

И.И.РЕВЯКО

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Проектирование и создание лесных насаждений

Учебное пособие



НОВОЧЕРКАССК
2013

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«НОВОЧЕРКАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕЛИОРАТИВНАЯ АКАДЕМИЯ»

И.И. Ревяко

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Проектирование и создание лесных насаждений

Учебное пособие

Новочеркасск
2013

УДК 630.232 (075.8)
Р 324

Рецензенты: Чернодубов А.И. д.с.-х. наук, профессор кафедры лесных культур, селекции и лесной мелиорации ФГБОУ ВПО ВГЛТА;
Шкура В.Н. к.т.-х. наук, проф. зав. кафедры мелиорации земель ФГБОУ ВПО НГМА.

Ревяко, И.И.

Р 324 Лесные культуры. Проектирование и создание лесных насаждений: учеб. пособ. для студ. направления 250100.62 – «Лесное дело»/ И.И.Ревяко; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. ЛК и ЛПХ. – Новочеркасск, 2013. – 167 с.

В учебном пособии рассматриваются: принципы проектирования искусственных лесных насаждений в Российской Федерации, основы технологий лесокультурного производства, опыт искусственного лесовосстановления на Северном Кавказе и за рубежом.

Ключевые слова: лесоразведение, лесовосстановление, зонально-типологические принципы проектирования, технологии закладки лесных насаждений на Северном Кавказе.

Лесовосстановление настолько важно для будущего России, что считаю его однозначным с защитой Отечества.

Д.И. Менделеев

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение производственных работ в лесном комплексе и управление им осуществляется дипломированными специалистами, владеющими глубокими знаниями технологии воспроизводства лесов, сохранения их биологического разнообразия, улучшения качества и продуктивности насаждений. Основу данных знаний определяют дисциплины специального цикла образования, к числу которых относятся *«Лесные культуры»*.

Наука «Лесные культуры» представляет собой систему теоретических и практических знаний по искусственному лесовосстановлению и лесоразведению. В качестве предмета человеческого труда под лесными культурами понимаются насаждения, созданные методом посева или посадки. Искусственное выращивание леса – очень сложный, трудоёмкий и экономически затратный процесс. К нему прибегают в случае безуспешности естественного восстановления леса путём содействия естественному возобновлению или проведения рубок ухода. То есть, лесокультурное производство в комплексе лесохозяйственных приёмов рассматривается как крайняя, а в ряде случаев единственно эффективная мера. В свою очередь, ошибки, допущенные на этапе проектирования или создания лесных культур, становятся фатальными и не поддаются исправлению. Данное обстоятельство в купе с необходимостью наращивания объёмов лесокультурного производства в европейской части страны и на Урале, накладывает особую ответственность на уровень подготовки выпускника лесохозяйственного факультета, планирующего связать свою жизнь с одной из самых замечательных профессий на Земле.

Формирование специальных знаний студента ВУЗа осуществляется путём его вовлечения в образовательный процесс, представляющий собой организованную систему учебно-воспитательной деятельности, основанную на органическом единстве и взаимосвязи преподавания и учения. Само по себе учение сопряжено с изучением базовых учебников, содержащих общие основы и приёмы лесовыращивания. Не исключением является учебник А.Р. Родина «Лесные культуры», рекомендованный для межвузовского использования. Вместе с тем по объективным причинам в нём не содержатся зональные особенности искусственного лесовосстановления и лесоразведения, которые в ряде случаев разительным образом отличаются от лесокультурных правил, действующих в центральной полосе России. Данное обстоятельство актуализировало необходимость написания и подготовки к изданию настоящего пособия, ориентированного на дополнение основного материала дисциплины региональными особенностями лесокультурного производства на Северном Кавказе.

1 ЦЕЛЕВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ЛЕСОКУЛЬТУРНОГО ПРОИЗВОДСТВА. ВИДЫ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

1.1 Целевое назначение лесокультурного производства

Лесные культуры – это лесные насаждения, созданные посевом или (и) посадкой (ГОСТ 17559-82). В свою очередь лесное насаждение – есть биогеоценоз, состоящий из древостоя, а также часто подроста, подлеска и живого напочвенного покрова, объединённых однородными лесорастительными условиями участка леса, и характеризующееся определенной внутренней (горизонтальной и вертикальной) структурой (ОСТ 56-108-98).

Основным компонентом лесного насаждения является древостой, имеющий естественное, искусственное или комбинированное происхождение. После вступления древостоя в фазу плодоношения (семеношения) под пологом деревьев формируется самосев и подрост. Последние могут появляться и раньше вследствие заноса семян с соседних лесных участков или в результате естественного возобновления вырубki (подрост вегетативного происхождения). Подлесок лесного насаждения образуют кустарники (реже деревья), искусственно вводимые лесоводом в его состав или естественно произрастающие в нём. Живой напочвенный покров представляют травы, мхи и лишайники, происхождение и видовой состав которых обусловлен сформировавшимися в лесном насаждении экологическими условиями произрастания. Внеярусная растительность (лианы) поселяется под пологом древостоя самостоятельно или вводится в состав лесоводом целенаправленно, главным образом, для улучшения эстетики.

Цель создания и выращивания лесные культуры определяется их отношением к одной из трёх основных функциональных категорий: лесоэксплуатационные, защитные и ландшафтные.

Лесоэксплуатационные лесные культуры – лесные насаждения, созданные с целью получения определённого вида товарной продукции (древесины, живицы, коры, семян, хвои и т.п.).

Защитные лесные культуры – лесные насаждения, созданные для защиты природных, сельскохозяйственных, промышленных, коммунальных, транспортных и других объектов от неблагоприятного воздействия природных и (или) антропогенных факторов.

Ландшафтные лесные культуры – лесные насаждения, созданные с целью повышения эстетических свойств местности и улучшения комфортных условий для рекреации.

Целевое назначение лесного насаждения является основополагающим моментом в подборе культивируемых растений и принятии технологических решений по созданию и формированию лесного насаждения.

1.2 Функции деревьев и кустарников в лесном насаждении

Растениям, вводимым в состав лесного насаждения, отводится соответствующая роль, выполнение которой является залогом успешности целевого выращивания лесных культур. В связи с этим различают главные, вспомогательные (сопутствующие), второстепенные и нежелательные породы.

Главная порода – вид растения, который в определенных лесорастительных и экономических условиях, наилучшим образом отвечает хозяйственным и экологическим целям лесовыращивания (ОСТ 56-108-98). Основным критерием отнесения вида растения к главной породе лесозаготовительных лесных культур является высокий выход товарной технически ценной древесины либо хозяйственно сырья за сравнительно короткий период выращивания. Совсем иные критерии соответствия предъявляются главным породам защитных лесных культур. К их числу относятся: высокие мелиоративные свойства, устойчивость к неблагоприятным явлениям среды обитания, долговечность. По этой причине, как правило, к числу главных пород причисляют деревья первой величины, древостои которых характеризуются большей дальностью мелиоративного влияния. К ним относят древесные растения следующих родов: сосны, ели, лиственницы, пихты, дуба, бука, ясеня, ивы и других. Главные породы ландшафтных лесных культур отличает декоративность форм, сезонная изменчивость морфологических признаков, устойчивость к неблагоприятным условиям среды обитания и рекреационным нагрузкам, долговечность. В силу упомянутого главным породам ландшафтных лесных культур не обязательно характеризоваться высотой 20 метров и более или иметь высокий запас стволовой древесины. В этом смысле определение «главная порода» является относительным.

Вспомогательная (сопутствующая) порода – вид растения, вводимый в состав лесных культур с целью улучшения роста и качества стволов главной породы, усиления защитных свойств и устойчивости насаждения. Правильно подобранные вспомогательные породы являются активаторами роста главных пород за счёт непосредственного или опосредованного влияния на совместную среду произрастания. Наряду с этим они могут дополнять ролевое значение главных пород, усиливая функциональное назначение лесовыращивания. Как правило, по скорости роста вспомогательные породы уступают главным, в силу чего формируют в лесном насаждении второй и третий ярус. Данное обстоятельство указывает на дополнительный критерий их отбора – теневыносливость. В качестве вспомогательных пород используют клены: остролистный, полевой, татарский, платановидный; липу мелколистную и крупнолистную, граб обыкновенный и другие.

Второстепенная порода – вид растения меньшей экономической и экологической ценности, нежели главная порода. Таковыми, например, являются: тополь дрожащий и берёза повислая, естественно заселяющие лесные культуры хвойных пород, созданные на вырубках.

Нежелательная порода – вид растений, в данных условиях не отвечающих экономическим целям выращивания и (или) ингибирующий рост главной

породы. Появление нежелательных растений в составе лесных культур может быть вызвано неправильным подбором пород на этапе проектирования или их естественным расселением в процессе роста и развития древостоя.

1.3 Направления искусственного выращивания леса, виды лесных культур

Состояние площади, отводимой под создание лесного насаждения, определяет существование трёх направлений лесокультурного производства – искусственное лесовосстановление, лесоразведение и реконструкция.

Искусственное лесовосстановление – создание лесных культур на площадях, ранее не покрытых лесом (ГОСТ 17559-82). Необходимость искусственного лесовосстановления продиктована случаями, когда результат естественного возобновления леса не соответствует потенциалу лесорастительных условий и (или) целям выращивания. Причинами тому являются: недостаточное по количеству или качеству естественное возобновление главных пород, ухудшение лесорастительных условий, вызванное одноприёмной рубкой всего древостоя и иными объективными факторами. В этом случае сформировать новое поколение леса возможно лишь путём закладки лесных культур при должном уходе за ними. Данное направление лесокультурного производства является основным при создании эксплуатационных и защитных лесов.

Относительно возраста рубки различают предварительное и последующее искусственное лесовосстановление (рисунок 1).

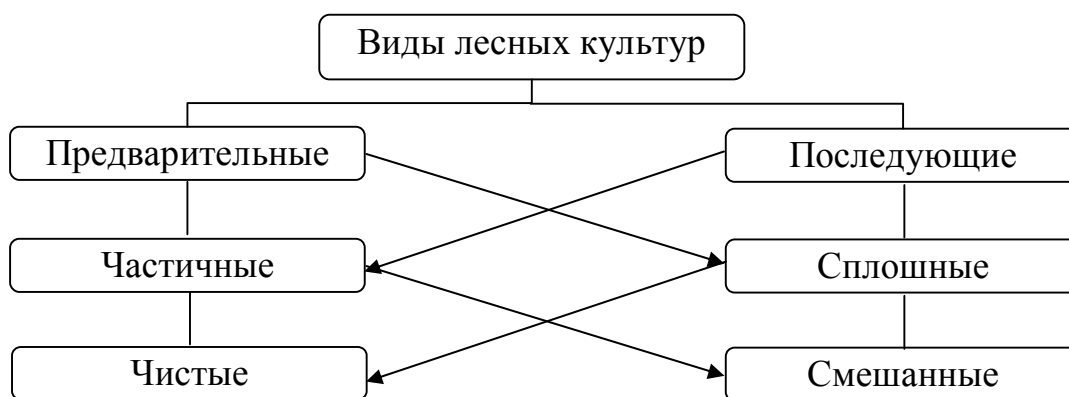


Рисунок 1 – Виды лесных культур при лесовосстановлении

Предварительные лесные культуры – лесные насаждения, созданные для замены поступающих в рубку в ближайшие годы спелых древостоев. Необходимость проектирования данного вида лесных культур продиктована длительностью процесса выращивания леса и возможностью его сокращения на время до 3...10 лет. Именно за этот промежуток времени до рубки главного пользования под пологом существующего древостоя производится закладка лесного на-

саждения. Условиями целесообразности проектирования данного вида лесных культур являются: наличие естественного возобновления главных пород (недостаточное по количеству или качеству) и применение теневыносливых главных пород. К их числу относятся: бук, дуб (теневыносливость последнего ограничена первыми пятью... шестью годами роста под пологом насаждения), ель, пихта. Непригодны для предварительного выращивания светлюбивые главные породы: берёза, лиственница, сосна, ясень и тому подобные. При размещении культур на площади во внимание принимают направление валки деревьев, расположение будущих трелёвочных волокон и местоположение верхнего склада, произрастающий подрост главных пород. Для предотвращения повреждения культур и имеющегося естественного возобновления рубку материнского древостоя приурочивают к периоду формирования мощного снежного покрова.

Последующие лесные культуры – лесные насаждения, созданные после рубки спелого древостоя. Создание лесных культур подобного вида сопряжено с их размещением на вырубке с имеющимися пнями, либо после её раскорчёвки. Проектирование последующих лесных культур производится с учётом: мест расположения естественного произрастающего подроста главных пород, его обеспеченности по количеству; размещения крупных пней. Для последующего лесовыращивания пригодны как теневыносливые, так и светлюбивые деревья.

По характеру размещения предварительные и последующие лесные культуры могут быть частичными или сплошными.

Частичные лесные культуры – насаждения, размещённые на площади в местах, лишённых подроста главной породы, для увеличения полноты или улучшения породного состава древостоя. В этом случае будет сформировано смешанное по происхождению насаждение. Отличительной особенностью такого вида культур является куртинный характер размещения главной породы на площади, как правило, без соблюдения чётких схем размещения.

Сплошные лесные культуры – лесные насаждения с относительно равномерным размещением культивируемых пород, обеспечивающим их преобладающее участие в составе насаждения. Проектирование указанного вида лесных культур проводится при отсутствии подроста главных пород, либо при его недостаточном количестве и равномерном распространении по площади. Сформированное таким образом насаждение может иметь комбинированное или искусственное происхождение.

Чистые лесные культуры – лесные насаждения, состоящие из одного вида деревьев или кустарника. В практике искусственного лесовосстановления монокультуры являются наиболее распространёнными по причине производственной необходимости введения на вырубках только главной породы. При этом формируемое насаждение в будущем будет характеризоваться смешанным составом по причине дополнительного естественного возобновления.

Смешанные лесные культуры – лесные насаждения, состоящие из двух и более видов деревьев и кустарников. Это основной вид лесных культур при лесовосстановлении защитных и ландшафтных насаждений, устойчивость и долговечность которых обусловлены видовым разнообразием растений.

Второе направление искусственного выращивания леса получило название «лесоразведение» – создание лесных культур на площадях, ранее не занятых лесом (ГОСТ 17559-82). Чаще всего к нему прибегают при проектировании защитных и ландшафтных лесных насаждений, реже – лесозексплуатационных. Лесоразведение может носить сплошной и частичный характер, представлено чистыми и смешанными насаждениями, а также одновозрастными и разновозрастными культурами (рисунок 2).

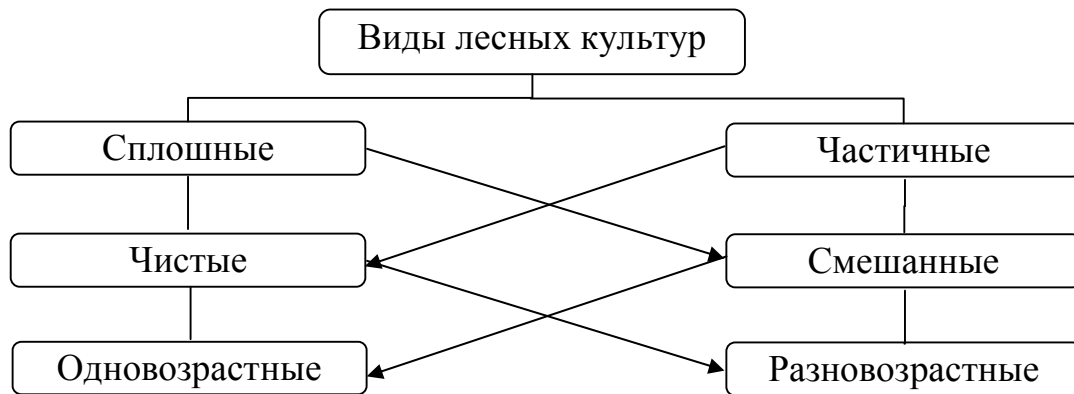


Рисунок 2 – Виды лесных культур при лесоразведении

Одновозрастные лесные культуры – лесные насаждения, созданные с использованием посадочного материала одного биологического возраста. Данный вид лесных культур широко распространён при планировании лесозексплуатационных насаждений по причине простоты создания, планирования и выполнения уходных мероприятий.

