземный), а границы поверхностного и подземного водосборов могут не совпадать.

Перечисленные звенья гидрографической сети выработались в результате геологической эрозии, в основном, в далеком прошлом, поэтому такую сеть называют древней. В настоящее время ее берега и дно покрыты растительностью. В ряде случаев дно и берега этой сети разрушены в результате ускоренной эрозии и превратились в овраги.

Гидрографическая сеть расчленяет всю территорию поверхности земли. Поэтому пашни, луга и леса расположены на водосборах тех или иных звеньев этой сети. Лишь в исключительных случаях могут встречаться ровные бессточные участки земли. Для характеристики густоты гидрографической сети введено понятие коэффициента расчленения территории. Этот коэффициент показывает, сколько километров длины гидрографической сети приходится на один квадратный километр поверхности суши. Средней величиной принято считать коэффициент, равный 1,0.

Ускоренная эрозия почв тесно связана с густотой гидрографической сети. Чем больше расчлененность территории, где круче склоны водосборов, тем больше эрозионноопасных уклонов и сильнее развита эрозия почвы. Кроме того, ускоренная эрозия связана с историей земледелия. Она сильнее выражена в районах более древнего земледелия (вблизи старых городов).

Ускоренная эрозия проявляется в двух основных видах: поверхностной, или плоскостной, и линейной, или вертикальной. При поверхностной эрозии почва смывается с поверхности земли, а при линейной – размывается в глубину, т.е. образуются овраги.

7.4. Дефляция почв и меры борьбы с ней

Дефляцией или ветровой эрозией почв называют процесс разрушения почвы, выдувания и отложения продуктов разрушения.

Процесс возникновения ветровой эрозии определяется главным образом воздействием воздушного потока (ветра) на поверхность почвы, в результате которого почвенные частицы приходят в движение. От их непрерывных ударов крупные комки и другие частицы постепенно перетираются и разрушаются. Ветер вовлекает в движение все новые и новые частицы, насыщая ветровой поток пылью и увеличивая его разрушительную силу.

Помимо ветра, в развития ветровой эрозии большое значение имеют и другие факторы. Важнейшие из них можно разбить на две основные группы:

- 1) природные;
- 2) обусловленные хозяйственной деятельностью человека.

В зависимости от интенсивности и формы проявления ветровая эрозия может принимать вид повседневной или местной эрозии пыльных, или черных, бурь, а также «черных» зим, когда зимой происходит выдувание почвы и пыли вместе со снегом.

Местная дефляция на пашнях возникает при скорости ветра менее 15 м/с. Она протекает незаметно, но тем не менее вредно, так как медленно, но постоянно разрушает и истощает почву. При этом виде дефляции могут наблюдаться обнажение семян, заделанных в почву, и засекание молодых всходов растений. Особенно сильно местная дефляция проявляется на ветроударных склонах, лишенных растительности.

Пыльные, или черные, бури – наиболее активный и вредоносный вид дефляции (ветровой эрозии), так как при них наиболее сильно разрушается и выдувается почва. Четкого общепринятого определения пыльной бури до настоящего времени нет. В Гидрометслужбе под пыльной бурей понимают такое явление, когда при сильном ветре в воздух поднимается много пыли, песка, частиц сухой земли, вследствие чего происходит замутнение атмосферы и значительно уменьшается видимость.

В зависимости от количества пыли в воздухе и замутнения атмосферы различают слабые пыльные бури с видимостью от 2 до 10 тыс. м, средние – от 1 до 2 и сильные – менее 1 тыс. м. Таким образом, это явление отмечается сетью гидрометеорологических станций только при наличии замутнения атмосферы вне зависимости от места выдувания пыли и без учета свойств и состояния поверхности почвы. В «Энциклопедии агролесомелиорации» под пыльной бурей понимается перенос пыли и песка сильными и продолжительными ветрами, выдувающими верхние слои почвы.

И.И. Островский предлагает делить пыльные бури на три типа: местные, транзитные и смешанные. Местными он называет бури, сформированные из пылевых частиц местного субстрата, поднятых ветром в нижние слои атмосферы; транзитные – из пыли, поднятой в атмосферу за пределами места наблюдения; смешанные – в результате объединения транзитного потока пылевых частиц с местным.

Приведенные определения пыльной бури недостаточно четко отражают сущность и природу явления. Применительно к сельскому хозяйству под пыльной бурей следует понимать явление, наблюдающееся большей частью в засушливых областях, при котором сильным ветром разрушается и выдувается верхний слой почвы. Вместе с почвой могут выдуваться сельскохозяйственные посевы. Поднятая в воздух масса пыли значительно снижает видимость.

Пыльные бури возникают, как правило, при скорости ветра, превышающей 15 м/с. Одновременно с пыльными бурями наблюдаются передвижение частиц почвы в виде поземки, подъем частиц в атмосферу и отложение их у препятствий. Поднявшись в атмосферу, пыль может образовать сплошную завесу, сквозь которую слабо просвечивает солнце. Тогда видимость резко снижается, небо приобретает мутно-серый цвет. При этом дисперсный состав почвенных частиц характеризуется фракциями от сотых долей до 2-3 мм. Такой тип пыльной бури приносит большой вред сельскому хозяйству.

Красочно описана пыльная буря С.Г. Попруженко: «Сухой сильный ветер в продолжение нескольких дней рвал землю и

гнал массы песка, земли и пыли. Туча за тучей поднимались клубы земли и, то догоняя, то перегоняя одна другую, сливались непроницаемую для глаза массу пыли, засекавшей глаза. Ветер выл, грохотал с неимоверной силой, срывал на пути все, что могло служить ему препятствием. Посевы, желтевшие от сухого воздуха, подрезались под корень, как серпом: но и корни не могли уцелеть, ветер выносил землю с корнем; не щадилась и старая сухая сорная трава – и та выкорчевывалась. Земля выносилась до 18 см глубины и обнажалась подпочва; более всего страдали мягкие удобренные поля. Это была, по словам некоторых наблюдателей, какая-то пустыня; недавно еще зеленевшие нивы превратились в черную избитую равнину, как бы после пожара».

Адвективные пыльные бури характеризуются значительными концентрациями в воздухе сравнительно мелкодисперсной и однородной пыли, они сопровождаются ветром значительной скорости, но обычно ниже 15 м/с. При этом вместе их наблюдения выдувание почв и посевов не происходит. Однако пыль, принесенная из атмосферы, может оседать при снижении скорости ветра или вместе с выпадающими осадками. Эти бури наносят менее заметный вред сельскому хозяйству. Он может выражаться в частичном засекании и засыпании растений, ожоге растений вследствие оседания сильно нагретой пыли, а также в повышении температуры и увеличении сухости воздуха (рис. 24, 25).

Наименее изучены пыльные бури в зимних условиях, называемые «черными» зимами. Это явление дефляции выражается в сдувании с полей сильным ветром снега и верхних слоев почвы, а в некоторых случаях и в выдувании озимых посевов. Оно наблюдается при отрицательных температурах воздуха, когда снег более рыхлый и легко переносится ветром. Почвенная пыль и снег откладываются в понижениях и у препятствий, образуя валы и бугры черного цвета.

В.В. Докучаев в своем отчете о деятельности экспедиции приводит такое описание: «Не только был совершенно сорван и снесен с полей тонкий снеговой покров, но и рыхлая почва, обнаженная от снега и сухая, как пепел, взметалась вихрями при 18° мороза. Тучи темной земляной пыли наполняли морозный

воздух, застилая дороги, затрудняя сообщения между селениями, заносили сады (местами деревья были занесены на высоту 1,5 м), ложились валами и буграми на улицах деревень и сильно затрудняли движение по железным дорогам: приходилось даже отрывать железнодорожные полустанки от сугробов черной пыли, смешанной со снегом.



Рис. 24. Уничтоженные пыльной бурей озимые посевы



Рис. 25. Слой мелкозёма за лесной полосой плотной конструкции

В борьбе с деградацией земель в настоящее время получает признание концепция неистощительного природопользования, которая обеспечивает функционирование антропогенных ландшафтов в динамическом равновесном режиме с оптимальным балансом прихода-расхода природных ресурсов (водного и воздушного бассейнов, почвенного плодородия и др.), близким к режиму естественных эталонных ландшафтов. При неистощительном природопользовании все больше применяются ландшафтно-адаптивные системы «сухого», контурно-мелиоративного земледелия, комплексной мелиорации аридных территорий, агролесомелиорации и т.п.

В условиях интенсификации земледелия возросла видовая однородность агроценозов, что привело к экологической и генетической их уязвимости. Особенно ярко эти процессы проявились в последнее время в связи с сокращением площади лесов, лугов, расширением площадей пахотных земель, что привело к активизации процессов водной и ветровой эрозии, засолению почв, часто повторяющимся засухами и суховеями.

В степях прекратили свое существование много малых рек, мелких озер и водоемов, сократились объемы воды в крупных озерах и увеличились площади опустыненных песчаных участков вокруг этих озер и водоемов. Причем многие негативные явления в сельском хозяйстве стабилизировались, что нашло свое отражение в снижении урожайности различных сельскохозяйственных культур.

Борьба с ветровой эрозией (дефляцией) должна быть направлена на ослабление скорости ветра в приземном слое, на защиту почвы, увеличение ее сопротивляемости развеиванию. Мероприятия по борьбе с пыльными бурями (дефляцией) должны быть комплексными, состоящими из ряда связанных между собой приемов, находящихся в конечном завершении в правильной организации территории землепользования, которая складывается из агротехнических, агролесомелиоративных и организационно-хозяйственных мероприятий.

Характер микроклимата, а также способность сельскохозяйственной территории противостоять неблагоприятным природным явлениям обуславливаются особенностями не только на пашне, но и всего природного комплекса. На это указывали в

своих трудах выдающиеся русские ученые В.В. Докучаев и В.Р. Вильямс. В книге «Наши степи прежде и теперь» В.В. Докучаев пришел к выводу о необходимости выработки норм, определяющих относительные площади пашни, естественных кормовых угодий, леса и вод применительно к местным условиям. Этим положением были заложены научные основы противоэрозионной организации территории хозяйств и комплексной защиты почв от эрозии.

Комплексная защита почв от ветровой и водной эрозии – важнейшее условие повышения продуктивности земель, увеличения производства зерна и другой растениеводческой продукции.

Противоэрозионная организация территории базируется на плано-организационной основе, объединяющей и взаимоувязывающей все элементы почвозащитного комплекса в единое целое. Она предполагает проведение следующих мероприятий:

- установление оптимального соотношения сельскохозяйственных угодий, рационального использования и защиты от эрозии, прежде всего, самой ценной части сельхозугодий – пахотных земель путем введения полевых (обычных и почвозащитных) севооборотов, применение соответствующих местным почвенно-климатическим условиям способов обработки почвы и посева сельскохозяйственных культур, удобрений, агромерелиорации и других приемов, способствующих сохранению и повышению плодородия почвы;

- повышение продуктивности, рационального использования и охраны от эрозии естественных кормовых угодий путем внедрения пастбище- и сенокосооборотов, посева многолетних трав с целью залужения, создания культурных пастбищ и сенокосов, применения удобрений, орошения и осушения (там, где это необходимо);

- организация лесного хозяйства как путем посадки полезащитных, овражно-балочных и других лесонасаждений, так и охраны естественных лесов и колков, имеющих почво- и водоохранное значение;

- в связи с дефицитом воды и частыми засухами в степных и лесостепных районах Западной Сибири особое значение приобретает рациональная организация местного водного хозяйст-

ва, охрана имеющихся водных источников, строительство прудов и водоемов, регулярное и лиманное орошение.

Таким образом, в зонах проявления ветровой или водной эрозии рациональная система ведения земледелия должна предусматривать применение целого комплекса почвозащитных мероприятий. При этом необходимо обеспечить выполнение следующих главных противоэрозионных требований:

- в зонах проявления ветровой эрозии – создание ветроустойчивой поверхности почвы, уменьшение скорости ветра в приземном слое воздуха и сокращение пылесборных площадей;

- в зонах проявления водной эрозии – регулирование стока талых и ливневых вод, создания водоустойчивой поверхности почвы.

Основные принципы проектирования противоэрозионных мероприятий включают в себя:

а) взаимоувязанность почвозащитных мер на всей территории проявления эрозии (водосборный бассейн, административный или географический район). В зонах проявления водной эрозии почвозащитные мероприятия проектируются и осуществляются в границах водосборных бассейнов в последовательности – от водораздела до подножия склона, от водораздельной линии овражно-балочной системы до ее устья. В зонах проявления ветровой эрозии комплекс противоэрозионных мероприятий должен охватывать весь эрозионный район (группу взаимосвязанных хозяйств или административных районов);

б) зональность противоэрозионных мероприятий, обеспечивающая наиболее полный учет местных природно-экономических условий деятельности хозяйства. При этом необходимо исходить из передового опыта и рекомендаций зональных научно-исследовательских учреждений по борьбе с эрозией почв. Вопрос о целесообразности применения того или иного противоэрозионного приема в каждом конкретном случае должен решаться на основе всестороннего учета климата, рельефа, особенностей почвенного покрова и экономических возможностей хозяйства;

в) комплексность почвозащитных мероприятий, предусматривающая, как отмечалось выше, одновременное применение в необходимых соотношениях взаимоувязанных мер (организа-

онно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных, гидротехнических) с целью предупреждения и ликвидации эрозионных процессов;

г) экономичность почвозащитных мер, обеспечивающая получение наибольшего эффекта от применения того или иного приема при минимальном отводе ценных земель, наименьших затратах труда и средств на их осуществление.