Разновозрастные лесные культуры – лесные насаждения, образованные культивируемыми растениями отличительного биологического возраста. Рассматриваемый вид культур распространён при выращивании защитных и ландшафтных лесных насаждений в силу необходимости постепенного преобразования экологических условий лесовыращивания или придания культурам определённой внутренней структуры. Разновозрастность обеспечивается одновременным применением нескольких методов создания культур, использованием посадочного материала разного биологического возраста или поэтапным (в течение нескольких сезонов или лет) освоением территории.

Третье направление лесокультурного производства получило название «реконструкция» – коренное преобразование малоценных насаждений лесокультурными методами, обеспечивающее восстановление утраченной или повышение существующей их значимости. Реконструкция малоценных насаждений может носить сплошной или частичный характер (рисунок 3).

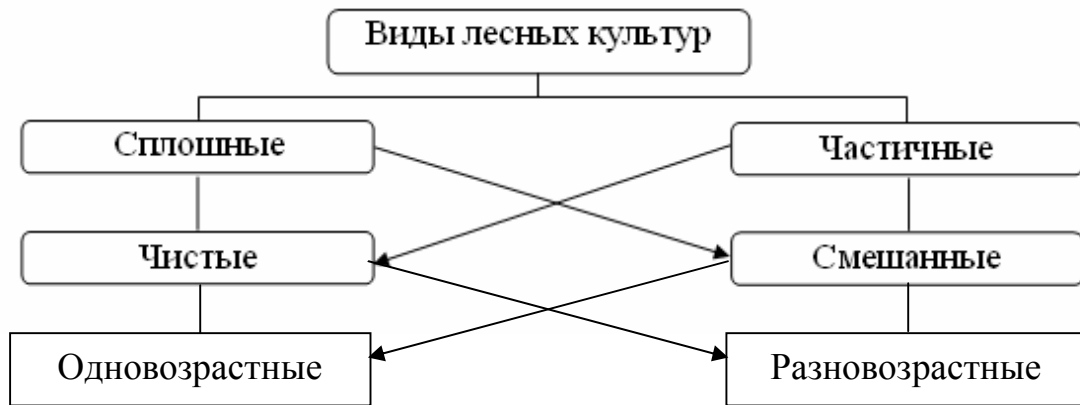


Рисунок 3 – Виды лесных культур при реконструкции

И в первом и во втором случае состав культур может быть, как чистым, так и смешанным. Разновозрастные культуры планируются при сплошной реконструкции малоценных насаждений, одноприёмная замена которых может привести к дестабилизации экологического равновесия.

Вопросы для самопроверки

1. Лесные культуры, как предмет человеческого труда.
2. Основные компоненты лесного насаждения.
3. Целевое назначение лесокультурного производства.
4. Роль главных пород в составе насаждений.
5. Принципы подбора главных пород для лесоэксплуатационных, защитных и ландшафтных культур.
6. Роль вспомогательных пород в составе насаждений.
7. Критерии подбора вспомогательных пород.
8. Второстепенные и нежелательные породы в составе лесных культур.
9. Направления лесокультурного производства.
10. Определение искусственного лесовосстановления.
11. Виды лесных культур при лесовосстановлении.
12. Понятие лесоразведения.
13. Виды лесных культур при лесоразведении.
14. Определение реконструкции насаждений с позиции лесокультурного производства.
15. Виды лесных культур при реконструкции.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

2.1 Зонально-типологические принципы проектирования лесных культур

Площадь Российской Федерации составляет около 17,098 млн км². С запада на восток её территория имеет протяжённость 10 тыс. км, с севера на запад – 4 тыс. км. Географическое положение, разнообразие орографических, гидрологических и почвенных факторов ландшафта предопределяет пестроту лесорастительных условий, влияние которых на проектируемые лесные культуры в масштабах целой России учесть сложно. В этой связи территорию нашей страны или отдельных её регионов условно принято разделять на районы с приблизительно одинаковыми климатическими и почвенными условиями, требующими применения определённых типов лесных культур. Такое разделение носит название «лесокультурное районирование». В свою очередь под *типом лесных культур* понимаются лесные насаждения, характеризующиеся общими особенностями агротехники подготовки почвы, технологии создания, породным составом, размещением и густотой культивируемых растений.

Применительно к Северо-Кавказскому экономическому району разработано лесокультурное районирование В.Д. Демьяновым (рисунок 4).

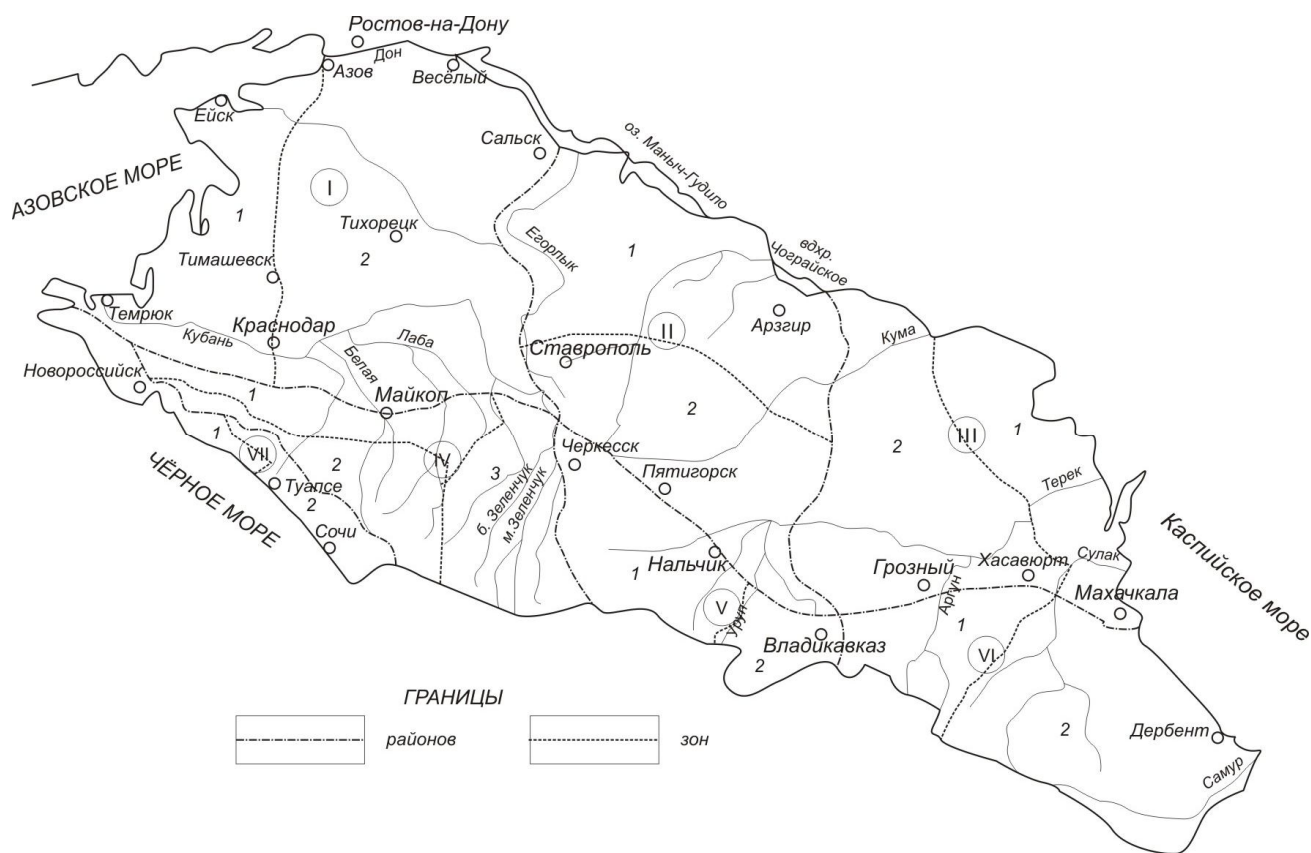


Рисунок 4 – Схема лесокультурного районирования Северного Кавказа (по В.Д. Демьянову, 1978)

Представленное районирование учитывает изменения лесоводственных условий в меридиальном, широтном и высотном направлениях и содержит 7 лесокультурных районов, 15 зон и 38 подзон (таблица 1).

Таблица 1 – Лесокультурное районирование Северного Кавказа

Районы		Зоны		Подзоны	Площадь ГЛФ, тыс.га		
№	Наименование	№	Наименование		района	зоны	подзоны
I	Предкавказский северо-западный	1	Приазовская	Ейская	96	31	13
				Таманская			18
		2	Кубанская	Тихорецкая		65	20
				Белолабинская			45
II	Предкавказский центральный	1	Степная	Егорлыкская	225	48	11
				Калаусская			37
		2	Лесостепная	Ставропольская		177	124
				Минераловодческая			53
III	Предкавказский северо-восточный	1	Северо-Дагестанская	Кумская	113	18	8
				Терская			10
		2	Восточно-Ставропольская	Прикумская		95	35
				Ногайская			60
IV	Кавказский северо-западный	1	Шебская	Нижнегорная	870	102	67
				Среднегорная			35
		2	Лабинская	Нижнегорная		208	40
				Среднегорная			110
				Высокогорная			58
		3	Зеленчукская	Нижнегорная		560	95
				Среднегорная			305
				Высокогорная			160
V	Кавказский центральный	1	Приэльбрусская	Нижнегорная	604	424	80
				Среднегорная			140
				Высокогорная			204
		2	Приказбекская	Нижнегорная		180	35
				Среднегорная			40
				Высокогорная			105
VI	Кавказский юго-восточный	1	Аргунская	Нижнегорная	717	305	78
				Среднегорная			77
				Высокогорная			150
		2	Самурская	Нижнегорная		412	76
				Среднегорная			88
				Высокогорная			248
VII	Черноморский	1	Аридная	Нижнегорная	514	266	80
				Среднегорная			163
				Высокогорная			23
		2	Гумидная	Нижнегорная		248	45
				Среднегорная			95
				Высокогорная			108

Лесокультурные районы, несмотря на однородность, зачастую имеют в своём составе площади, характеризующиеся несколько иными лесоводствен-

ными условиями. Так, например, Предкавказский северо-западный район в силу своего географического положения и гидрологических факторов относится к зоне с недостаточным увлажнением ($ГТК=0,7...0,9$). Однако в его составе существуют площади, приуроченные к поймам степным рек, с дополнительными источниками увлажнения почв. Или же в степной зоне Предкавказского центрального района наряду с чернозёмными типами почв имеются светло-каштановые, отличающиеся менее бонитетными условиями роста растений. Соответственно в пределах одного района лесоводственные условия могут существенно отличаться. В этой связи во внимание принимается не только зональная принадлежность участков под выращивание, но и соответствие последних определённому типу лесорастительных условий.

Тип лесорастительных условий (ТЛУ) – лесоводственная классификационная единица, объединяющая лесные земли по сходству растительных условий, обеспечивающих произрастание лесной флоры определённого состава и производительности.

В нашей стране распространение получили: биогеоценотическая типология В.Н. Сукачёва, типология вырубков В.Г. Чертовского и Ф.Т. Пигарева, типология степных лесов А.Л. Бельгарда, Г.М. Зозулина и другие. В лесокультурном деле Северо-Кавказского региона общепризнанной является эдафическая сетка типов условий местопроизрастания, разработанная профессором Е.В. Алексеевым и академиком П.С. Погребняком (таблица 2).

Таблица 2 – Схема ТЛУ по Е.В. Алексееву-П.С. Погребняку

Гидротопы	Трофотопы			
	А Боры	В Субори	С Сугрудки	Д Дубравы
Ксерофильные (очень сухие)	A ₀	B ₀	C ₀	D ₀
Мезоксерофильные (сухие)	A ₁	B ₁	C ₁	D ₁
Мезофильные (свежие)	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂
Мезогидрофильные (влажные)	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
Гидрофильные (сырые)	A ₄	B ₄	C ₄	D ₄
Ультрагидрофильные (болота)	A ₅	B ₅	C ₅	D ₅

Эдафическая координатная сетка Алексеева–Погребняка основана на двух ведущих факторах почвенного плодородия – влажности (гидротопность) и богатстве (трофность). В классическом представлении выделено 24 эдатопа, распределённых между четырьмя рядами трофности и шестью грациями влажности. Богатство лесорастительных условий увеличивается слева на право, т.е. от боров (А) к дубравам (Д). Сугрудковые (С) типы условий местопроизрастания отражают средний уровень богатства почв. Боры, как правило, представлены песчаными почвами, субори – относительно бедными супесями или песками с их прослойками, сугрудки – относительно богатыми суглинками, а дубравы – серыми, бурыми лесными почвами, а также различными типами

чернозёмов. Увеличение влажности почв наблюдается от ксерофильных типов (0) к ультрагидрофильным (5). Оптимум увлажнения почв для большинства видов лесобразующих пород приурочен к свежим и влажным типам (рисунок 5).

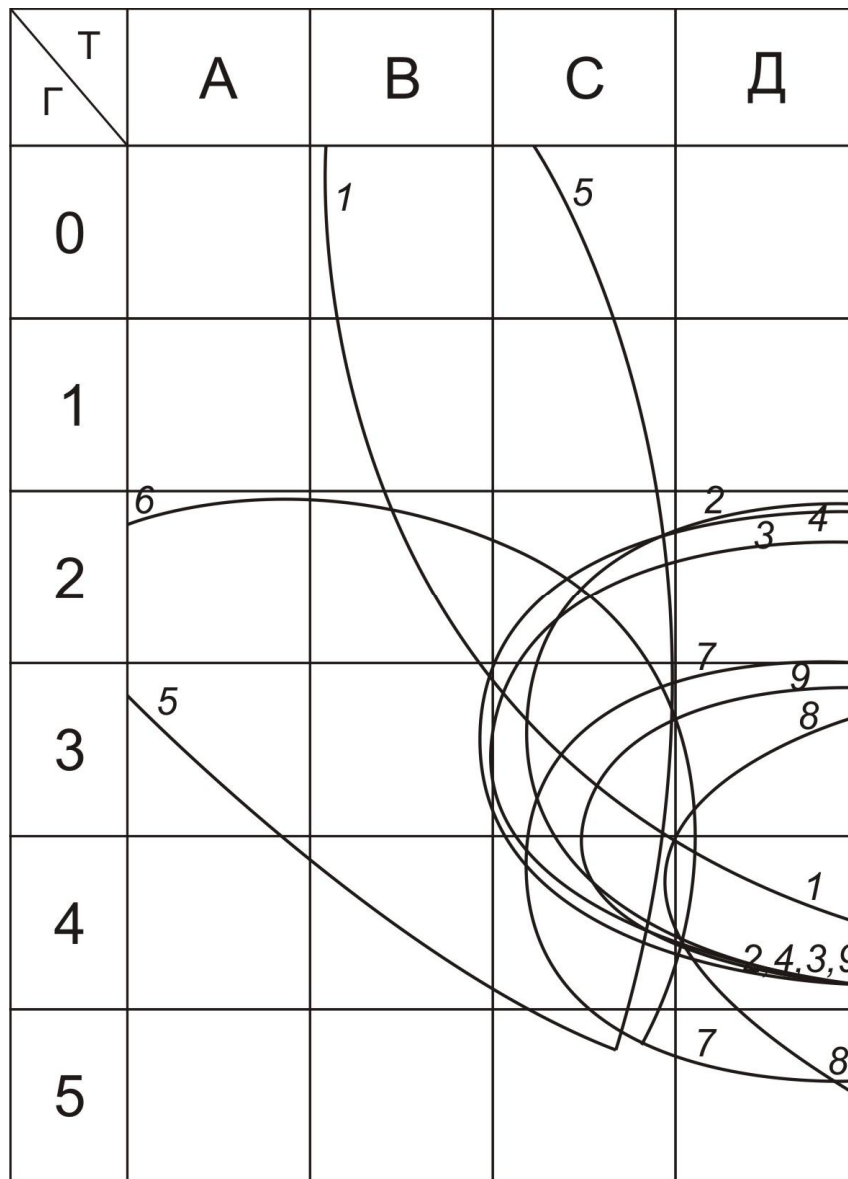


Рисунок 5 – Экологические ареалы главных пород
(по Д.В. Воробьёву, Б.Ф. Остапенко, 1979):

1 – дуб, 2 – бук, 3 – пихта, 4 – ель, 5 – сосна, 6 – берёза, 7 – ольха серая,
8 – ольха чёрная, 9 – клён Траутветтера

Истоки разработки эдафической сетки относятся к 30-ым годам XX столетия. За 80-летний период своего существования классификация Алексеева-Погребняка прошла всестороннюю практическую проверку, подтвердившую правильность и надёжность принципов и методов её слагающих. Безусловными её достоинствами являются: простота восприятия и результативность использования. Вместе с тем эдафическая сетка неотрывно связана с лесокультурным

районированием, учитывающим особенности климата рассматриваемой территории. При этом ей свойственен и существенный недостаток, заключающийся в отсутствии учёта возможности засоления почв. Данное обстоятельство предопределило появление современных типологических разработок, базирующихся на эдафической сетке – это типологии лесов УкрНИИЛХа (ГЛФ Ростовской области) и ВНИИЛМа (ГЛФ Краснодарского и Ставропольского краёв).