7.5. Агротехнические противоэрозионные мероприятия

В противоэрозионном комплексе особое место отводится агротехническим приемам, которые ежегодно осуществляются на всех или почти всех пахотных землях и на значительной части естественных сенокосов и пастбищ. От правильной агротехники, прежде всего, зависит успешное решение задачи защиты почвы от разрушения ветровой и водной эрозией.

Главное противоэрозионное требование – создание такой поверхности поля, с которой бы меньше испарялось и стекало воды, которая была бы устойчивой против ветровой и водной эрозии, обеспечивала наилучшие условия для развития культурных растений и формирования урожая. Эту задачу можно решить соответствующей агротехникой – обработкой почвы и уходом за растениями.

Во-первых, при выборе системы обработки почвы необходимо учитывать объективные законы земледелия: закон минимума, оптимума и максимума действия факторов жизни растений; закон совокупного взаимообусловленного действия факторов урожая; закон единства синтеза и разложения органического вещества.

В степных засушливых районах Кулунды главным фактором, определяющим величину урожая, является влага. Будучи часто в минимуме, она снижает эффективность других элементов системы земледелия, таких как севооборот, удобрения, сорт. Поэтому система обработки почвы в засушливых степных районах должна, прежде всего, решать задачи лучшего накопления, сохранения, использования влаги и защиты почвы от ветровой эрозии.

На современном уровне развития земледельческой науки и техники эту задачу успешно решает плоскорезная обработка почвы, обеспечивающая повышение урожаев зерновых культур на 1-3 ц/га и предотвращающая ветровую эрозию почвы.

Насколько эффективна плоскорезная обработка в накоплении и сохранении запасов влаги показывают следующие данные. В опытах Кулундинской сельскохозяйственной опытной станции при отвальной зяби сохранилось 22,4-29,9%, а при обработке почвы плоскорезами – 45,6-46,8% влаги. В среднем за 5 лет высота снежного покрова на участке с осенним рыхлением плоскорезом составила 20 см, на отвальной зяблевой вспашке – 13,8 см, запасы воды в снеге, соответственно, равнялись 498 и 322 мм. Влагообеспеченность посевов яровой пшеницы, особенно в сухие годы, была выше по плоскорезной обработке.

Во-вторых, опираясь на закон единства синтеза и разложения органического вещества, обработка почвы должна учитывать направление почвообразовательного процесса в условиях культурного земледелия. Поясним это конкретными примерами. Известно, что в Кулундинской степи в условиях ежегодного применения отвальной обработки наблюдается интенсивная минерализация органических веществ. По данным Г.Т. Руденко (1970), соотношение в составе гумуса гуминовых кислот к фульвокислотам равно 0,94. Почва, как говорят, быстро «выпахивается», сильно распыляется и подвергается ветровой эрозии. Естественно, что в данном случае необходимо тормозить нежелательный процесс быстрого разложения органического вещества. Это можно сделать путем применения плоскорезных обработок и посева многолетних трав, что и осуществляется многими сельскохозяйственными предприятиями. Длительное применение плоскорезных обработок не ухудшает условий питания растений.

Для успешной борьбы с сорняками при таких обработках необходимы чистый пар, более поздние сроки посева после тщательного очищения полей от сорных растений и применение гербицидов при посеве пшеницы и других зерновых культур на третий и четвертый годы после пара.

Итак, в условиях степных засушливых районов (с количеством осадков 200-350 мм в год), особенно на почвах легкого ме-

ханического состава, должна применяться противоэрозионная агротехническая система, базирующаяся на плоскорезной обработке с оставлением стерни.

В лесостепной зоне задача сводится к тому, чтобы сочетанием плоскорезных и отвальных обработок регулировать факторы жизни растений (водный и пищевой режим, процессы накопления и разложения органического вещества, засоренность почвы и др.) с учетом особенностей почв, климатических условий года и высеваемых культур.

Так, в Алтайском Приобье отвальная вспашка более эффективна при подъеме пласта многолетних трав и подготовке почвы под пропашные. Под зерновые культуры производится плоскорезная обработка паров и зяби.

Зональный подход к способам основной обработки позволит более успешно решать задачи повышения плодородия и защиты почвы от эрозии, получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

7.6. Применение удобрений на эродированных почвах

Ветровая и водная эрозия приводят к снижению плодородия почвы. Это снижение бывает различным в зависимости от степени эродированности и типа почв. Так, потери гумуса от дефляции на каштановых почвах Кулундинской степи нередко достигают 30-50%. Снос только 1 см пахотного слоя южного чернозема в Ширинской степи (Хакасия) сопровождается потерями около 760 кг азота, 240 кг фосфора и 800 кг калия с гектара. Водные потоки на склонах ежегодно уносят огромное количество органических и минеральных питательных веществ, что ведет к снижению урожаев.

Важно противоэрозионное значение удобрений. Они способствуют ускоренному и более дружному появлению всходов высеваемых культур, защищающих почву от выдувания и водной эрозии.

Удобрения улучшают развитие надземной вегетативной массы растений. Густота посевов на удобренных эродированных полях бывает, как правило, выше, чем на неудобренных. Под влиянием удобрений лучше развивается корневая система рас-

тений, связывающая почву. Хорошо развитая надземная масса и корни являются надежным средством защиты почвы от выдувания и смыва. Корневые и пожнивные остатки после уборки урожая пополняют запасы органического вещества в почве и тем самым восстанавливают ее потенциальное плодородие.

Известно также положительное влияние удобрений на водо-физические свойства почвы. Навоз, например, повышает связность, ветро- и водоустойчивость, общую влагоемкость и водоудерживающую способность почвы. Удобренная навозом почва лучше использует атмосферные осадки, меньше подвергается ветровой и водной эрозии. Положительное влияние на водоудерживающую способность почвы оказывают азотно-калийные и азотно-фосфорно-калийные минеральные удобрения. Применение удобрений способствует более экономному расходованию растениями почвенной влаги.

Большое значение применения минеральных и органических удобрений на эродированных почвах связано не только с необходимостью восстановления их плодородия, повышения урожая и качества продукции, но еще и с тем, что по мере интенсификации земледелия, введения в севооборот более продуктивных культур и сортов в несколько раз возрастает вынос питательных веществ из почвы.

По данным Омской областной агрохимлаборатории с урожаем было вынесено питательных веществ из почвы (кг с 1 га): азота – 54,1, фосфора – 22,0 и калия – 76,1, а внесено за счет удобрений и других источников, соответственно: азота – 6,1, фосфора – 3,2 и калия – 5,8 кг. Таким образом, урожай сельскохозяйственных культур в Омской области формируется на 80-90% за счет питательных веществ почвы и только на 15-23% за счет питательных элементов, вносимых с удобрениями. В данном случае задача соблюдения закона возврата приобретает особое значение. Речь идет о сохранении и приумножении потенциального плодородия почв, которое должно обеспечить прогрессивный рост урожая на будущее.

Всю территорию Западной Сибири в зависимости от почвенно-климатических условий можно подразделить на три основные агротехнические зоны.

Для каштановых и темно-каштановых почв степных районов (первая агротехническая зона) характерно низкое содержание подвижного фосфора, достаточное – азота и очень высокое – подвижного калия.

В лесостепных увлажненных районах (вторая агрохимическая зона) обыкновенные и выщелоченные черноземы обладают более равновесным содержанием азота, фосфора и калия. Но и здесь в засушливые годы ощущается недостаток фосфора в почвах. Во влажные годы отмечается некоторый недостаток азота в связи с промыванием и смывом нитратов талыми и дождевыми водами. Обеспеченность калием высокая или очень высокая.

Учитывая различное состояние и потребность почв в удобрениях, необходимо по каждой агрохимической зоне иметь свою систему удобрений. Особенно большой пестротой по плодородию характеризуются смытые почвы склонов. Поэтому для них на основании агротехнического обследования и составленных картограмм разрабатываются дифференцированные системы удобрений.

Исследованиями и практикой установлена высокая эффективность применения навоза на эродированных (склоновых и дефлированных) почвах, особенно в районах, где выпадает 400-600 мм осадков в год. В данном случае навоз выступает в двойной роли: в качестве эффективного восстановления плодородия и средства повышения противозэрозийной устойчивости почв. Очень важно применять навоз на полях, вышедших из-под интенсивных пропашных культур (кукуруза, картофель, свекла), оставляющих после себя почву, обедненную питательными веществами, сильно распыленную и лишенную растительного покрова. Если в такую почву не внести 20-30 т навоза, то она легко может стать достоянием ветра и воды. Таким образом, навоз – мощное средство восстановления и устойчивости почв к разрушению машинами, ветром и водой.

Важнейшим элементом противозэрозийной организации территории являются научно обоснованные обычные и почвозащитные полевые севообороты. Многолетнее изучение эффективности различных севооборотов показало, что в условиях степных и лесостепных районов Западной Сибири наивысшую

урожайность и наибольший выход зерна с гектара севооборотной площади, особенно в засушливые годы, обеспечивают зернопаровые севообороты с короткой ротацией.

В зернопропашных севооборотах (типа кукуруза и три поля пшеницы) снижаются выход зерна и урожай, но повышается выход растениеводческой продукции в кормовых единицах с гектара (особенно в увлажненных районах). Следует однако отметить низкую обеспеченность этой продукции белком (80-84 г в 1 к.ед.).

Зернотравопольные (7-10-польные) севообороты уступают зернопаровым и зернопропашным по урожайности и выходу зерна на единицу севооборотной площади, но превосходят их по обеспеченности белком кормовой единицы.

При выборе схем севооборотов нужно учитывать специализацию хозяйства и местные почвенно-климатические условия. Например, в Кулундинской степи преимущество следует отдавать зернопаровым севооборотам с короткой ротацией (пар, три-четыре поля зерновых). В более увлажненных центральных и восточных районах Алтайского края, северных районах Омской области с успехом применяются зерно-пропашные и зернопаротравопольные севообороты.

За последние годы в Западной Сибири, особенно в Алтайском крае, довольно широкое распространение получили специальные почвозащитные севообороты с высоким удельным весом (до 50%) многолетних трав, способствующих восстановлению органического вещества и хорошо скрепляющих своими корнями почву. Павлодарская опытная станция по защите почв от эрозии рекомендует на легких супесчаных почвах Северного Казахстана и Сибири севооборот, в котором площади пашни распределяются следующим образом: 50% многолетние травы, 40% зерновые (пшеница), 10% чистый кулисный пар.

Отдавая должное севооборотам как основе культурного земледелия, следует сказать о необходимости постоянного их совершенствования с целью повышения продуктивности. В Алтайском НИИ земледелия и селекции на слабоэродированном выщелоченном приобском черноземе урожай зерна яровой пшеницы по чистому пару в течение пятнадцати лет колебались от 12,9 до 25,1 ц, по кукурузе – от 9,9 до 24,7 ц и по пласту много-

летних трав – от 8,0 до 22,9 ц/га. В процессе изучения севооборотов установлено довольно резкое снижение урожая зерна яровой пшеницы на второй и особенно третий год посева после пара. В 4-польном зернопаровом севообороте (пар, три поля пшеницы) урожай пшеницы, посеянный в первый год после пара, за 15 лет составил 19,4, на второй – 16,4, на третий – 14,4 ц/га.

Главная причина снижения урожая пшеницы, посеянной на второй и третий год после чистого пара – ухудшение обеспеченности посевов основными факторами плодородия почвы (влажностью и легкоусвояемой пищей). Алтайским НИИЗиС были разработаны методы повышения продуктивности севооборотов путем внедрения на всех полях комплекса агротехнических мероприятий по влагонакоплению (посев кулис, оставление стерни, мульчирование почвы соломой и др.) и применение удобрений.

Для защиты почвы от эрозии, повышения влагозарядки и продуктивности парового поля рекомендуется посев кулис из высокостебельных сельскохозяйственных культур (горчица, подсолнечник и др.).

Правильные севообороты обеспечивают не только наиболее эффективное размещение культур по предшественникам в соответствии с принятой структурой посевов, но также восстановление и повышение плодородия почвы, а также получение высоких урожаев. Преимущество остается за такими севооборотами, которые в данных условиях обеспечивают максимальный выход продовольственного зерна, технического сырья и кормов с единицы площади пашни.

Севообороты могут быть разнотипными в зависимости от выбора культур, места расположения и задач, которые они решают. В настоящее время принято делить севообороты по их назначению, интенсивности и расположению на три типа: полевые (паро-зерновые, паро-травяные, паро-зернопропашные, зерно-пропашные, пропашные, сидеральные и плодосменные); кормовые (прифермские и сенокосно пастбищные); специальные (овощные, овощно-кормовые, рисовые, табачные, конопляные, почвозащитные и др.).