2.2 Лесокультурный фонд, виды и категории лесокультурных площадей

Ежегодно в нашей стране на землях государственного лесного фонда создаётся около 230...250 тыс. га лесных культур. При этом закладка лесных насаждений производится на вырубках, пустырях, прогалинах, гарях; землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, при облесении балок и оврагов, на горных склонах, в местах произрастания малоценных насаждений, подпологом редкостойных насаждений и другие.

Вырубки – категория земель лесного фонда, представляющая собой участки не покрытых лесной растительностью земель после вырубки древостоев, где молодое поколение отсутствует или ещё не сомкнулось.

Гари – категория земель лесного фонда, представляющая собой участки лесных земель, на которых лесные насаждения погибли в результате пожаров.

Естественные редины — категория земель лесного фонда, к которой относятся лесные земли с редким древостоем с относительной полнотой 0,1...0,2 в экстремальных лесорастительных условиях, не обеспечивающих произрастание сомкнутых производительных древостоев.

Поляны – открытые участки нелесных земель, расположенные среди леса, заросшие травянистой растительностью. Закультивирование полян связано с их расположением и хозяйственной значимостью. В тех случаях, когда поляны служат местом отдыха населения или используются для пастбы скота и сенокосения, они, как правило, не подвергаются облесению.

Прогалины — открытые участки лесных земель среди сомкнутого леса, лишенные древесной растительности или с единичными деревьями, образовавшиеся в результате очагового вывала, ветровала, снеголома, пожара, сплошных рубок леса и тому подобного.

Пустыри – значительные по площади старые вырубки, гари и другие участки земель лесной растительности, на которых спустя установленный в лесоводстве период нет возобновления леса.

Редины – участки лесных земель с редкими несомкнутыми древостоями и молодыми деревьями периода возобновления, из которых не могут сформироваться сомкнутые древостой без мероприятий возобновлению леса в условиях, где такие древостой не могут произрастать.

Все перечисленные уголья (участки), предназначенные для создания лесных культур, носят названия *лесокультурных площадей*. Совокупность лесокультурных площадей, в свою очередь, называется *лесокультурным фондом*.

В целях ориентирования технологии подготовки почвы на создание насаждений лесокультурные площади принято распределять по категориям.

Категория лесокультурных площадей – группа лесокультурных площадей, однородных по своему происхождению и состоянию, а также по экологической и технологической оценкам. В классическом представлении лесокультурные площади распределяются по четырём категориям:

- а) пустыри, прогалины, поляны, бывшие сельскохозяйственные угодья, старые вырубки и гари с удалёнными или сгнившими пнями или участки с очень редкими пнями, единичными деревьями без естественного возобновления, на которых возможна сплошная обработка почвы при лесовосстановлении или лесоразведении;
- б) вырубки, редины и гари без естественного возобновления с наличием пней до 500 шт/га на почвах с постоянным или временным избыточным увлажнением (гигротопы 3...5) и до 600 шт/га на свежих и сухих почвах (гигротопы 0...2), где возможна частичная механизированная обработка почвы бороздами или полосами без предварительной корчёвки;
- в) вырубки, редины и гари без естественного возобновления с наличием пней более 500 (гигротопы 3...5) и более 600 шт/га (гигротопы 0...2), на которых для частичной обработки почвы требуется предварительная полосная корчёвка и расчистка;
- г) вырубки и гари, обычные старые, неудовлетворительно возобновившиеся главной породой или возобновившиеся мягколиственными породами и кустарниками, изреженные насаждения с густым подлеском, где для введения главной породы путём создания лесных культур необходима предварительная расчистка и корчёвка, а затем частичная подготовка почвы (при средней высоте мягколиственных пород >2 м и сомкнутом пологом площади этой категории относятся к фонду реконструкции).

В ряде регионов нашей страны (Урал, горные леса Северного Кавказа) применяются более дробные классификации видов лесокультурных площадей по их принадлежности к одной из категорий. Однако принцип ориентирования на сохранение естественного возобновления и технологию освоения лесокультурных площадей в них сохраняется.

2.3 Основы планирования лесокультурных работ

Лесокультурное производство является наиболее ответственным и дорогостоящим мероприятием по восстановлению продуктивности лесных земель. К нему прибегают только в случае не возможности формирования целевых древостоев, соответствующих высоким критериям лесоводственно-хозяйственной значимости в предельно допустимые сроки, путём содействия естественному возобновлению леса и (или) проведения рубок ухода за ним. Необходимость лесокультурных работ устанавливается в результате оценки состояния покры-

тых и непокрытых лесом площадей при лесоустройстве. На основании последнего составляется лесоустроительный проект, содержащий объёмы искусственного лесовосстановления и разведения на ревизионный период, обычно составляющий 10 лет. В связи с этим возникает необходимость оценки лесокультурного фонда на предмет первоочерёдности освоения и составления годового государственного задания на выполнение лесохозяйственных мероприятий.

Очерёдность освоения лесокультурного фонда трактуется региональными руководствами (наставлениями) по лесовосстановлению. Однако при всём многообразии нормативных источников существует ряд общих правил, определяющих первоочерёдность освоения следующих площадей:

1. Земли подверженные дефляции и эрозии;
2. Участки зелёных зон городов и запретных полос по берегам рек или других водных объектов;
3. Свежие вырубki хвойных пород, подверженные быстрому зарастанию высокостебельной травянистой растительностью или заболачиванию;
4. Не покрытые лесом земли с высокопроизводительными почвами, пригодные для выращивания насаждений высших классов бонитета;
5. Вырубki малоценных насаждений, на которых предусматривается введение ценных древесных пород;
6. Земли, вышедшие из-под добычи полезных ископаемых и приведенные в состояние, пригодное для выращивания леса.

Таким образом, смысл первоочерёдности освоения лесокультурного фонда сводится к получению максимального лесоводственного (хозяйственного) эффекта в кратчайший срок с минимальными материальными затратами.

Отобранные для освоения лесокультурные площади участки подлежат натурному обследованию на предмет соответствия первоочерёдности освоения и сбора информации для разработки проекта лесных культур. При отводе участка под создание лесных культур площадь ограничивается визирами шириной 1 м, при необходимости прорубаемыми по внешним границам участка в обход крупных экземпляров деревьев. Затем по видимым углам лесокультурной площади устанавливают столбы длиной 2 м и диаметром в верхнем отрубе 12...16 см. Верхний конец столба затёсывают на два ската, под одним из которых делают выемку (щеку), на которой после создания лесных культур отмечают номер квартала, год и метод закладки насаждения, родовое название главной породы, площадь участка. Ограничение участка позволяет позиционировать его месторасположение и выполнить горизонтальную геодезическую съёмку с привязкой к квартальной сети. По её результатам вычерчивается план участка в масштабе 1:10 000, прикладываемый к проекту лесных культур.

Субъект Федерации _____
 Лесной район _____
 Лесничество (лесопарк) _____ Участковое лесничество _____

ПРОЕКТ искусственного лесовосстановления (лесоразведения)

(создание лесных культур / дополнение лесных культур)
 на участке № ____ / 201 год

1. № квартала _____ № выдела _____
2. Площадь участка, га _____
3. Исходные данные для проектирования: карточка обследования участка № ____ / 20 ____ год при выборе способа лесовосстановления, план участка, М 1:10000 (прилагаются к проекту)
- 3.1 Вид площади лесовосстановления _____

вырубка, гарь, иная (год, месяц)

 лесоразведения _____

осушенные болота, рекультивируемые земли, земли из-под с/х пользования, овраги, иные
- 3.2 Исходный породный состав участка лесовосстановления, % _____
- 3.3 Количество пней, тыс. шт./га: всего - ____ в т.ч. диаметром > 24 см - ____
 высота пней, см - _____
- 3.4 Захламленность _____

отсутствует, слабая, средняя, сильная
- 3.5 Завалуненность, % _____

слабая, средняя, сильная, иные препятствия
- 3.6 Категория площади _____

«а», «б», «в», «г»
- 3.7 Иные (специфичные) показатели, параметры состояния участка, характерные для лесоразведения в зависимости от категории площади лесоразведения _____
- 3.8 Лесорастительные условия:
 - 3.8.1 Рельеф территории _____
 - 3.8.2 Почвы _____

тип, степень увлажнения, гранулометрический состав
 - 3.8.3 Группа типов леса _____
 - 3.8.4 Тип условий местопроизрастания _____
 - 3.8.5 Степень задернения почвы _____

слабая, средняя, сильная
 - 3.8.6 Поврежденность почвы участка (степень) _____

слабая, средняя, сильная
 - 3.8.6.1 Сильные повреждения почвы, % от общей площади _____
- 3.9 Характеристика сохраненного подроста главных (целевых) пород:
 - 3.9.1 Средний возраст подроста, лет _____
 - 3.9.2 Жизнеспособность подроста _____

жизнеспособный, нежизнеспособный

Рисунок 6 – Лицевая сторона формы проекта лесных культур

- 3.9.5 Средняя высота подроста, м _____
- 3.9.6 Категория по крупности _____
мелкий, средний, крупный
- 3.9.7 Встречаемость подроста, % _____
- 3.9.8 Распределение по площади _____
равномерное, неравномерно, групповое
- 3.9.9 Состояние подроста _____
удовлетворительное, неудовлетворительное, проектируемые мероприятия по улучшению
- 3.9.10 Соответствие лесорастительным и иным условиям _____
соответствует - замена не требуется, не соответствует - требуется замена главной породы
- 3.10 Характеристика подроста сопутствующих древесных пород, кустарника: порода _____ количество, шт./га _____ средняя высота, м _____
- 3.11 Допустимые параметры нежелательных (малоценных) пород: порода _____ количество, шт./га _____ средняя высота, м _____
- 3.12 Семенные деревья _____
порода, источник: одиночные (шт./га), куртины, полосы, стены леса
- 3.13 Пни пород деревьев, возобновляющихся вегетативно, тыс.шт./га _____
- 4 Проектируемый породный состав _____
в возрасте отнесения к покрытым лесной растительностью землям, ед.
- 5 Вид проектируемого лесного насаждения для лесоразведения _____
- 6 Культивируемые породы деревьев, тыс. шт./га: всего _____
в т.ч. главных (целевых) _____ сопутствующих _____
- 7 Срок лесовосстановления (лесоразведения) _____
начало, окончание (месяц, год)
- 8 Технология лесовосстановления, лесоразведения:
- 8.1 Планировка, террасирование, регулирование гидрологического режима и другое (для лесоразведения) _____
- 8.2 Расчистка участка _____
полосная с корчевкой (без корчевки) пней, сплошная
- расстояния между центрами полос _____ м, ширина полос _____ м
- 8.3 Обработка почвы: посадочное, посевное место _____
полоса, борозда, иное
- размеры посадочного, посевного места: ширина _____ см, глубина (или высота) от поверхности необработанной почвы _____ см, расстояния между центрами рядов посадочных, посевных мест _____ м, в рядах _____ м, общая протяженность рядов посадочных, посевных мест _____ км/га
- срок обработки почвы _____ месяц, год
- 8.4 Метод создания лесных культур _____
посадка/посев (месяц, год)
- 9 Характеристика посадочного материала _____
род, вид, материал (сеянцы, саженцы – селекционная категория семян происхождения), возраст (лет), размеры стволика (высота, диаметр корневой шейки)
- 10 Характеристика посевного материала _____
род, вид, материал, класс качества, селекционная категория, место сбора семян
- 11 Предпосевная подготовка семян _____
снегование, стратификация, обработка фунгицидами, иная
- 12 Норма высева в пересчете на семена 1 класса _____ кг/га
- 13 Размещение семян при посеве _____
строчками, лунками, иное
- 14 Схема размещения посадочных, посевных мест, расстояния: между рядами _____ м в рядах _____ м
- 15 Густота посадки, посева (количество посадочных, посевных мест) _____ тыс./га
- 16 Видовой состав культивируемых пород, ед. _____

Рисунок 7 – Обратная сторона формы проекта лесных культур

в т.ч. главная(ые) _____
сопутствующая (ие) _____
17 Схема смешения пород _____
18 Проектируемая норма дополнения:
количество посадочных (посевных) мест, тыс.шт./га _____ площадь, га _____
19 Агротехнический уход: количество раз _____
_____ годы
Технология _____
_____ сплошное уничтожение растительности срезанием (прикатыванием) с рыхлением
_____ (без рыхления) почвы на полосах (в междурядьях), иная
20 Борьба с вредителями, болезнями леса _____
_____ перечень мероприятий, объем работы

21 Повышение устойчивости к лесным пожарам _____
_____ перечень мероприятий, объем работы

22 Иные мероприятия (огораживание и др.) _____
_____ перечень мероприятий, объем работы

23. Проектируемые показатели оценки качества восстанавливаемых лесов
Приживаемость лесных культур, %: 1 год _____ на 2 год _____
Параметры лесных культур в возрасте 5 лет (иной возраст):
количество деревьев культивируемых пород, тыс.шт./га, всего _____
в том числе по породам _____
соотношение средних высот деревьев культивируемых пород и естественно возобновившихся
нежелательных пород, _____
Характеристика созданного молодняка при отнесении к землям, покрытым лесной растительностью:
количество деревьев главных (целевых) пород, не менее тыс.шт./га, всего _____
в том числе по породам _____
Соотношение средних высот деревьев культивируемых пород и естественно возобновившихся
нежелательных пород, _____

24. Намечаемые сроки обследования, годы _____

25. Проектируемый возраст (год) перевода в покрытые лесной растительностью земли _____

К Проекту прилагаются:

1. Карточка обследования участка – 1 экз.
2. План участка, масштаб 1:10 000 – 1 экз.

Исполнитель(и): _____
 _____ должность _____
 _____ подпись _____ Ф.И.О. _____
 « ____ » _____ г.

Начальник территориального отдела _____
 _____ подпись _____ Ф.И.О. _____
 « ____ » _____ г.

Согласовано: директор ГАУ РО «Лес» _____
 _____ подпись _____ Ф.И.О. _____
 « ____ » _____ г.

Рисунок 8 – Заключительная страница формы проекта лесных культур

В результате натурного изучения участка составляется карточка обследования, содержащая: вид и категорию лесосукультурной площади, число и диаметр пней для категорий «б», «в», «г», наличие естественного возобновления главных пород в переводе на крупный, высоту местности над уровнем моря, рельеф

территории (экспозиция и крутизна склона); тип почвы, её гранулометрический состав, влажность, мощность гумусового горизонта; содержание в почве вредителей-корнегрызов; глубину залегания грунтовых вод; задернение почвы и видовой состав травянистых растений; тип условий местопроизрастания; состав, возраст, полноту, класс бонитета реконструируемого насаждения.

Данные карточки обследования и результаты геодезической съёмки границ лесокультурной площади прилагаются к проекту лесных культур (рисунки 6–8). Разрабатывается проект ведущим специалистом территориального отдела-лесничества с учётом рекомендаций лесоустройства, региональных руководств по искусственному выращиванию леса, результатов обследования лесокультурной площади и типа лесорастительных условий. Документ содержит три части: расположение лесокультурной площади, её характеристику и технологию искусственного лесовыращивания. Технологическая часть проекта отражает описание проектируемого типа лесных культур: подготовку почвы, методы и способы производства искусственного насаждения, породный состав, первоначальную густоту растений, уход, ориентировочные сроки перевода культур в покрытые лесом земли.

Проект составляется в трёх экземплярах в срок не позднее 1 августа года, предшествующего посадке или посеву. После его проверки и утверждения начальником территориального отдела-лесничества документ представляется в департамент лесного хозяйства в срок до 20 августа года, предшествующего созданию лесных культур. После включения проекта в ежегодное государственное задание первый экземпляр возвращается в лесничество, второй передаётся в региональное управление лесами, третий экземпляр – в государственное автономное учреждение «Лес», выполняющее работы по проекту.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие лесокультурного районирования.
2. Значение лесокультурного районирования.
3. Определение типа лесных культур.
4. Лесокультурное районирование В.Д. Демьянова (1978).
5. Значение типа лесорастительных условий.
6. Перечислите известные Вам лесные типологии.
7. Содержание эдафической сетки Алексеева-Погребняка.
8. Преимущества и недостатки типологии Алексеева-Погребняка.
9. Виды лесокультурных площадей и их характеристика.
10. Категории лесокультурных площадей.
11. Принципы очередности освоения лесокультурного фонда.
12. Обследование лесокультурных площадей.
13. Содержание проекта лесных культур.
14. Порядок утверждения проекта лесных культур.

3.0 ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПОД ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

3.1 Подготовка лесокультурных площадей под обработку почвы

Основным видом лесокультурной площади в нашей стране являются вырубки разных лет и состояния. Ориентировочная их площадь равна 0,8...1,2 млн.га. Сложность восстановления вырубок заключается не только в наличии пней, создающих механическое препятствие для работы почвообрабатывающих орудий и лесопосадочных машин, произрастающей поросли мягколиственных пород, но и захламлённости порубочными остатками. В связи с этим первоначальным этапом освоения вырубок является расчистка от остатков неликвидной древесины, валежника с одновременной или последующей корчёвкой пней.

В лесокультурной практике получили распространение два способа очистки площадей – механический и огневой. Механический способ расчистки является основным и связан с применением машин и механизмов различных марок. Огневой способ очистки, как правило, применяется на горях, очищаемых вторичным палом. В этом случае требуется особая техника выполнения работ, исключаящая распространение огня на соседние угодья.

Механическая расчистка и корчёвка может выполняться сплошную или частично. Сплошная подготовка площади применяется только при закладке особо ценных насаждений, к числу которых относятся объекты ПЛСБ и плантационные культуры. Во всех остальных случаях используется частичная расчистка и корчёвка с шириной полос, зависящих от категории лесокультурной площади, типа условий местопроизрастания, густоты и равномерности распространения естественного возобновления главных пород. При частичной расчистке ширину полос обычно принимают равной 2,5...10,0 м. Узкие полосы шириной 2,5...3,0 м устраивают при освоении свежих вырубок, где нет опасности заглушения выращиваемых культур порослью мягколиственных пород. При этом оставляют кулисы той же ширины. На старых вырубках в свежих и влажных типах условий местопроизрастания в целях предупреждения заглушения культур порослью второстепенных и нежелательных пород ширину полос увеличивают до 10 м с оставлением аналогичных кулис. Полосы расчищают в объезд крупных пней с радиусом кривизны 20...25 м. Благодаря этому сокращаются затраты на корчёвку пней, последующую планировку поверхности почвы, а также предотвращается удаление гумусового горизонта, повреждение которого при сплошной корчёвке носит катастрофический характер (до 75...85%). Плавное искривление полос в объезд крупных пней является обязательным условием, в последующем обеспечивающим применение всего комплекса машин для создания лесных культур и ухода за ними. Собираемые порубочные остатки, валёж, пни, корни и валуны сгребают в валы, устраиваемые в межкулисных пространствах. Ширина валов не должна превышать 4,5...5,0 м, а высота – 1,5...2,0 м. Для подготовки лесокультурных площадей к обработке применяют различные марки машин и механизмов, выбор которых зависит от условий работы агрегатов и технологических решений по освоению площади (таблица 3).

Таблица 3 – Технические средства для расчистки вырубок и корчёвки пней

Агрегат	Назначение	Параметры работы
ПС-2,4+ЛХТ-55	Сбор в кучи и валы порубочных остатков и валежа	Ширина захвата (В) 2,4 м, производительность (W) 0,34...0,49 га/ч
ОРВ-1,5+СНФ-3+ЛХТ-55 (ЛХТ-100)	Узкополосная расчистка вырубок	В=1,5 м, W= 0,8...1,0 км/ч
МРП-2+ЛХТ-55; МРП-2А+ЛХТ-100	Расчистка полос с корчёвкой пней $d \leq 24$ см	В=2,0 м, $W \leq 1,2$ км/ч
КМ-1А+ЛХТ-55	Расчистка полос с корчёвкой пней $d \leq 60$ см	В=2,3 м, $W_1=30...60$ пней/ч; $W_2=0,15...0,3$ га/ч
КНД-1,1+ДТ-75Н-С4	Рядовая корчёвка пней	В=1,1 м, W=2,0...3,1 км/ч
КРП-2,5А+ТТ-4 (ЛХТ-4)	Расчистка полос	В=2,5 м, W=1,9...2,5 км/ч
МП-2Б+Т-130	Расчистка полос с корчёвкой пней $d \leq 55$ см	В=1,7; 3,4 м, $W_1=0,2$ га $W_2=40...100$ пней/ч,
МП-8+Т-170.01	Расчистка и раскорчёвка леса	W=1,2...2,0 км/ч
МДП-1,5+ЛХТ-4	Обработка дренированных и избыточно переувлажнённых почв с одновременным дроблением пней $d \leq 60$ см	В=1,5 м, W=0,4...1,0 км, глубина рыхления (h) 10...25 см
МЛФ-0,8+ДТ-75С, ДТ-75М-Х	Рыхление почвы с измельчением порубочных остатков и мелких пней	В=0,8 м, h=18...20 см, W=0,64 км/ч
МУП-4+ЛХТ-100	Измельчение надземной части пней $d \leq 40$ см	В=3...4 м, W=75...155 пней/ч

При узкополосной расчистке применяют агрегаты и машины с соответствующей шириной захвата рабочего органа. Широкие полосы расчищают в результате нескольких проходов агрегата, работающего в свал или развал.

3.2 Типы посадочных (посевных) мест

Целью обработки почвы является улучшение ее физических свойств, воздушного и теплового режимов, борьба с сорной растительностью, улучшение условий питания древесных растений. Одним словом – оптимизация почвенной экологии, обеспечивающая высокую приживаемость, сохранность и интенсивный рост лесных культур, особенно в первые годы их жизни. При вспашке, рыхлении, фрезеровании почва разрыхляется на определённую глубину, увеличивается ее скважность, водо- и воздухопроницаемость. Приток воздуха и кислорода в верхние слои почвы ускоряет процесс разложения гумуса и накопле-

ния доступных для растений форм азота, фосфора и калия. Кроме того, обработка почвы позволяет качественно проводить посев и посадку леса. Во многом достижение поставленных задач обуславливается типом формирования посевного (посадочного) места.

Нулевой тип посадочного (посевного) места образуется в результате обработки почвы вровень с окружающей поверхностью. Распространён в мезофильных, а также в мезоксерофильных и ксерофильных ТЛУ.

Микропонижение представлено дном борозд, площадок, ямок, лунок и тому подобных видов обработки почвы, применяемых в условиях недостаточного атмосферного увлажнения и низкого уровня залегания грунтовых вод.

Микроповышение образуют пласты, гряды, холмы формируемые почвообрабатывающей техникой в мезогидрофильных, гидрофильных и ультрагидрофильных типах лесорастительных условий лесной зоны.

3.3 Виды обработки почвы

Выбор вида обработки почвы определяют: природные особенности лесокультурного района, категория площади, рельеф территории, наличие или отсутствие естественного возобновления, тип условий местопроизрастания, в общем, и водно-физические свойства почвы – в частности (рисунок 9).

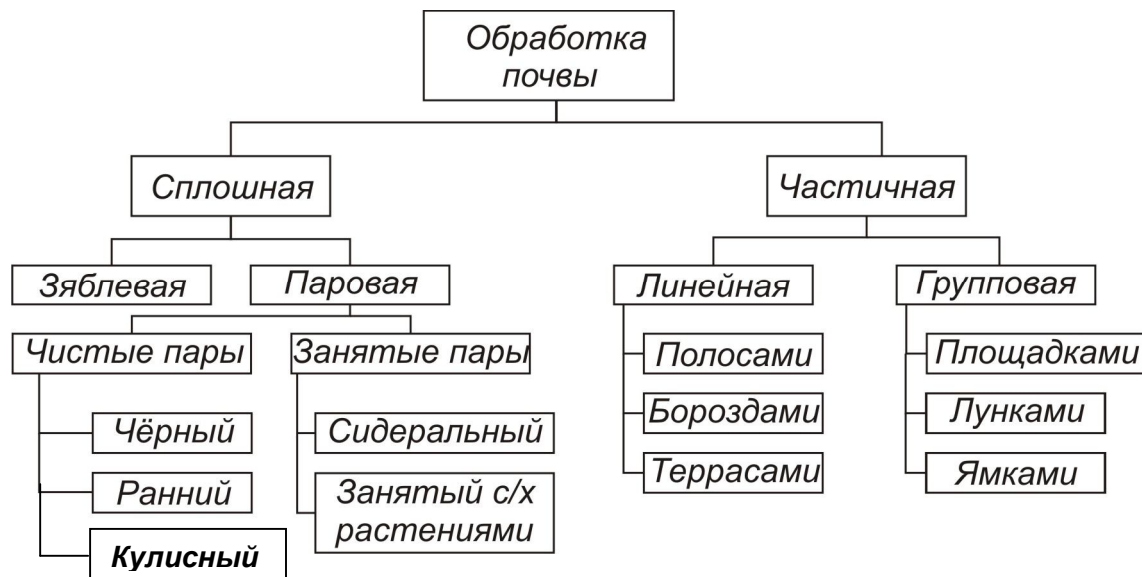


Рисунок 9 – Виды обработки почвы под создание лесных культур

Сплошная обработка почвы проводится на площадях категории «а» или на вырубках после проведения сплошной корчёвки в случаях, когда её применение не вызывает ухудшения экологических условий лесокультурной площади. Последнее в большей степени относится к склоновым землям, а также песчаным аренам, где сплошная обработка почвы вызывает образование эрозион-

ных процессов или усиление дефляции, ухудшающие условия культивирования растений. В этой связи сплошная обработка почвы не рекомендуется на склоновых землях с крутизной более 4° . Исключение составляют устойчивые почвы (тёмно-серые лесные) на склонах крутизной до 10° , предназначенные для создания особо ценных лесных культур. В результате сплошного характера обработки создаются выровненные условия выращивания лесных культур, предоставляется возможность применения интенсивной технологии уходовых мероприятий с использованием технических средств общего назначения.

В условиях достаточного увлажнения на площадях со свежими типами лесорастительных условий и отсутствии сильного задернения почвы корневищной и корнеотпрысковой растительностью используется сплошная зяблевая подготовка почвы. При сильной засорённости участка применяют систему раннего пара, в условиях недостатка увлажнения почв – чёрного однолетнего. В районах степи и полупустыни, где есть опасность дефляции почв, применяют кулисный пар. В этом случае обработка почвы ведётся так же, как и при системе чёрного пара, только весной высевают кулисы из двух-трёх рядов сорго, подсолнечника, кукурузы. Кулисы располагают перпендикулярно дефляционно-опасным ветрам. Расстояние между отдельными кулисами принимают равным 30...50 м. В течение лета ведут борьбу с сорной растительностью. Кулисы создают препятствие для ветра и защищают почву от выдувания. Зимой они задерживают снег и способствуют накоплению влаги. При создании лесных культур кулисы не удаляют и они в течение 1-2 лет создают защиту от ветра. Однако необходимо иметь в виду, что сухие стебли являются горючим материалом, а это повышает опасность возникновения пожаров. При наличии угрозы пожара сухие кулисы удаляют. В полупустынной зоне при создании объектов ПЛСБ возможна обработка почвы по системе двухлетнего чёрного пара. Сидеральный пар уместен при возделывании почв с ТУМ A_2 , A_3 , B_2 , B_3 , где его применение эффективно повышает их плодородие. При необходимости сидеральному пару может предшествовать ранний, предотвращающий «забивание» сидератов сорняками. Занятый сельскохозяйственными растениями пар применяется для стабилизации почвенной экологии бывших вырубок степной зоны, вышедших из-под сплошной корчёвки. Через один-два года после частичного восстановления сложения почвенного покрова участки подлежат облесению.

Основой сплошной обработки почвы является вспашка с оборотом пласта. Её глубина зависит от природных условий лесокультурного района, типа условий местопроизрастания и почв. Так в северных, северо-западных и центральных районах Европейской территории страны глубина основной обработки почвы составляет 15...30 см, в лесостепной и степной может достигать 40...50 см. Большая глубина обработки объясняется необходимостью улучшения инфильтрационной способности суглинистых почв и повышения их влагоёмкости. При этом во внимание следует принимать глубину залегания соленосных горизонтов (почвы каштанового комплекса), обработку которых ведут глубокорыхлителями и ярусными плугами без перемешивания естественных почвенных горизонтов. Единым правилом для всех лесорастительных зон является

превышение глубины основной обработки над длиной корневых систем высаживаемых растений.

При сплошной обработке почвы используют орудия сельскохозяйственного и лесохозяйственного назначения. Вспашку почвы проводят плугами ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35 (агрегатируются с тракторами ДТ-75М), ПН-4-35, ПН-2-30Р, ПН-30Р (агрегатируются с тракторами ДТ-75В, МТЗ-80-82), кустарниково-болотные плуги-ПБН-75 (агрегатируются с ДТ-75М, ПБН-100А, ПКБ-75 и другими). При глубокой вспашке (40 см и глубже) применяют плантажные плуги ППН-40, ППН-50, ППУ-50А (агрегатируются с тракторами ДТ-75М и аналогичными).

Для ухода за парами применяют паровые культиваторы КПН-4Г, КПС-4, КПП-4, дисковые бороны БДТ-3,0, БДНТ-2,2 зубовые бороны ЗБЗТУ-1,0, ЗБЗС-1,0, ЗБП-0,6, БЗСС-1 и другие.

Частичная обработка применяется на площадях категории «б», «в», «г», где сплошная обработка почвы не возможна по причине наличия естественного возобновления пород и механических препятствий в виде пней и деревьев. Наряду с этим частичная обработка почвы целесообразна на площадях категории «а», где использование сплошной обработки почвы приводит к нарушению экологического равновесия – склоновые земли, пески. По характеру исполнения различают линейные и групповые виды частичной подготовки почвы. К числу линейных видов относят: борозды, полосы, террасы и тому подобные.