Наиболее продуктивное использование земли оказывается в том случае, когда хозяйство осваивает не один какой-либо сево-

оборот, а систему севооборотов. Потребность в нескольких и часто в разнотипных севооборотах объясняется различными причинами: особенности рельефа и ландшафта, размещение населенных пунктов и ферм, возделывание культур, предъявляющих особые требования к плодородию почвы и уходу. Часто оказывается вполне достаточно иметь лишь несколько полевых севооборотов, в которых может быть одновременно успешно решена задача производства зерна, овощных культур, сочных и грубых кормов. Коренное улучшение и повышение продуктивности естественных кормовых угодий длительного пользования на участках, отвечающих требованиям продолжительного возделывания многолетних трав или кукурузы.

Система севооборотов в хозяйстве может быть также представлена сочетанием полевых и кормовых или полевых и специальных севооборотов. Все зависит от того, как наиболее целесообразно в данных конкретных условиях использовать землю.

Севооборот не обычный рядовой агротехнический прием, оказывающий только лишь разовое положительное действие на урожай одной культуры. Правильное чередование сельскохозяйственных культур по полям и по годам – это своего рода научно обоснованное расписание в использовании земель на длительный период времени. Установившиеся севообороты следует оберегать от случайных нарушений и добиваться прогрессивного роста урожайности.

Однако каждый севооборот и вся их система должны обладать определенной гибкостью, маневренностью. По мере совершенствования, интенсификации земледелия состав культур, порядок их чередования и весь комплекс агротехнических мероприятий неизбежно будут меняться, а следовательно, и внутри севооборотов должны происходить определенные изменения. Однако это не должно приводить к нарушению границ полей и существа севооборотов.

Бессистемное использование пашни вновь освоенных земель в первые годы после их распашки в основном под посевы яровой пшеницы привело к существенному засорению полей сорняками различных видов. Кроме того, при посеве яровой пшеницы и других зерновых культур в ранние сроки резко снижались урожаи этих культур из-за губительного воз-

действия обычной в степных районах Сибири и Казахстана раннелетней (июньской) засухи и засорения посевов овсягом.

Особенности почвенного покрова, крайняя засушливость климата и весьма напряженный ветровой режим степных районов Сибири и Северного Казахстана выдвинули перед научными учреждениями на первый план разработку эффективных мер защиты почв от ветровой эрозии и преодоления губительного действия засухи.

Исследования ВНИИЗХ показали, что для степной зоны Казахстана и Сибири необходимо разработать совершенно новую отличительную от европейской части страны систему земледелия. Эта система должна в первую очередь включать в себя надежные меры защиты почв от ветровой эрозии, приемы наиболее эффективного использования для формирования урожая ограниченных запасов влаги и естественных осадков и способы преодоления вредного действия засухи.

Главной отличительной чертой почвозащитной системы земледелия, разработанной ВНИИЗХ, является замена отвальной вспашки плоскорезной обработкой, применение которой обеспечивает сохранность на поверхности полей стерни и других растительных остатков.

Степень развития эрозионных процессов в основном зависит от устойчивости верхнего 0-5 см слоя почвы к разрушительному действию ветра. Как известно, порог устойчивости почвы ветру зависит от соотношения эрозионноопасных и почвозащитных фракций в слое 2-5 см. Если количество частиц диаметром менее 1 мм превышает более 50% и на поверхности почвы нет растительности или пожнивных остатков, то такая почва может подвергнуться ветровой эрозии.

Комковатость верхнего 0-5 см слоя почвы может служить диагностическим признаком устойчивости почвы к ветру. Однако одной комковатости недостаточно для защиты почвы от ветровой эрозии. Необходимо, чтобы на поверхности почвы имелись живые растения или их пожнивные остатки. Стерня является надежной защитой почвы от ветровой эрозии, так как уменьшает скорость ветра в приземном слое воздуха, тормозит перекачиванию эрозионных частиц и комочков почвы и тем самым препятствует отрыву и переносу агрессивных комочков и формированию пылевоздушного потока.

Помимо описанных могут быть модификации и других почвозащитных севооборотов в неизменной или несколько измененной структурой посевных площадей. Размещать возделываемые культуры во всех природно-климатических зонах следует с обязательным учетом охраны почв от всех видов эрозии.

7.7. Залужение

Очень важно на территории землепользования выделить такие площади, на которых невозможно предотвратить разрушение почвы ветром никакими средствами, кроме закрепления их посевом многолетних трав (в обиход вошел термин «залужение»). Такими могут быть территории на ветроударных склонах, в особенности с малосвязными почвами и подстилающими породами (пески, супеси), в сравнительно узких долинах, ложбинах и иного рода понижениях, ориентированных вдоль направления господствующих ветров («трубы», «коридоры»); на берегах рек и на террасах, где почвы сформированы на песчаных наносах или залегающих близко к поверхности щебнисто-галечных отложениях; большие массивы неосторожно вовлеченных в пашню песков рыхлых, иногда песков связных, подвергшихся эрозии в первый же год распашки.

Фактором огромной разрушительной силы является перегрузка пастбищ как на целинных выпасных угодьях, так и на специально организованных искусственных пастбищах. При перегрузке территории овец часто пасут на полях после уборки урожая, эти животные съедают всю стерню и копытцами разрушают ветрозащитные комочки почвы. Такой способ ведения животноводства катастрофически разрушает почву, получается, что овцы «съедают землю». Данное явление наблюдается в Хакасии, Туве, Бурятии, на Северном Кавказе, особенно в Ставропольском, Краснодарском краях, на черных землях Калмыкии и в других местах.

Залужение может быть постоянное (с выведением пашни в разряд сенокосных или пастбищных угодий) или временное, чтобы прекратить бурно развивающуюся ветровую эрозию и осторожно вовлекать для посева однолетних культур при полосном их размещении по типу почвозащитных севооборотов.

Как показал большой производственный опыт в Павлодарской и Алма-Атинской областях, в Хакасии, Бурятии и Туве, способы залужения сильноэродированных участков пашни и пастбищ весьма нелегки. Самое главное при залужении сильно разрушенных ветром массивов с наличием эоловых отложений различной высоты, зон и даже воронок выдувания – это трудность получить всходы растений и уберечь их от гибели вследствие засекания мелкоземом. Семена трав нужно заделывать мелко, а всходы их нежны и требуют защиты. Учитывая сказанное, при залужении приходится придерживаться следующих положений: на почвах скрепленных какими-либо хоть изредка расположенными растениями (дикими и сорными) осенью высевают житняк без предварительной обработки. Весной во влажной почве он всходит независимо от выпадения или отсутствия весенних дождей. Не надежность весеннего посева заключается в быстром высыхании верхнего слоя почвы и возможности не получить всходы на рыхлых взбудораженных эрозией массивах; необходимо выждать выпадение летних дождей, после мелкой (отвальной или плоскорезной) предварительной обработки (можно и без обработки, в зависимости от уплотнения почвы) без разрыва во времени высевают какие-либо яровые культуры для скрепления и осадки почвы их корнями (просо, ячмень, овес и др.). Если в удачное дождливое лето посеянные растения разовьют хороший травостой, их следует подкашивать на зеленый корм или сено (ни в коем случае не стравливать на корню) и по стерне высевать многолетние травы. Если растения развиты слабо, по ним травы необходимо высевать без подкоса.