Бороздная обработка почвы применяется для формирования отрицательного (микропонижение) или положительного (микроповышение) типа посадочного (посевного) места на слабо задернелых песчаных и супесчаных гумусированных почвах. В первом случае посев или посадка осуществляется в дно борозды, во втором – в её пласт. Сущность данного вида обработки почвы сводится к съёму и переворачиванию дернины с целью обнажения минеральной части почвенного покрова. Для бороздной обработки обычно используются вырубki с числом пней до 600 шт/га или мелкобугристые песчаные массивы. Не применяют бороздную обработку на тяжёлых глинистых и суглинистых почвах, склонных к заплыванию, а также при большем числе пней и захламлённости вырубki порубочными остатками. Ширина устраиваемых борозд и расстояние между ними определяются типом условий местопроизрастания, возрастом вырубki, видовым составом произрастающей травянистой растительности, качеством и количеством естественного возобновления главных пород. Обычно для нарезки используют двухотвальные плуги с шириной захвата до 1,5 м. Борозды прокладывают через 1,5...3,0 метра друг от друга. Глубина борозды принимается равной мощности дернового пласта. Под закладку культур весеннего срока нарезку борозд проводят осенью. Обработку избыточно увлажнённых почв осуществляют за год до создания лесного насаждения, чтобы пласт успел прирасти к поверхности почвы.

Таблица 4 – Технические средства для частичной обработки почвы

Агрегат	Назначение	Параметры работы
ПЛБ-0,7 (ПЛБ-1,0) + ЛХТ-55	Бороздная обработка почвы на вырубках	$B=0,7$ м (1,0 м), $W=2,3 \dots 2,5$ км/ч
ПКЛ-70+ЛХТ-55	Нарезка борозд	$B=0,7$ м, $W=1,2 \dots 1,5$ км/ч
ПЛ-1+ЛХТ-55	Нарезка борозд и пластов	$B=1,0$ м, $W=1,5 \dots 3,6$ км/ч
ПКЛН-500+ЛХТ-55	Нарезка борозд	$B=0,5$ м, $W \leq 2,0$ км/ч
ПЛМ-1,3 (ПЛМ-1,5) + ЛХТ-55	Подготовка микроповышений на временно переувлажнённых почвах	$B=1,3$ м, $W=2$ км/ч
ПДВ-1,5+ТТ-4М (ЛХТ-100)	Создание микроповышений на вырубках по расчищенным полосам	$B=1,5$ м, $W=1,5 \dots 2$ км/ч
ОРМ-1,5+ЛХТ-55	Создание прерывистых микроповышений на вырубках	$B=1,5$ м, $W=1,2 \dots 1,9$ км/ч
ФЛУ-0,8+ЛХТ-55	Полосное фрезерование почвы на вырубках категории «б»	$B=0,8$ м, $W=2,0 \dots 2,4$ км/ч
ПЛП-135+Т-130 (Т-170)	Полосная обработка почвы на вырубках категории «б»	$B=1,3$ м, $W \geq 2,0$ км/ч
ПЛД-1,2+ЛХТ-55	Полосная обработка почвы с образованием микроповышений на вырубках категории «б»	$B=1,2$ м, $W \leq 2,0$ км/ч
ОКТ-3+Т-130 (Т-170)	Расчистка полос и устройство террас	$B=2,5$ м, $W=0,05 \dots 0,15$ км/ч
ТК-4+ Т-130 (Т-170)	Нарезка террас на горных склонах с каменистыми почвами	$B=3,5 \dots 4,0$ м, $W=0,1 \dots 0,8$ км/ч
ТС-2,5+ДТ-75К	Устройство ступенчатых террас	$B=2,2 \dots 2,5$ м, $W=0,29$ км/ч
ПНД-1+ДТ-75К	Подготовка ступенчатых площадок на малокаменистых склонах крутизной до 20^0	Ширина площадки 1,0 м, длина 1,2 м, $W=380 \dots 460$ шт/ч
ОПГН-1+ДТ-75К	Подготовка ступенчатых площадок на малокаменистых склонах крутизной до 25^0 с образованием посадочных лунок	Диаметр площадки 1 м; глубина рыхления до 0,2 м; диаметр лунки 0,3 м; глубина лунки до 0,5 м
ЯМ-3+ЛТЗ-60 (МТЗ)	Копка ям под посадку культур	Глубина ямок до 0,7 м, $W \approx 100$ ям/ч
КЯУ-100+ЛТЗ-60 (МТЗ)	Копка ям под посадку культур	Диаметр ям 0,3...0,6 м, глубина до 0,7 м, $W \leq 120$ ям/ч

Полосная подготовка почвы осуществляется путём вспашки или глубокого безотвального рыхления. В результате происходит перемешивание живого и мёртвого напочвенного покрова с минеральной составляющей почвы. В зависимости от условий применения такой вид подготовки почвы используется как для формирования микроповышений, так и нулевого типа посадочного места. Микроповышения высотой 20...40 см образуют в условиях избыточного увлажнения при работе плужного агрегата всвал. В зависимости от лесокультурного района, типа условий местопроизрастания, степени задернения участка, наличия естественного возобновления и прочих условий ширина полос может быть равна 0,5...5,0 м и даже более (до 25 м). Расстояние между полосами, как правило, определяет 50% объём обработки площади. На лёгких незадернелых песчаных почвах в достаточно влажных условиях обработка допускается перед самой посадкой, полузадернелые почвы обрабатывают под зябь и весной боронуют перед посадкой. В засушливых условиях, а также при сильном задернении почву пашут на зябь, ранней весной боронуют и в дальнейшем содержат в пару. На избыточно увлажнённых почвах вспашку производят за год до посадки культур с устройством микроповышений в виде гребней.

Террасирование применяют на склоновых землях крутизной более 8° . Его уместно осуществлять на склонах, подосланных хорошо водопроницаемыми материнскими породами (известняки, песчаники, мергели). Не уместно данный вид подготовки грунтов, представленных глинами и глинистыми сланцами, размываемыми уже через год...три после террасирования. В этом случае применяют куртинные виды частичной обработки почвы. По технике исполнения может быть напашным и нарезным (ступенчатым). Первый вид террас организуют на склонах крутизной от 8° до 12° . Для их устройства используются многокорпусные плуги общего или специального назначения. Обычно ширина террас принимается равной 2,0...3,0 м. Террасирование осуществляют поперёк склона в соответствии с горизонталями местности. При этом обработку ведут сверху вниз с отваливанием земли в направлении подножия склона. Формирование полотна террасы производится в результате 4 – 5-ти кратного прохода агрегата. Нарезное террасирование применяют на склонах крутизной от 12° . Предельное значение крутизны обрабатываемых склонов зависит от гранулометрического состава грунтов: на супесях – 30° , лёгких суглинках – 32° , средних суглинках – 34° , тяжёлых суглинках – 36° . Наименьшее значение ширины террасы определяется условиями безопасности работ на склонах различной крутизны и составляет: 20° – 3,0 м, 25° – 3,2 м, 30° – 3,5 м, свыше 30° – 4,0 м. Нарезку террас проводят при помощи террасёров или бульдозеров. В сухих типах условий местопроизрастания ширину террасы принимают равной 3,5...4,0 м вне зависимости от крутизны склона.

Расчёт основных элементов террас осуществляется по методике В.М. Ивонина (2004). Ширина вреза в материковый откос ($B_{вр}$, м) производится по уравнению:

$$B_{ep} = \frac{B}{1 + \sqrt{\frac{K \cdot \sin(\beta + \psi) \cdot \sin(\varphi - \alpha)}{\sin(\varphi + \psi) \cdot \sin(\beta - \alpha)}}$$

где B – ширина полотна террасы, м

K – коэффициент разрыхления грунта (равен 1,1...1,3);

β – крутизна материкового откоса (равна 60...80°);

ψ – крутизна обратного уклона полотна террасы (равна 1...6°);

φ – крутизна естественного откоса насыпной части (равна 35...50°);

α – преобладающая крутизна склона, °;

Глубину вертикального вреза террасы в материковый откос (h , м) рассчитывают по уравнению:

$$h = \frac{B_{ep} \cdot \sin \beta \cdot \sin(\alpha + \psi)}{\sin(\beta - \alpha)}$$

Вычисление проекции длины террасы на склоне (l , м) ведут по формуле:

$$l = \frac{B \cdot \sin(\beta + \psi)}{\sin(\beta - \alpha)}$$

Расстояние от материкового вреза до верхнего края насыпной части соседней террасы (L , м) находят по зависимости:

$$L = \frac{H - B_{ep} \cdot tga}{\sin a \cdot K_{лмп}}$$

где H – средняя высота насаждения, м;

$K_{лмп}$ – коэффициент лесомелиоративного перекрытия.

Среднюю высоту насаждения в проектном возрасте 25 лет устанавливают по таблицам хода роста главной породы в рассматриваемой лесорастительной зоне и типе условий местопроизрастания. Значение коэффициента лесомелиоративного перекрытия принимают в значении двух или пяти в зависимости от целевого назначения лесовыращивания. Так при создании защитного насаждения коэффициент устанавливают равным двум, лесоэксплуатационного – пяти.

Общее расстояние между террасами ($L_{об}$, м) определяют из уравнения:

$$L_{об} = L + l$$

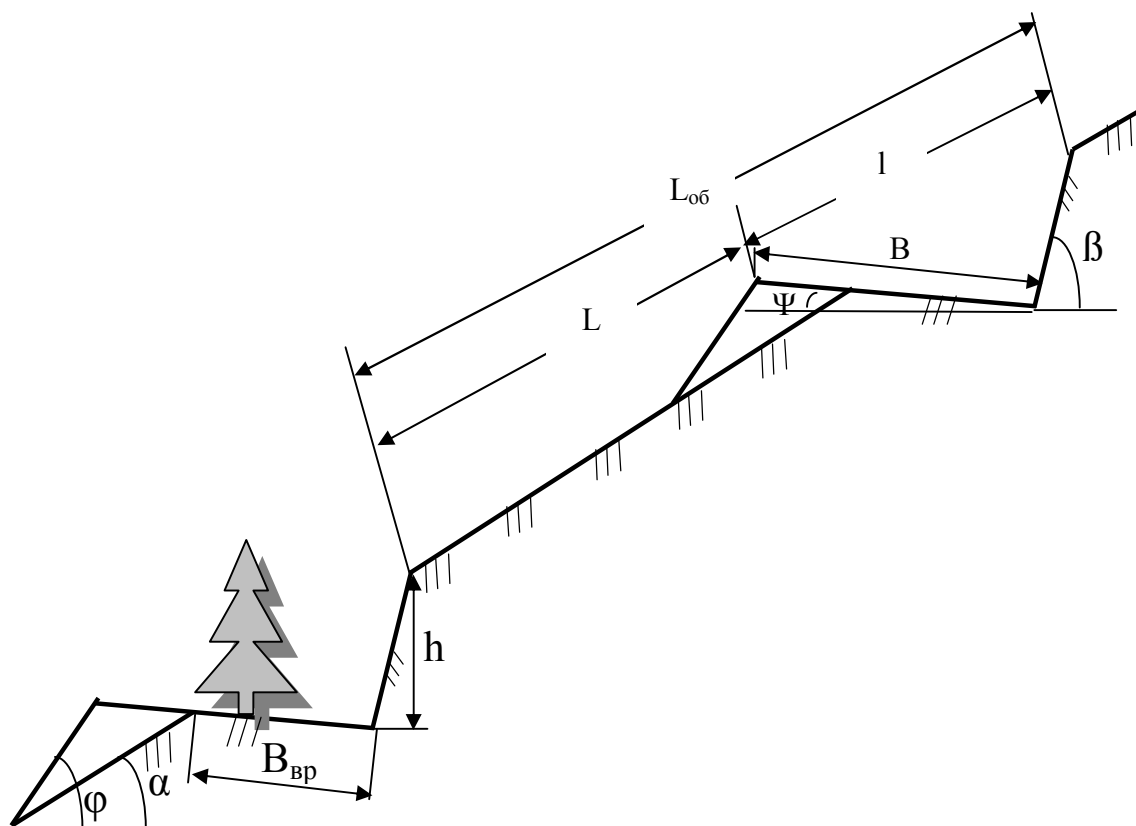


Рисунок 9 – Схема расположения основных элементов террас

Общая протяжённость террас (D , пог. км) рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{общ}} = \frac{10 \cdot S}{L_{\text{об}}}$$

где S – общая площадь лесокультурного участка, га.

Площадки применяют на вырубках с большим количеством пней, при облесении крутых бугров и тракторонепроходимых склонов, при закладке частичных культур и так далее. При подготовке почвы площадками величина их колеблется от 1,0 кв. м до 4 кв.м. Чем засушливее климат, суше почва и сильнее её задернение, тем больше принимается размер площадки. Форма площадок зависит от местных условий и может быть квадратной, удлиненной или не вполне правильной формы. Количество площадок определяется наличием естественного возобновления главных пород, его распространением на участке, размером первых. Так при лесовосстановлении на крутых склонах ($21...32^\circ$) горных областей Северного Кавказа число площадок размером 1х2 м составляет 500...800 шт/га. Площадки размещают хаотично в местах отсутствия естественного возобновления в количестве, обеспечивающем норматив естественного возобнов-

ления, складывающегося из совокупного числа культивируемых растений на площадках и подроста главных пород.

Лунки и ямки устраивают на сильноэродированных склонах с почвами средней каменистости. Подготовка лунок осуществляют вручную или методом взрыва. В первом случае устраивают посадочные места при помощи ручных инструментов (лом, кирка), во втором – взрывом капсулей-детонаторов. Точки взрывов располагают в шахматном порядке с размещением 5 x 5 м (400 шт/га), 4 x 4 м (625 шт/га), 3 x 4 м (825 шт/га). Образованные в результате воронки имеют диаметр по верху 1,2...2,0 м и глубину рыхления грунта 0,7...0,8 м. Созданные подобным образом воронки наполняют плодородной землёй и используют под закладку лесных культур. Преимущества лунок, образованных вследствие взрыва, заключаются в большей глубине рыхления, наличии трещин по периферии воронки, меньшей стоимости выполняемых работ. Ямки, как правило, устраивают на безлесных склонах крутизной до 25° механизированным способом. Наряду с этим подготовка посадочных мест путём устройства ямок получила широкое распространение при закладке специализированных и ландшафтных культур крупномерным посадочным материалом. В данном случае перед копкой ямок проводится сплошная подготовка с использованием зональной системы обработки почвы.

Вопросы для самопроверки

1. Необходимость расчистки лесокультурных площадей.
2. Способы расчистки вырубок.
3. Условия применения сплошной и частичной расчистки лесокультурных площадей.
4. Технические средства для расчистки вырубок.
5. Типы посадочных (посевных) мест, условия их организации.
6. Характеристика систем сплошной подготовки почвы.
7. Виды частичной подготовки почвы.
8. Условия обработки почвы бороздами.
9. Условия применения полосной обработки почвы.
10. Технология террасирования склоновых земель.
11. Расчёт основных элементов террас.
12. Подготовка почвы площадками.
13. Условия обработки почвы лунками и ямками.
14. Технические средства для частичной обработки почвы.

4 МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

4.1 Общие сведения о посеве и посадке леса

Смысловая широта терминов «метод» и «способ» вносит противоречия в трактование ряда определений лесокультурной направленности. В частности, по одним литературным источникам методами считаются виды лесных культур по средствам которых осуществляется лесовосстановление, по другим – приёмы закладки лесных насаждений. С нашей точки зрения под методами создания лесных культур следует понимать посев и посадку леса. Наряду с этими двумя основными методами лесокультурного производства в практике может применяться и третий – комбинированный, связанный с одновременным использованием двух основных методов создания одновременно на одной лесокультурной площади. Например, главная порода вводится посадкой сеянцев, а сопутствующие – посевом семян, или наоборот.

Посев лесных культур, как метод искусственного выращивания леса имеет давнюю историю и копирует процесс естественного размножения древесных растений, заимствованный человеком под целевое выращивание леса. Биологии культивируемого вида данный метод в большей степени соответствует, нежели посадка, так как растение изначально попадает в постоянную среду обитания, минуя лесной питомник. Это особенно актуально для родов, имеющих стержневой тип корневой системы (дуб, бук, орех, сосна и другие). Например, по нашим исследованиям однолетние сеянцы дуба черешчатого, выращиваемые в неорошаемых питомниках Ростовской области, уже к концу вегетационного периода при высоте надземной части 16,8 см формируют корневую систему длиной 1,98 м. В этом случае после выкопки на глубину 25...30 см у растений нарушается баланс между биомассой надземной части и остатком корневой системы, обуславливающий процесс рецессии растений при пересадке на лесокультурную площадь и формирование якорно-стержневого типа корневой системы. Учитывая данное обстоятельство, при прочих равных условиях культивирования приоритет следует отдавать посеву перед посадкой. Кроме того, неоспоримыми достоинствами посева является отсутствие необходимости закладки питомника для выращивания посадочного материала и меньшая трудоёмкость работ по созданию лесных культур, особенно при лесовосстановлении концентрированных вырубок. Однако, наряду с присущими методу достоинствами следует отметить и его недостатки: пяти-семикратный перерасход семян, меньшая устойчивость культур в первые годы жизни при неблагоприятных климатических условиях, кропотливая подготовка почвы, более интенсивные и продолжительные уходы, большие затраты на проведение рубок ухода. Вышеизложенные факты ограничивают посевной лесокультурный фонд следующими условиями: отсутствие живого и мёртвого напочвенного покрова (свежие вырубки), свежие и влажные типы лесорастительных условий с почвами лёгкого и среднего гранулометрического состава. Не рекомендуется осуществлять посев в сухих и очень сухих типах лесорастительных условий, на задернован-

ных вырубках, на тяжёлых почвах, где семена подвержены заплыванию и выжиманию в период зимних оттепелей, а также в местах массового обитания представителей фауны.

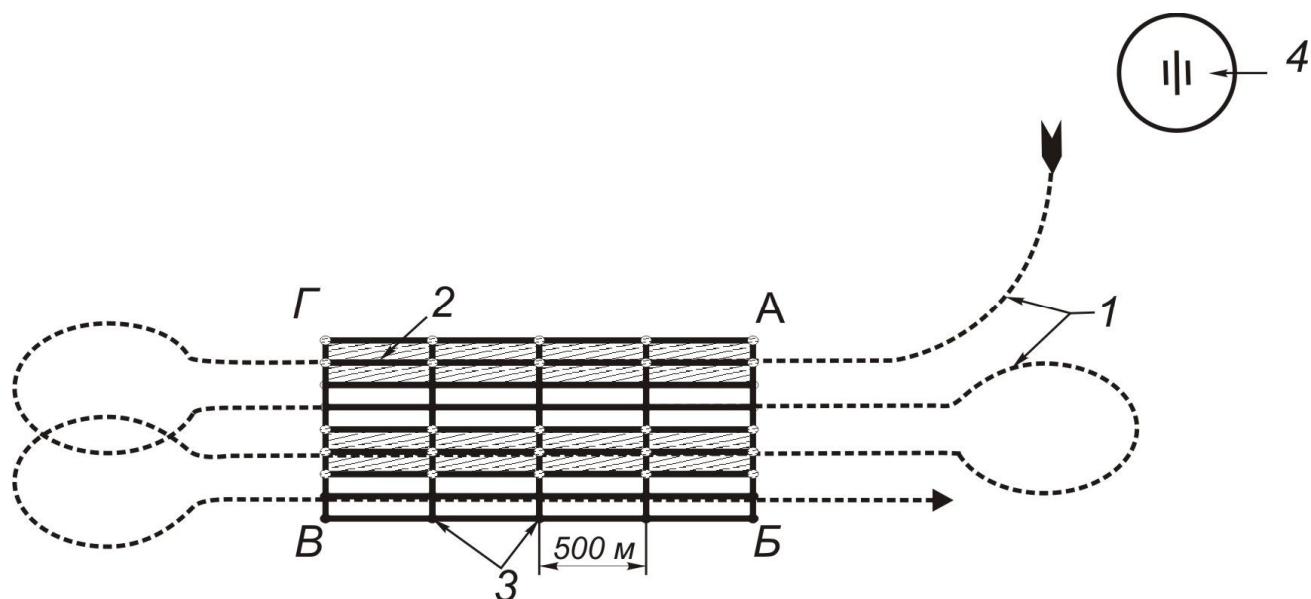
Посадка лесных культур считается более надёжным методом, лишённым тех недостатков, которые присущи посеву. Объясняется это, главным образом, использованием корнесобственного посадочного материала, более устойчивого к неблагоприятным условиям среды обитания по сравнению с семенами. Соответственно недостатки, присущие посеву, являются достоинствами посадки. Так при закладке лесных насаждений сосны методом посева норма высева семян равна 0,8...1,2 кг/га, ели – 1,0...1,5 кг/га, лиственницы – 1,5 ...2,0 кг/га. Посадочного материала, выращенного из указанной массы семян, достаточно для закладки 5...7 га насаждений. Особенно актуальна данная экономия при использовании семян с улучшенной наследственностью. Посадочный материал фазу замедленного роста прошёл в питомнике при интенсивном уровне ухода, поэтому является конкурентным к сорной растительности, произрастающей на лесокультурной площади. Большой биологический возраст культур, созданных посадкой, обеспечивает скорейшее смыкание лесного полога и меньшую интенсивность агротехнических уходов за лесом, что значительно снижает себестоимость выращивания лесных культур. По сему в странах Европы и США посадке отдаётся безусловный приоритет. В России ориентировочно около 80% всех лесных культур создается методом посадки. Недостатком посадки признают некоторое снижение устойчивости и долговечности выращенных насаждений в зонах их естественного произрастания.

4.2 Виды, сроки и нормы посева

Условия применения и техника исполнения предопределяют следующие виды посева: сплошной, рядовой, строчно-луночный, ленточный, групповой.

Сплошной посев (в разброс) без заделки семян применяют в лесной (таёжной) зоне на участках, где поверхность почвы в основном свободна от живого (травы, мхи) и мёртвого (подстилка) напочвенного покрова, а также отсутствует возможность применения наземных технических средств. Это, в первую очередь, относится к свежим концентрированным вырубкам и гарям. В связи с этим на ограниченных по площади участках посев выполняют вручную, а на обширных территориях – с помощью летательных аппаратов (аэросев).

Аэросев в нашей стране начали использовать с 30-х годов XX столетия при закладке культур на концентрированных вырубках, гарях, пустырях, при облесении песков, овражно-балочных систем, заболоченных участков. Для этих целей применяются летательные аппараты: АН-3СХ, СП-30, СП-34 и другие. Длина участков, обеспечивающая возможность эксплуатации летательных аппаратов должна быть не менее 500 м (рисунок 10).



- АБВГ – участок посева;
 1 – маршрут полёта самолёта;
 2 – полоса, засеваемая за один пролёт;
 3 – места (пикеты) установки сигналов;
 4 – место заправки летательного аппарата.

Рисунок 10 – Схема засева лесокультурной площади при аэросеве

По И.С. Мелехову аэросев даёт положительные результаты на свежих гарях, вересковых, кипрейных, кипрейно-паловых типах вырубках, площадях с негустым молодняком лиственных пород, долгомошных вырубках и в других подобных условиях. Живой напочвенный покров площади должен быть слабо развит, а лесная подстилка нарушена – в целях обеспечения контакта семян с минеральной частью почвы. Заблаговременно до посева выбирают места посадки и заправки самолёта, на плане устанавливают маршрут полёта. При высоте полёта 20...40 метров засеваются полосы шириной 20...25 метров. На участке через каждые 20 метров устанавливают пикеты и выделяют сигнальщиков, чтобы избежать пропуска лент или их двойного засева. Аэросев проводят ранней весной до начала таяния снега, в период таяния или сразу после схода снега. Полёты стремятся осуществлять в маловетренные утренние или вечерние часы. При аэросеве за день засевают 350...500 гектаров. К недостаткам аэросева относится большой расход семян (сосны – 1,0...1,5 кг/га, ели – 1,5...2,0 кг/га). Дополнительно к этому из высеванных семян только 4...6% прорастают и образуют всходы (при наземном посеве 20...50% семян). При аэросеве всходы растут хуже, чем при наземном способе посева, когда семена заделывают в почву.

Рядовой или строчный посев осуществляется непрерывной строкой в подготовленную почву. Обычно выполняется надземными техническими средствами или вручную (на мелкоконтурных участках).

Строчно-луночный посев производят в небольшие по размеру лунки, размещённые равномерно в ряду через 0,5...1,0 метр друг от друга. В каждую лунку для надёжности высевают по несколько штук семян. Разновидностью строчно-луночного посева является трёхлуночный посев желудей дуба, когда звено, состоящее из трёх лунок, размещённых между собой через 0,5...1,0 м, располагается на удалении 1,5...3,0 метра от соседних звеньев. По сравнению с рядовым посевом данный вид является более хозяйственно целесообразным.

Ленточный посев осуществляют в две-три строки с расстояниями между строчками 30...40 см, между лентами – 3...5 метров.

Групповой посев впервые был предложен В.Д. Огиевским в 90-ых годах XIX столетия для восстановления дубравных вырубок. Сущность приёма заключалась в размещении на лесосеке среди поросли естественного возобновления ≈ 200 площадок (на гектаре) размером 2x1 м с последующим посевом в каждую из них 50...100 желудей или с посадкой 25...50 одно-двухлетних сеянцев. При посеве лунки с 5...7 желудями в каждой размещали методом конверта. Аналогичным образом высаживались и сеянцы. Подобное размещение способствовало подгону дубкам центральной части площадки и их защите от поздних весенних заморозков. Регулирование густоты культур обеспечивалось периодической рубкой отстающих в росте растений из расчёта оставления в каждой площадке к возрасту рубки главного пользования одного-двух растений. Позднее этот приём усовершенствовали закладкой 400...500 пл/га и называли «Густая культура дуба местами». Несмотря на необходимость интенсивных рубок ухода, данный приём не утратил своей актуальности и в настоящее время. Его успешно применяют при лесовосстановлении вырубок на крутых склоновых землях горных областей Северного Кавказа, где в площадке размером 2x1 м через 0,5 м размещают 6...8 лунок с последующим посевом в каждую по два жёлудя.

Сроки посева приурочивают к весеннему или осеннему сезонам года. Как правило, более надёжными являются весенние посевы, проводимые в самые ранние сроки. В этом случае семена успевают прорасти, а всходы – укорениться до наступления жаркой и сухой погоды. Исключение составляют посевы ели и пихты, страдающие от поздних заморозков (поздневесенние посевы). Аэросев также лучше осуществлять в ранние сроки по таящему снегу. В этом случае всходы получают более развитыми и устойчивыми к неблагоприятным условиям по сравнению с выполненными в осенние сроки. Осенние посевы предпочтительны для сухих типов лесорастительных условий при отсутствии явления выжимания семян из почв тяжёлого гранулометрического состава.

Глубина посева определяется климатическими и погодными условиями, экологическими факторами лесокультурной площади (гранулометрический состав почв, глубина залегания грунтовых вод, тип условий местопроизрастания и т.д.), сроками посева, размером семян (таблица 5).

Таблица 5 – Зависимость глубины посева от размера семян

Группа семян	Породы	Глубина посева, см
I (очень мелкие)	Берёза, ольха, ива, саксаул	Слегка присыпаются землёй
II (мелкие)	Сосна обыкновенная, ель, лиственница сибирская	0,5...1,5
III (средние)	Сосны: крымская, чёрная австрийская, кедровая сибирская; карагана древовидная, липа мелколистная, ясень обыкновенный	1,5...3,0
IV(крупные)	Бук, клён остролистный, явор, лещина	3,0...5,0
V (очень крупные)	Дуб, абрикос, каштан, пекан, орехи	5,0...12,0

На лёгких почвах, в сухих типах лесорастительных условий, при осеннем посеве и в период засушливых погодных условий семена заделывают несколько глубже. Мельче указанной глубины заделывают семена при посеве в тяжёлую почву, во влажных типах условий местопроизрастания, в случаях послепосевного мульчирования поверхности почвы.

Норма высева семян зависит от класса их качества, массы 1000 штук, климатических и эдафических условий, вида и способа посева (таблица 6).

Таблица 6 – Ориентировочные нормы высева семян I класса качества, кг/га

Вид растений	Вид посева	Масса
Сосна обыкновенная	Аэросев	1,0...1,5
	Строчный через 3метра	0,6...0,8
Ель обыкновенная	Аэросев	1,5...2,0
	Строчный	1,0...1,2
Дуб черешчатый	Биогруппами в площадки общим числом 2500 шт/га по 3...5 желудей в каждую	35...50
	Строчно-луночный по три лунки с расстоянием между центрами звеньев 2,3 м и ширине междурядий 1,5 м	125
	Ленточный трёхстрочный	120...180

Норму высева пропорционально увеличивают при посеве: семян 2 или 3 класса, неподготовленных семян (на 20%), а также крупных по размерам.

Подготовку семян к посеву осуществляют как и в посевном отделении питомника по трём направлениям: выведение из состояния глубокого покоя (при весенних сроках посева), стимулирование энергии прорастания и грунтовой всхожести, защита от вредителей и болезней.

Технические средства для проведения наземного посева подбираются с учётом экологических условий лесокультурной площади, подготовки почвы и вида посева (таблица 7).

Таблица 7 – Машины и механизмы для посева лесных культур

Вид посева	Культуры	Средства механизации	Назначение	Технические характеристики
Строчный	Дуб	СЖН-1+ЛТЗ-55А	Посев на вырубках по бороздам, образованным плугом ПКЛ-70	Норма высева (Н) 5...20 шт/м; W=2...4 км/ч
Строчно-луночный		СФК-1+ЛТЗ-60АБ (ЛХТ-55)	Посев на вырубках категории «б» с одновременной подготовкой почвы и внесением удобрений	Н=5...10 шт/м; W=0,7 км/ч
Строчный, строчно-луночный, групповой		СЖУ-1+Т-25	Посев на площадях категории «а»	Расстояние между лунками (L) 30 и 90 см; W≤6 км/ч
Строчно-луночный	Хвойные	СЛП-1,3+ЛХТ-55	Посев по двухотвальным пластам на супесчаных и песчаных почвах	L=0,5 и 1,0 м; W=2,5...4,5 км/ч
Строчно-луночный	Косточковые	ЩСГ-1+ДТ-75К	Посев на склонах ≤20° с одновременным устройством террас шириной 1 м	W≤1,5 км/ч
Групповой	Хвойные	Посевная трость	Посев на вырубках в выбранных точках	Глубина посева 1,5 см; W=1000 лунок/ч

Посевные места при посеве хвойных пород по пластам размещают в один ряд, в полосе шириной более 1,5 м – в два ряда. В площадки на 1 м² поверхности располагают 2 или 3 посевных места. Общее число посевных мест на площади должно превышать густоту соответствующих ТУМ лесных культур, заложенных методом посадки, на 20%.

4.3 Посадка лесных культур

Посадка – основной метод создания лесных культур, сопряжённый с использованием корнесобственного посадочного материала или его частей. Наиболее распространённым видом посадочного материала, используемым в лесном хозяйстве, являются стандартные одно...трёхлетние сеянцы (ОСТ 56-98-93). Реже закладку лесных культур производят посадкой стандартных саженцев

(ОСТ 56-98-93), одревесневших черенков (ГОСТ 17267-71), отводков, корневищ, барбателл, глейстеров.