Созданные таким образом кормовые угодья используют в первые 2-3 года исключительно как сенокосы, в последующие годы как сенокосы и для строго регулируемой пастбы скота.

Эрозия очень похожа на пожар, гасить ее очаги нужно столь же быстро и оперативно, как степные пожары. Конечно, при этом теряется часть запасенной почвой влаги, но на эти потери нужно идти ввиду спасения самой почвы.

В Алтайском крае выделено 7 районов распространения водной эрозии почв.

1. Приобский правобережный район смыва и размыва почв включает в себя земли Косихинского и Первомайского админи-

стративных районов – 214,2 тыс. га, в том числе 105,7 тыс. га (49,3%) пашни, из которых половина размещается на склонах.

В районе выпадает за год 450 мм осадков, из них в теплый период – 325-350 мм. Мощность снежного покрова к весне достигает 40-60 см. Размер весеннего стока талых вод колеблется от 100-120 мм.

Расчлененность территории значительная – 1,25 км/км², максимальная крутизна склонов – 12°, длина – 500-1000 м, формы: выпуклая, прямая, вогнутая. Глубина местных базисов эрозии колеблется от 20 до 100 м.

Здесь преобладают выщелоченные черноземы и серые лесные почвы, средне- и легкосуглинистые по механическому составу. Мощность гумусового слоя у черноземов равна 40-80 см, у серых лесных почв – 35-70 см. Содержание гумуса составляет, соответственно, 6,1-8,5 и 4,9-7,9%. Подстилающими породами являются легко размываемые лессовидные суглинки. Распаханность территории около 50%. В структуре посевных площадей 60-65% отводится под зерновые культуры, 11-12% под многолетние травы и 22-23% под пропашные и чистые пары. Сенокосы и пастбища составляют 21,1%, лесистость территории – 14,4%.

2. Бийско-Чумышский район смыва и размыва почв. Сюда входят земли Бийского, Целинного, Троицкого, Кытмановского, Заринского, Косихинского и Тальменского административных районов – всего 1423,1 тыс. га, из которых 808,6 тыс. га (56,8%) приходится на пашню. Около половины пахотных земель размещается на склонах.

Среднегодовое количество осадков составляет 450-500 мм, из них 350-400 мм выпадает в теплый период года. Наибольшее количество дождей бывает в июне-августе. Это предопределяет большой сток ливневых вод, смыв и размыв почвы, особенно по таким предшественникам, как чистый пар и пропашные при многократных обработках (сахарная свекла, кукуруза, подсолнечник на силос, картофель). В отдельные годы смыв почвы на чистых парах достигает 50-100 м³/га и более. Мощность снежного покрова к весне обычно равняется 60-80 см, что обуславливает формирование большого (100-2000 мм) стока талых вод. Прирост оврагов составляет 5-8 м в год.

Расчлененность территории составляет $1,21 \text{ км/км}^2$, глубина местных базисов эрозии – 60-100 м. Максимальная крутизна склонов достигает 12° . В районе преобладают выщелоченные черноземы и серые лесные почвы среднего и легкого механического состава, залегающие на лессовидных суглинках, слабо оструктуренные. Мощность перегнойного горизонта черноземов равна 40-80, серых лесных почв – 35-70 см. Запасы гумуса – соответственно, 6,1-8,6 и 4,9-7,9%. В структуре посевных площадей зерновые культуры составляют 65-67%, чистые пары и пропашные – 22-23, многолетние травы – 10%. Лесистость территории около 10%. В районе числится 10% земель подверженных водной эрозии в средней степени, и 40% слабоэродированных.

3. Присалаирский район смыва и размыва почв включает в себя земли Залесовского, Заринского, Кытмановского, Тогульского, Ельцовского и Солтонского административных районов общей площадью 581,6 тыс. га. На пашню приходится 248,2 тыс. га, или 42,7%. Большая часть (213,5 тыс. га) пахотных земель расположена на склонах. Здесь выпадает 450 мм осадков в год, в том числе летом – 300-325 мм. Наибольшее количество ливней приходится на июнь-август. Мощность снежного покрова к весне достигает 60-80 см, а сток талых вод – 150-200 мм. Расчлененность территории более высокая, чем в предыдущем районе – $1,34 \text{ км/км}^2$. Глубина местных базисов эрозии равняется 300 м и максимальная крутизна склонов – 200 м.

Преобладающие типы почв – черноземы оподзоленные и серые лесные почвы, глинистые и тяжелосуглинистые. Подстилающими породами являются бурые суглинки. Мощность перегнойного горизонта у черноземов 45-80 см, у лесных почв – 30-70 см, содержание гумуса – соответственно, 6,2-8,1 и 4,9-7,9%.

В структуре посевных площадей под зерновые отводится 65-68%, многолетние травы – 10, лугопашные – 11-12, чистые пары – 8-10, лесистость территории – 12%.

По данным почвенного обследования 41,7% всех почв подвержено слабой эрозии. Сильно и средне эродированные почвы встречаются в виде вкраплений на крутых смытых южных склонах, 44,3% пахотных земель считаются потенциально опасными в отношении подверженности эрозии.

4. Салаирский район смыва и размыва почв. Сюда входит часть земель Солтонского, Ельцовского и Залесовского районов (240,1 тыс. га). На пашню приходится 45,9 тыс. га, или 19,1%. Все пахотные земли расположены на склонах.

За год в районе выпадает 450-500 мм осадков, из которых 325-350 мм приходится на теплый период года. Ливневые дожди в основном выпадают в июне-августе. К весне снежный покров достигает мощности 80 см, а сток талых вод – 150-300 мм.

Рельеф территории расчлененный – 1,6 км/км². Глубина местных базисов эрозии колеблется от 60 до 300 м, максимальная крутизна склонов – 200. Преобладают серые лесные почвы тяжелого механического состава (глинистые и тяжелосуглинистые) с плохой водопроницаемостью. Подстилаются бурими суглинками и продуктами выветривания горных пород. Мощность гумусового слоя 35-00 см, содержание перегноя – 2,5-7,7%.

В структуре посевов зерновые культуры составляют 63-63%, многолетние травы – 10,5, пропашные – 10,8, на долю чистых паров приходится 5-10%.

Территория района хорошо защищена растительностью: лесистость превышает 50%, естественные сенокосы и пастбища занимают 35,4%. Из всех пахотных земель 41,7% подвержено эрозии в слабой степени и 58,3% считаются потенциально опасными в отношении к водной эрозии.