В плане происхождения посадочного материала приоритет отдают местным популяциям, адаптированным для произрастания в культивируемых условиях. При отсутствии такового допускается использование районированных экоформ. В практике лесокультурного производства чаще всего используют посадочный материал с открытой корневой системой (ПМОКС). Исключения составляют: сложные лесорастительные условия (избыточное увлажнение, недоступность для освоения), рекультивируемые земли, нарушенные горнотехническими работами (карты для захоронения хвостов, отвалы вскрышных пород после добычи полезных ископаемых, выработанные торфяники, золоотвалы электростанций и т.п.), а также земли с радиоактивным загрязнением, где применение посадочного материала с закрытой корневой системой (ПМЗКС) обеспечивает автоматизацию производственного процесса и высокую приживаемость лесных насаждений.

Подобранный посадочный материал заблаговременно доставляют на лесокультурную площадь, где подвергают временной прикопке. *Прикопка* организуется в защищённом от ветра и солнцепёка месте. Сеянцы прикапывают в канавки до $\frac{1}{4}$ высоты стволика, саженцы – до $\frac{1}{3}$ высоты их надземной части.

Сроки посадки обычно ориентируют на начало и конец вегетационного периода. В этой связи различают весеннюю и осеннюю посадки. Лучшим сроком признано считать раннюю весну, когда у растений отмечается наибольшая корнеобразовательная способность, обеспечивающая регенерацию части утраченных после выкопки корней. В условиях степной зоны Ростовской области эти сроки отмечаются в первой декаде апреля, Краснодарского и Ставропольского краёв – в конце марта. Общая продолжительность периода весенних лесокультурных работ не превышает двух недель. Осенняя посадка в рассматриваемых условиях проводится в конце октября – начале ноября, по окончании периода активной вегетации, когда у растений отмечается второй пик активного роста корневой системы. В эти сроки целесообразна закладка насаждений в сухих типах лесорастительных условий – при отсутствии опасности выжимания растений в период зимних оттепелей. В средней полосе Сибири, где отмечаются бурная весна и сухое начало летнего периода, практикуют летние посадки во второй половине августа. В горных областях Северного Кавказа имеется положительный опыт создания культур бука восточного в период зимних оттепелей посадкой саженцев с ЗКС. В целом применение ПМЗКС расширяет рамки периода лесокультурных работ, однако следует отметить большую эффективность его использования при весенних посадках.

Подготовка посадочного материала осуществляется перед посадкой и сводится к визуальному осмотру пучков сеянцев на предмет обнаружения подсохших или надломанных корешков. Выявленные пороки устраняются путём их обрезки. При необходимости одновременно осуществляется подрезка корневой системы (её длина не должна превосходить глубину посадки и при этом быть меньшей величины, предусмотренной ОСТ) и подновление подсохших

срезов. Затем корневые системы высаживаемых растений подвергают обмакиванию в растворе земляной болтушки (рисунок 11), приготавливаемой путём смешения одной объёмной части плодородной земли с тремя частями воды.



Рисунок 11 – Обмакивание корневых систем в растворе земляной болтушки

Для этих целей прямо на лесокультурной площади выкапывают так называемое «корыто», в которое насыпают плодородную землю, разбавляемую водой. При посадке в песчаные и супесчаные почвы состав болтушки дополняют глиной в соотношении с плодородной землёй и водой 1:3:8. Обработанные таким образом корневые системы защищены от подсыхания и лучше контактируют с почвенными агрегатами при заделке в землю. В случае создания особо ценных лесных культур для лучшей регенерации корневых систем высаживаемых растений применяют стимуляторы класса ауксина. К их числу относят индолилуксусную кислоту, растворы которой в концентрации 0,001...0,005% используют для намачивания корневых систем высаживаемых растений. Обработка производится в стеклянной или эмалированной посуде с экспозицией 8...12 часов.

Техническая сторона вопроса создания лесных культур определяется агротехникой подготовки почвы и видом посадки. В этой связи различают произвольную, рядовую и групповую виды посадки.

Произвольная посадка осуществляется без соблюдения чёткого размещения посадочных мест на лесокультурной площади. Её применяют на вырубках категории «в», при лесовосстановлении горных склонов и иных видов лесокультурных площадей, недоступных к освоению наземными техническими средствами. Посадочные места располагают хаотично, где представляется возможным это сделать, стремясь к равномерному их размещению на лесокультурной

турной площади. В нашей стране выполняется посадка двумя способами – вручную и при помощи средств авиации. Ручная посадка ведётся под штыковую или цилиндрическую лопаты, мотыгу, бур Н.А. Разанова, меч А.А. Колесова, сажальный кол (ПМОКС), с использованием посадочной трубы (ПМЗК).



а



б

Рисунок 12 – Меч А.А.Колесова (а) и посадочная труба «Поттипутки» (б)

Аэропосадка леса получила широкое распространение при лесовосстановлении концентрированных вырубок с избыточно переувлажнёнными почвами, где применение наземных технических средств затруднено. В Канаде с этой целью применяют летательные аппараты, оснащённые посадочным аппаратом для выброски с воздуха ПМЗКС или, заключённого в контейнер под названием «Пуля Вальтера». Контейнер внешне действительно напоминает пулю, выполненную из перфорированного пластика. Центр тяжести ПМЗКС расположен в нижней конической части контейнера, поэтому при приземлении сохраняется вертикальное его расположение относительно поверхности почвы. Под воздействием силы тяжести контейнер заглубляется в почву с образованием разрывов оболочки в местах перфораций. В последующем через них корневая система или проникает наружу и разрастается. Эффективность аэропосадки леса подтверждает опыт КНР, где благодаря применению средств авиации произведено успешное лесовосстановление на общей площади 8,68 млн. гектар.

Рядовая посадка обеспечивает строгое размещение посадочных мест относительно друг друга в ряду и между ними. Данный вид посадки применяют

на площадях категории «а», а также на вырубках с некоторым искривлением прямолинейности рядов в объезд пней, валунов и иных препятствий. Выполняется рядовая посадка механизированным способом с использованием адаптированных к условиям лесовыращивания лесопосадочных машин (таблица 8).

Таблица 8 – Технические средства для посадки леса

Агрегат	Назначение	Технические характеристики
ЛМД-81+ЛХТ-55	Посадка саженцев на вырубках категории «б» без предварительной подготовки почвы	$W=2,0 \dots 3,0$ км/ч; Шаг посадки (А) $1,0 \dots 2,5$ м
ЛПМ-1+ЛТЗ-60 (МТЗ)	Посадка семян и саженцев с ОКС и ЗКС	$W \leq 1$ км/ч; $A=0,5; 0,75$ м
МЛУ-1А+ЛХТ-55А	Посадка семян и саженцев на вырубках с дренированными почвами	$W \leq 2,5$ км/ч; $A=0,5; 0,75; 1,0; 1,5$ м
МПК-1+ЛХТ-55 (ТТ-4М)	Посадка крупномерных саженцев хвойных пород	$W=1,2 \dots 1,9$ км/ч; $A=0,5 \dots 1,5$ м
МПМ-1+ЛХТ-55 (ЛХТ-4)	Рядовая посадка саженцев на вырубках категории «б» без подготовки почвы. На вырубках категории «в» посадка в полосы, расчищенные ОРВ-1,5 и образованные ПДВ-1,5	$W \leq 2,0$ км/ч; $A=1,0 \dots 1,5$ м
МУЛ-1+ДТ-75МВ	Посадка семян хвойных и лиственных пород на склонах крутизной до 12° и террасах в подготовленную почву, а также на песках с одновременной подготовкой почвы	$W \leq 1,5$ км/ч; $A=0,5; 0,75; 1,0; 1,5$ м
СЛ-2А+ЛХТ-55 (ТТ-4М)	Посадка семян и посев семян хвойных пород в пласты на вырубках с избыточным увлажнением	$W=0,8 \dots 2,5$ км/ч; $A=1,0 \dots 1,5$ м
СЛГ-1А+ЛХТ-55 (ТТ-4М)	Посадка семян по грядкам на избыточно увлажнённых почвах	$W=2,2 \dots 2,5$ км/ч; $A=0,5 \dots 1,5$ м
ССН-1+ЛТЗ-55А (МТЗ)	Посадка семян на площадях категории «а»	$W=0,5$ га; $A=0,5; 0,75; 1,0; 1,5$ м

Подавляющее большинство лесопосадочных агрегатов эксплуатируется по предварительно подготовленной почве. Исключение составляют ЛМД-81 и МУЛ-1, которые в ряде случаев совмещают подготовку почвы с одновременной посадкой лесных культур. За исключением СЛ-2А в одномашинном варианте за проход агрегат производит высадку одного ряда растений. По этой причине при лесоразведении на больших площадях применяют агрегаты с несколькими лесопосадочными машинами, навешиваемыми на трактор по средствам сцепки.

Эксплуатация таких агрегатов способствует повышению производительности труда и сокращению времени проведения лесопосадочных работ. Обслуживают одномашинный агрегат бригада, как правило, состоящая из тракториста, двух сажальщиков и оправщика. Первый осуществляет настройку агрегата на заданный режим работы и его эксплуатацию во время посадки. Сажальщики занимаются подготовкой посадочного материала, его загрузкой в бункеры сажалок и подачей растений в посадочный аппарат при работе сажалки (рисунок 13).



Рисунок 13 – Работа сажальщиков на лесопосадочной машине МЛУ-1

Оправщик движется вслед лесопосадочного агрегата и придаёт вертикальное положение криво высаженным растением с фиксацией последних оттаптыванием почвы вокруг них.

Посадка биогруппами применяется в тех же условиях, что и вид посева с аналогичным названием. Закладку культур проводят ручным способом с использованием соответствующих инструментов.

Глубина заделки корневых систем высаживаемых растений определяется лесорастительными условиями (зона, гранулометрический состав и влажность почв), видом и возрастом посадочного материала. Относительно лесорастительных условий следует констатировать необходимость увеличения глубины посадки растений в более южных районах страны (таблица 9).

Таблица 9 – Глубина заделки корневой шейки высаживаемых растений

Лесорастительная зона	Глубина заделки корневой шейки ниже поверхности почвы, см
Хвойных, смешанных и лиственных лесов	1...2
Лесостепная	3...4
Степная	5...8

В условиях засушливой подзоны степной зоны применение глубокой посадки способствует повышению приживаемости и сохранности лесных культур.

4.4 Густота и размещение лесных культур

Густота лесных культур – число деревьев и кустарников, культивируемых на единице площади (ГОСТ 17559-82). После формирования насаждения густоту определяют по числу деревьев на одном гектаре. Густота искусственных лесных насаждений является динамичной величиной. При ее определении учитывают: биологию выращиваемых пород, назначение лесного насаждения и возраст его рубки, особенности лесорастительных условий, возраст древостоя, интенсивность уходовых мероприятий. С возрастом густота лесного насаждения уменьшается. В естественном лесу это происходит за счёт самоизреживания, в искусственном – при помощи рубок ухода. С возрастом увеличиваются размеры дерева (надземной части и корневой системы) и для его нормального роста требуется большая площадь произрастания (питания). В итоге первоначальная густота лесных культур в пять-десять раз и более превышает число деревьев в спелом древостое. При выращивании хвойных пород первоначальную густоту часто принимают равной 5...15 тыс. шт/га; лиственных – 2,5...5,0 тыс.шт/га. В спелом насаждении густота может снижаться до 400...500 шт/га.

Густота культур определяется удалённостью расположения растений относительно друг друга. При выращивании быстрорастущих древесных пород (тополь, ива, ольха) принимают более редкое размещение посадочных мест и первоначальную густоту, по сравнению с медленнорастущими породами (дуб, ель, сосна). Первоначальная густота устанавливается с учётом целевого (функционального) назначения лесного насаждения. Так ландшафтные культуры могут создаваться, как с большой густотой, так и с редким размещением деревьев. В известной мере густота зависит от метода культур (посев, посадка) и используемого посадочного материала. Посев обычно обеспечивает большую первоначальную густоту (ориентировочно на 20%), чем посадка. Саженцев высаживают меньше, чем однолетних или двухлетних сеянцев.

Размещение посадочных (посевных) мест – расположение мест посадки (посева) деревьев и кустарников. При закладке сплошных лесных насаждений растения равномерно располагают на площади, в случае создания частичных – в местах отсутствия естественного возобновления главных пород на определённом удалении друг от друга в соответствии с принятой схемой размещения.

Схема размещения – расстояния между соседними растениями в междурядье и ряду. Выбор схемы размещения зависит от метода создания лесного насаждения, числа культивируемых растений, вида посадочного материала, экологических условий лесокультурной площади, состава искусственного насаждения, применяемых средств механизации. Существующее разнообразие схем размещений объединяет их принадлежность к одному из видов размещения – квадратному, шахматному (треугольному) или прямоугольному.

Квадратное размещение заключается в выдерживании одинаковых расстояний между соседними растениями в ряду и междурядье. Впервые подобный вид размещения, получивший в своё время название садового типа посадки, применил в середине XIX столетия лесничий Велико-Анадольского степного лесничества (Донецкая область, Украина) В.Е. Графф. В дальнейшем последователями такого размещения стали донские лесоводы: И.П. Антонов, П.А. Лукьянов, Д.К. Домашевский, А.А. Конюшко. При квадратном размещении создаются оптимальные условия светового, теплового и питательного режимов культивируемых растений. Согласно исследованиям украинских лесоводов при одинаковых других условиях квадратное размещение способствует увеличению запаса древесины в насаждении на 11% (Гордиенко, 1986 г.). Оптимальность квадратного расположения растений на лесокультурной площади выражается индексом равномерности размещения (I_p), равного единице и принятой за эталон. Рассчитывается индекс, как отношение ширины междурядья к шагу посадки (расстоянию между соседними растениями в ряду). В соответствии с этим, чем ближе значение I_p к единице, тем лучше условия роста растений.

Шахматное или *треугольное размещение* отличается от квадратного смещением растений чётных рядов относительно нечётных на половину ширины шага посадки (посева). В результате растение чётного (или нечётного) ряда находится в центре между растениями нечётных (или чётных) рядов. Такой вид посадки также ближе биологии выращиваемых культур и обеспечивает хорошие условия для роста растений.

Прямоугольное размещение определяется значительным превышением ширины междурядий над шагом посадки. В результате такого расположения культивируемые растения характеризуются неравномерностью освещения, имеют ассиметрично развитую крону и эллипсовидное поперечное сечение ствола. Вторым недостатком прямоугольного размещения является задержка сроков смыкания крон, составляющая два года на каждые 0,5 м увеличения ширины междурядья у медленнорастущих видов (дуб, сосна) и один год – для быстрорастущих растений. Тем не менее, данный вид размещения в практике лесокультурного производства является наиболее распространённым. Подобное объясняется высоким уровнем механизации труда при выполнении уходных мероприятий в культурах с широкими междурядьями, обеспечивающими проезд тракторных агрегатов. По этой причине в схеме принятого размещения ширина междурядья чаще всего составляет более 2-х метров (таблица 10).