5. Южный предгорный район смыва и размыва почв располагается в предгорьях Алтая и имеет земельный фонд, равный 1141 тыс. га. Сюда входят часть Чарышского, Солонешенского, Усть-Калманского, Краснощековского и Змеиногорского административных районов. Здесь выпадает в год самое большое в крае количество осадков – 550-600 мм. На теплый период года приходится 350-400 мм. Расчлененность территории несколько выше 1,62 км/км², чем в предыдущих районах. Глубина местных базисов эрозии значительно больше – 300-600 м, максимальная крутизна склонов возрастает до 450°.

Наиболее распространенными почвами являются типичные и выщелоченные хорошо оструктуренные черноземы, по механическому составу – глинистые и тяжелосуглинистые. Мощ-

ность перегнойного горизонта самая большая в Алтайском крае – до 110 см, содержание гумуса колеблется от 6 до 9%.

Почвозащитная способность растительного покрова района хорошая и относительно хорошая. Удельный вес пашни в структуре земельных угодий не превышает 30%, под естественными сенокосами и пастбищами находится около половины всей площади земли, лесистость территории составляет 8%.

В структуре посевных площадей зерновые культуры составляют 65-66%, многолетние травы – 13, пропашные – 13, чистые пары занимают около 10%.

Водной эрозией в слабой и средней степени подвержено 8% почв. Однако потенциальная опасность проявления эрозионных процессов в этом районе высокая и составляет 92% от всей площади пахотных земель. Это нужно учитывать при разработке системы земледелия (структуры посевных площадей, севооборотов, способов обработки почвы и т.д.) и особенно при распашке сенокосов и пастбищ.

6. Южный горный район смыва почв включает в себя большую часть Алтайского и Солонешенского административных районов с земельной площадью 500,3 тыс. га, из которых 61,5 тыс. га (12,3%) приходится на пашню.

В этом районе за год выпадает 500-550 мм осадков, но по периодам года они распределяются иначе. Удельный вес зимних осадков здесь несколько выше, чем в предгорьях, что обуславливает большой весенний сток (150-200 мм).

Расчлененность территории высокая – 1,8 км². Глубина местных базисов эрозии наибольшая в крае и достигает 800 м, максимальная крутизна склонов – более 45°.

Почвы горно-лесные, глинистые и тяжелосуглинистые с плохой водопроницаемостью залегают на продуктах выветривания горных пород. Мощность гумусового слоя 35-00 см, содержание гумуса колеблется от 2,5 до 7%.

В структуре посевных площадей зерновые культуры составляют 60-65%, многолетние травы – 15, пропашные – 19, под чистыми парами занято 3% пашни.

Лесистость территории более 10%. В сельхозугодьях преобладают (55,3%) естественные сенокосы и пастбища с хорошей и

удовлетворительной почвозащитной способностью растительного покрова. Эрозионные процессы в настоящее время проявляются в районе довольно слабо (средне эродированных земель – 2%, слабо эродированных – 6%). Однако удельный вес эрозионноопасных пахотных земель высокая – 92%.

7. В интразональном районе горных лесов Салаира и Алтая выпадает 450-500 мм осадков, из них 325-350 мм в теплый период года. Снежный покров к весне достигает 80-100 см, весенний сток талых вод составляет 150-300 мм, что выше, чем в предыдущих районах. Расчлененность территорий самая высокая в крае и равна 1,95 км/км², глубина местных базисов эрозии – 60-300 м, максимальная крутизна склонов – 200° и более.

Из почв преобладают серые лесные, глинистые и тяжело-суглинистые с плохой водопроницаемостью, размещаются они на продуктах выветривания горных пород. Мощность перегнойного горизонта составляет 30-60 см, содержание гумуса в пахотном слое почвы колеблется от 2,5 до 7,7%.

Из общей земельной площади 1427 тыс. га под лесом находится 1168,7 тыс. га (83,3%), а остальные земли заняты под естественными сенокосами и пастбищами. Природная лесная и травянистая растительность этого района в настоящее время хорошо защищает почву от водной эрозии. Однако по данным почвенного обследования, все пахотнопригодные земли потенциально опасны в отношении эрозии. Об этом необходимо помнить при трансформации лесов и естественных кормовых угодий в пашню.

7.8. Комплекс лесомелиоративных мер в борьбе с эрозией

В условиях Алтайского края защитные лесные насаждения снижают скорость ветра на 20-50%, улучшают микроклимат на защищенной территории, при этом испаряемость с водной поверхности уменьшается на 25-30%, обеспечивается сохранность влаги на 20-30%, на орошаемых землях ЗЛН понижают уровень грунтовых вод (УГВ) на 30-50 см на расстоянии до 20 высот насаждения, предупреждают вторичное засоление почвы, способствуют повышению урожайности культур на 14-30% в лесосте-

пи, 14-24% в степи и на 24-31% в сухой степи. В целом полезащитные полосы увеличивают урожай зерновых культур на 18-23%, технических культур – на 20-26 и кормовых – на 29-41%.

Полезащитные (ветроломные и стокорегулирующие) лесные полосы, насаждения гидрографической сети и вокруг нее, насаждения на песках и пастбищных землях являются основными элементами ландшафтной организации сельскохозяйственной территории. Их проектируют специализированные проектные организации одновременно с внутрихозяйственным землеустройством. Одновременно проектируются и создаются озеленительные лесонасаждения вокруг полевых станков, населенных пунктов и внутри их, прифермские и прикошарные вокруг животноводческих ферм и помещений, защитные лесные насаждения вокруг прудов и других водоемов.

Полезащитные лесные полосы создаются на равнинных землях с крутизной до 1,5-2° прямолинейно в двух взаимно перпендикулярных направлениях внутри полей севооборотов. Расстояния, обеспечивающие полную защиту почвы и сельскохозяйственных культур, между полезащитными лесополосами должно составлять на выщелоченных и оподзоленных черноземах, а также на серых лесных почвах 600 м, обыкновенных и типичных черноземах – 500, южных черноземах – 400, темно-каштановых и каштановых почвах – 350, песчаных почвах лесостепи – 300 м. На сильно подверженных ветровой эрозии выщелоченных черноземах оптимальная ширина межполосного поля 400 м, обыкновенных черноземах – 300, южных черноземах – 250, темно-каштановых и каштановых почвах – 200 м.

Противоэрозионные лесные насаждения объединяют стокорегулирующие, прибалочные лесные полосы, а также насаждения в гидрографической сети. Лесные насаждения этой категории проектируются на водосборах в тесной увязке с комплексом других мероприятий (агротехнических, гидротехнических, лугомелиоративных, организационных). Рабочие проекты создания систем защитных лесных насаждений разрабатываются с учетом природных условий, рельефа, объема, расхода склонового стока вероятностью повышения 10%, воднофизических свойств почвогрунтов и их противоэрозионной устойчивости грунтов, степени эродированности почв, видов и степени пора-

женности склонов оврагами, технологических возможностей проведения работ. Расстояние между стокорегулирующими полосами, совмещенными с водонаправляющими сооружениями, по склону или расстояние от водораздела до первой водорегулирующей полосы определяется из условия недопущения размывающих скоростей потоков на межполосных полях и смыва более допустимой величины.

Кустарниковые кулисы размещают через 60-100 м в зависимости от степени дефлированности почвы. На поливных землях расстояние между лесными полосами увязывается с шириной захвата дождевальными машинами и агрегатов. ЗЛН создают из устойчивых и долговечных древесных и кустарниковых пород, формирующих достаточную ветропроницаемость. Во всех случаях предпочтение отдается быстрорастущим и долговечным породам.

В зависимости от назначения и места произрастания насаждения могут быть чистыми, состоящими из одной древесной или кустарниковой породы, или смешанными – из двух-трех пород. В составе насаждения участвуют главные древесные породы, образующие верхний ярус, сопутствующие – уплотняющие древесный полог, способствующие росту главных пород, и кустарники, выполняющие почвозащитную, гидрологическую и другие роли.

Для выращивания защитных лесных насаждений в Алтайском крае используются следующие породы: главные – береза повислая, тополь бальзамический (сибирская форма), лиственница сибирская, сосна обыкновенная, ивы древовидные (белая, ломкая), вяз приземистый, осина; сопутствующие – вяз гладкий, липа мелколистная, клен татарский, рябина обыкновенная, клен ясенелистный, яблоня сибирская, ива трехтычинковая, ива русская; кустарники – боярышник сибирский, дерен сибирский, ивы кустарниковые, облепиха крушиновая, смородина черная, смородина золотистая, спирея, акация желтая, вишня песчаная и степная, лох узколистный, тамариск, шиповник (степной), ирга круглолистная.

В сухостепной зоне с трудными лесорастительными условиями на комплексных каштановых почвах ЗЛН создаются дифференцированно с учетом залегания уровня грунтовых вод из березы повислой, тополя бальзамического, лиственницы си-

бирской; на участках с корнедоступными грунтовыми водами и почвах – с участием солонцов до 25% из вяза и кустарников (смородина золотая, тамарикс). В степной зоне на черноземах высаживаются береза повислая, тополь бальзамический, лиственница сибирская, сосна обыкновенная и другие. В кулисах используются акация желтая, смородина золотистая, вишня песчаная и другие высокорослые кустарники.

Особое внимание необходимо уделять почвам, подверженным эрозии. Ведущими элементами здесь являются размещаемые поперек линии тока биоинженерные системы (рубежи), состоящее из стокорегулирующих лесных полос в сочетании с гидротехническими сооружениями (канавы, валы и их сочетания). Прибалочные полосы размещают с учетом использования площади балочных склонов. Насаждения вдоль бровок балок, где есть угроза размыва оврагов (например, при изреженном травостое или при проведении работ по его коренному улучшению), создаются шириной 8-12 м ажурной (по ложбинам плотной) конструкции. По нижней опушке лесополосы обваловываются. Приовражные лесополосы создаются вдоль бровок крупных оврагов, не подлежащих выполаживанию или сплошному облесению. В их состав вводятся корнеотпрысковые виды деревьев и кустарников, а также виды, способные легко размножаться семенами (клен ясенелистный, осина, тополь и др.).

Системы ЗЛН обладают высокой экологической стабильностью и способностью противостоять опустыниванию, деградации почвенного покрова. В крае объемы агролесомелиорации зависят от почвенно-климатических особенностей и размеров агролесомелиоративного фонда, который должен соответствовать сбалансированной природной модели, включающей в себя луг, лес, водоем и пашню. В зависимости от природно-климатических условий объем создания защитных лесных насаждений должен составлять: в лесостепной зоне – 4-5%, степной – 10-13 и в сухостепной зоне – 13-20%. В отдельных районах на некоторых площадях возможно ограничиться посадкой одних кустарников, особенно в условиях значительного засоления почв. Межполосные пространства должны быть сокращены: в лесостепной зоне – до 400 м, степной – до 300 и сухостепной – до 200 м. При этом возможно создание различных видов и типов полос: многорядных, сплошных, рядовых контурных и т.п.

Вопросы для самоконтроля

1. Виды эрозии и причины их возникновения.
2. Дефляция почв и районы ее проявления.
3. Водная эрозия почв и вред, причиняемый ею сельскому хозяйству.
4. Агротехнические мероприятия по снижению вредоносного действия дефляции почв.
5. Агротехнические меры по борьбе с водной эрозией почв.
6. Возможности лесных насаждений в борьбе с эрозией почв.
7. Конструкция лесных полос в борьбе с ветровой и водной эрозией.
8. Ассортимент древесно-кустарниковых пород в борьбе с эрозией.

Рекомендуемая литература

1. Агролесомелиорация. 4-е изд. М. Лесная промышленность, 1972. 320 с.
2. Каштанов А.Н. Защита почв от ветровой и водной эрозии / А.Н. Каштанов. М.: Россельхозиздат, 1974. 208 с.
3. Колесниченко М.В. Лесомелиорация с основами лесоводства / М.В. Колесниченко. М.: Колос, 1981. 334 с.
4. Крылов Г.В., Агролесомелиорация в Западной Сибири / Г.В. Крылов, Л.А. Ламин. М.: Лесная промышленность, 1970. 150 с.
5. Мордкович В.Г. Судьба степей / В.Г. Мордкович, А.М. Гиляров, А.А. Тишков, С.А. Баландин. Новосибирск, 1997. 208 с.
6. Парамонов Е.Г. Кулундинская степь: проблемы опустынивания / Е.Г. Парамонов, Я.Н. Ишутин, А.П. Симоненко. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2003. 137 с.
7. Субрегиональная национальная программа действий по борьбе с опустыниванием (НПДБО) для Западной Сибири (юг Кулунды Алтайского края, Новосибирская область). Волгоград, 2000. 235 с.

Научное издание

**ОСНОВЫ
АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ**

Учебное пособие

Составители:

Парамонов Евгений Григорьевич

Симоненко Анатолий Петрович

Редактор О.А. Самтынова

Технический редактор Н.С. Муравьева

ЛР № 020648 от 16 декабря 1997 г.

Подписано в печать 10.08.2007 г. Формат 60x84/16. Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная. Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 14. Уч.-изд. л. 11,2. Тираж 150 экз. Заказ №

Издательство АГАУ

656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98,

тел. 62-84-26