Таблица 10 – Ориентировочные схемы размещения (м х м) растений
в сплошных культурах

Вид растения	Лесорастительная зона			
	лесная	лесостепная	степная	
			разнотравно-злаковая	сухая
Сосна обыкновенная	3-4x0,75	1,5x0,5;0,75	2,5-3x0,5;0,75	3x0,5;0,75
Ель обыкновенная	4x0,75; 1	1,5x0,5;0,75	—	—
Дуб черешчатый	—	1,5x0,5;0,75	2,5-3x0,5;0,75	3-5x0,75;1
Лиственница европейская, берёза повислая	—	2x0,75	—	—
Ясень обыкновенный	—	2x0,75	2,5-3x0,75	—
Тополь белый	—	3x3; 3x5	3x3; 4x4	
Робиния лжеакация, гледичия трёхколючковая; вяз приземистый; ясень ланцетный	—	—	3,0x0,75	4-5x0,75;1

В свою очередь, применение прямоугольного размещения указывает на необходимость учёта влияния направления рядов. Размещая ряды с севера на юг («С-Ю»), лесовод обеспечивает доступ прямых солнечных лучей в междурядья в дневные часы. В утреннее и вечернее время суток на них падает тень от крон растений соседних рядов. При размещении рядов с запада на восток («З-В») прямые солнечные лучи освещают междурядья в утренние и вечерние часы. Днём на них падает тень крон растений соседних рядов. Особенно сказывается направление рядов на рост культур первого класса возраста. Так в 12-ти летних чистых культурах сосны обыкновенной в Московской области с направлением рядов «С-Ю» запас древесины был больше на 10...15 %, по сравнению с аналогичным типом лесных культур, имеющим направление рядов с запада на восток (Колпикова, 1959 г.). Подобное объясняется тем, что в лесной (особенно в тяжёлой) зоне лимитирующим фактором роста леса является недостаток тепла. Размещение рядов с севера на юг усиливает прогревание почвы и улучшает рост культур. В южных регионах страны, характеризующихся избытком тепла и лимитом влаги, желательно размещать ряды в направлении «З-В». Исследования, проведённые на Украине (Мойко и др., 1967 г.), показали, что в 30-ти летнем дубово-грабовом насаждении с направлением рядов «З-В» запас древесины был на 24,1 % больше, чем в аналогичном насаждении с направлением «С-Ю». При размещении рядов «З-В» в самые жаркие дневные часы междурядья отеняются кронами растений соседних рядов, почва меньше нагревается и больше сохраняет влагу. Несмотря на это, на юго-востоке Европейской территории России ряды защитных лесных насаждений зачастую размещают в направлении «С-Ю» перпендикулярно господствующему восточному ветру, стремясь наилучшим образом защитить прилегающие ландшафты от их неблагоприятного воздействия.

Вопросы для самопроверки

1. Методы и способы создания лесных культур.
2. Достоинства и недостатки посева.
3. Условия применения посева.
4. Достоинства и недостатки посадки.
5. Виды посева.
6. Условия использования аэросева.
7. Сущность рядового, строчно-луночного, ленточного и группового посевов.
8. Сроки посевных работ.
9. Факторы, определяющие глубину заделки семян.
10. Нормы высева семян.
11. Технические средства для выполнения посевных работ.
12. Виды посадочного материала для закладки лесных культур.
13. Сроки лесопосадочных работ.
14. Необходимость и сущность подготовки посадочного материала.
15. Виды посадки.
16. Технические средства для рядовой посадки лесных культур.
17. Функции работников лесокультурной бригады при механизированной посадке леса.
18. Глубина посадки лесных культур в различных геоботанических зонах.
19. Определение густоты лесных культур.
20. Факторы, определяющие густоту лесного насаждения.
21. Понятие схемы размещения лесных культур.
22. Виды размещений растений при посадке.
23. Достоинства и недостатки квадратного размещения лесных культур.
24. Лесоводственное значение выбора направления рядов.

5. СКАНДИНАВСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ

5.1 Лесовосстановление в Швеции

Швеция – государство Северной Европы, расположенное в восточной и южной части Скандинавского полуострова. Общая площадь страны составляет 449 964 км². Несмотря на приуроченность к северным широтам, Швеция является страной умеренного климата, чему не в малой степени способствуют тёплые воды течения Гольфстрим. Северные, западные и восточные районы страны защищены от атлантических ветров Скандинавскими горами, поэтому зимы здесь более холодные, а лето непродолжительное. Средняя температура января составляет примерно -14 °С, а в некоторых районах опускается до -16 °С. Летом средняя температура воздуха равна +17 °С. На юго-западе Швеции от Гётеборга до Мальме и на островах в Балтике климатические условия смягчаются тёп-

лыми Атлантическими ветрами. Зимы здесь более тёплые, а лето несколько продолжительнее и дождливее.

Географическое положение и сложившийся рельеф территории на севере страны обеспечивают формирование на подзолистых маломощных почвах с повышенной кислотностью таёжных лесов, образованных сосной и елью с примесью берёзы и осины. Южнее на дерново-подзолистых почвах они сменяются смешанными древостоями, а на крайнем юге – широколиственными лесами с дубом и буком, произрастающими на бурых лесных почвах. Лесопокрытая площадь Швеции составляет 53%. Практически все леса (23 млн. га) потенциально пригодны для лесозаготовки. При ежегодном приросте стволовой древесины 78 млн. м³ рубке подлежат 73 млн. м³/год (93,6%), т.е. хозяйство ведётся с соблюдением принципа неистощимого лесопользования.

Практически все леса страны находятся в частном пользовании (около 95%). Порядок и качество работ по лесовосстановлению регламентируется Актом о лесном хозяйстве, устанавливающим обязанность всех лесозаготовителей. Сертификацию участков лесного фонда, подверженных восстановлению, осуществляет государственная организация лесного хозяйства, проверяющая соответствие проведенных работ установленным нормативам. Согласно её данным в 1999...2000 году нормативы соблюдались на 71% участков, в 2004 году доля увеличилась до 81%. Особенно высокие результаты отмечены в секторе семейного лесовладения. Основаниями для получения столь успешных результатов послужили: переход на селекционное семеноводство, закладка культур методом посадки, использование ПМЗКС, применение ландшафтно-адаптивных технологий лесовыращивания и передового оборудования, жёсткий госконтроль.

Наибольшие объёмы лесовосстановления приурочены к северной части страны, где распространение получили лесные культуры сосны и ели. Восстановление осуществляют весной в интервале времени с момента развёрзания берёзовых почек до формирования листьев величиной с половину своего линей-



Рисунок 14 – Bracke Forest M 26.a

ного размера. На долю культур, созданных методом посадки, в Швеции отводится 80% лесокультурного фонда. Посев получил распространение на 20% территории. Весь посевной и посадочный материал относится к категории улучшенного. Для посадки используют однолетние стандартные сеянцы сосны и ели с закрытой корневой системой, выращенные в базовых семеноводческих хозяйствах. На маломощных оподзоленных почвах с избыточным увлаж-

нением закладку культур осуществляют посадкой растений в дёрн. Сущность данной технологии заключается в образовании дискретных микроповышений

на всей площади вырубki путём срезки и переворачивания дернины. Для этих целей применяются скарификаторы-культиваторы компании Bracke Forest M 26.a (двухрядный) и M 36.a (тяжёлый трёхрядный). В качестве базовой тягловой силы применяют харвестеры средней и большой мощности. Длина микроповышений (от посадочных холмиков до удлинённых площадок), шаг их размещения, условия работы задаются оператором агрегата по одной из восьми программ. Применение технологии подготовки почвы с образованием микроповышений обеспечивает высаживаемые растения большим количеством света, влаги и питательных веществ, а также способствует лучшему развитию корневой системы. Наряду с этим сокращается риск вспучивания грунта при морозах, повреждения им семян и саженцев, а также поражения насекомыми. Посадку ПМЗКС осуществляют при помощи посадочной трубы с первоначальной густотой культур 1600...2500 шт./га. Данная густота несколько ниже заявленной нормативными актами оптимальной густоты, равной 4000 шт./га, по причине задействия естественного возобновления главных пород. Такой подход в комплексном применении лесных культур и благонадёжного подроста способствует экономии селекционного материала хвойных пород, снижению затрат на лесовосстановление и созданию смешанных устойчивых лесных насаждений. Аналогичный результат получается при использовании посадочной машины Bracke Planter, выполняющей комплекс работ, включающий подготовку микроповышения высотой 25 см и посадку семян с последующим поливом.



Рисунок 15 – Bracke M-planter на базе экскаватора

Производительность машины равна 300 сеянцев/час чистой работы.

На слабозадернованных расчищенных вырубках культуры закладываются посевом с применением машины S 35.a, осуществляющей подготовку почвы с одновременным посевом в них семян нормой 4...40 шт./м. (рисунок 16).



Рисунок 16 – Скарификатор-культиватор Bracke Forest S 35.a

5.2 Лесовосстановление в Финляндии

Лесные массивы произрастают на площади 20 млн. га, обеспечивая лесистость страны в размере 66% территории. Ориентировочно 65% лесной площади приходится на древостой сосны, 25% – ели, 7,5% – берёзы, 0,6% – других пород деревьев. Совокупные запасы стволовой древесины оцениваются в 1937 млн. м³, что соответствует среднему запасу 92 м³/га. Распределение лесных ресурсов по древесным породам характеризуется следующими данными: сосна – 45%, ель – 37%, берёза – 15%, остальные – 3%. Возрастная структура указывает на преобладание молодняков и средневозрастных лесов.

Большая часть лесной площади принадлежит частным лесовладельцам (62%), которых в Финляндии насчитывается 439 тысяч. Средняя площадь частного лесного имения составляет 38 га. Доля государственных лесов равна 24,5%, лесопромышленных – 9%, компаний, коммун, приходов и церквей – 4,5%. Наибольший прирост лесных ресурсов приходится на частные леса – 72%, затем на государственные – 14%, промышленные – 9% и остальные – 5%.

Около 35% вырубок восстанавливаются путём посева или посадки. Остальная площадь возобновляется естественным путём или содействием естественному возобновлению. При этом даже в искусственных лесах значительную долю главных пород составляют растения естественного происхождения.

Посев семян сосны обыкновенной осуществляется в сухих (СТ) и суховатых (СИТ) борах с отсутствием естественного возобновления хозяйственно ценных пород. Его приурочивают к весеннему периоду времени. В исключительных случаях продлевают до середины июня, а в Северной Финляндии – до июля месяца (MetsÄhallitus, 2007). Ограничением применения данного метода закладки лесных насаждений являются участки с переувлажнёнными пучнистыми почвами. Число посевных мест составляет 4000...5000 шт/га. Культуры ели обыкновенной создают преимущественно посадкой, т.к. в богатых типах лесорастительных условий всходы испытывают сильную конкуренцию со стороны травянистой растительности и возобновления лиственных пород. К тому же в зимнее время на тяжёлых почвах посевы сильно страдают от выжимания (MetsÄtalouden kehittämisskeskus Tapio, 2006). Посадку в 95% случаев осуществляют однолетними сеянцами с ЗКС. Использование ПМЗКС даёт возможность пролонгировать длительность периода лесокультурных работ с мая по сентябрь и отказаться от привлечения сезонных и временных рабочих. Обработка почвы под закладку лесных культур носит частичный характер (полосы, борозды, дискретные микроповышения). Её практикуют в летний период, что даёт возможность максимально задействовать профессиональных работников в данный период времени. Исключение составляет подготовка почвы под посевы, так как последние проводятся одновременно с обработкой в весенний период времени (скарификатор-культиватор Bracke Forest S 35.a и его аналоги). Рекомендуемая густота посадки в культурах сосны составляет 2000 шт/га, ели – 1600...1800 шт/га, берёзы – 1200...1600 шт/га. При этом так называемая целевая густота лесных культур должна составлять 4000...5000 шт/га. В этом случае число высаженных растений дополняется естественным возобновлением главных пород. Это вторая причина летних сроков подготовки почвы, ориентированных на создание оптимальных условий для естественного расселения семян по площади. Посадку ПМЗКС ведут в ручную при помощи посадочной трубы или механизировано с использованием посадочных плугов или машин.

В целом же следует отметить сравнительно низкий процент механизированного восстановления (30%), обусловленный минимальными ежегодными объёмами лесокультурных работ и узкопрофильностью применяемой техники.

Вопросы для самопроверки

1. Условия применения технологии создания культур хвойных пород в дискретные микроповышения.
2. Технология закладки культур хвойных пород в дискретные микроповышения.
3. Достоинства и недостатки технологии создания лесных культур хвойных пород в дискретные микроповышения.
4. Отличия отечественной технологии создания лесных культур хвойных пород от принятой в Скандинавских странах.

6. УХОДЫ ЗА ЛЕСНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

6.1 Общие положения

Уходы за лесными культурами – комплекс агротехнических и культур-технических мероприятий, направленный на создание благоприятных экологических условий роста и развития созданных лесных насаждений. Достигается подобный эффект за счёт оптимизации условий местопроизрастания, подразумевающей улучшение химико-физических свойств почвы, устранение конкурентного влияния нежелательной растительности (травянистой и древесной), регулирование темпов роста культивируемых растений, их защиту от вредителей и болезней. На практике весь комплекс упомянутых мероприятий выполняется до перевода культур в покрытые лесом земли, после чего формирование насаждений осуществляется, главным образом, за счёт рубок ухода.

Перевод культур в покрытые лесом земли – включение лесных насаждений, достигших определённых качественных показателей по росту и состоянию (ОСТ 56-99-93), в категорию покрытых лесной растительностью земель. Обычно этот период времени составляет от трёх до восьми лет с момента закладки культур, и определяется лесоводственными условиями и сформированным типом насаждения. В более благоприятных условиях местопроизрастания лесная среда создаётся раньше, нежели в жёстких. Аналогичные результаты получают при создании лесных культур быстрорастущих пород, а также при увеличении первоначальной густоты насаждения или использовании саженцев.

6.2 Агротехнические уходы

Агротехнические уходы – это уходы за почвой в первые годы выращивания лесных насаждений. К их числу относят: культивации почвы в рядах и междурядьях, рыхление и боронование поверхности земли, перепашку междурядий, окашивание и прикатывание нежелательной растительности.

Культивация почвы является основным видом агротехнических уходов, призванная для удаления нежелательной травянистой растительности, выступающей конкурентом древесной растительности за элементы питания, а в южных областях – и за влагу. Так по данным исследований Э. Коремо пырей ползучий в процессе вегетации поглощает с 1 гектара 43,6 кг азота, 31,5 кг фосфора и 68,5 кг окиси калия. Расход влаги на образование 1 тонны сухого вещества горчицы полевой по данным В. Панникова равен 500 тонн, а ярутки полевой – 1000 тонн. Кроме того, некоторые виды сорной растительности (купырь, сныть, дудник – в лесной зоне; амброзия, циклохена, донник и другие – в степной) могут достигать высоты 1...2 м и оказывать световое угнетение культур.

Механическое уничтожение сорной растительности в лесных насаждениях осуществляется ручным и механизированным способами, когда проективное покрытие почвы живым напочвенным покровом достигает 30...40%. В первом случае используются мотыги, тяпки, косы. Как правило, ручные прополки

предшествуют первому механизированному уходу и проводятся в рядах и защитных зонах, отчуждаемых с обеих сторон ряда для предотвращения подрезки корневой системы и ошмыгивания надземной части культивируемых растений о несущие конструкции эксплуатируемых агрегатов. Величина защитной зоны зависит от вида культивируемых растений, их возраста, способа обработки и прямолинейности рядов. На практике чаще всего её размер принимают равным 20 см с каждой стороны ряда.

Применение машин и механизмов способствует своевременности выполнения работ, увеличению производительности труда и сокращению времени на проведение уходных мероприятий. Продолжительность и кратность культиваций по годам устанавливают с учётом лесорастительной зоны (подзоны), состава выращиваемых пород, их возраста, размещения на площади и в среднем принимаются следующими (таблица 11).

Таблица 11 – Интенсивность уходов за культурами

Возраст культур, лет	Число уходов по лесорастительным зонам				
	степной с подзонами		лесо-степной	смешанных и широколиственных лесов	хвойных лесов
	южных сухих злаковых степей	северных разнотравно-злаковых			
1	6	5	4	3	1-2
2	5	4	3	2	1-2
3	4	3	2	1	1
4	3	2	1	—	—
5	2	1	—	—	—
6	1	—	—	—	—
Всего:	21	15	10	6	3-4

Выбор средств механизации определяется, в первую очередь, состоянием лесокультурной площади и почв, а также размещением культур (таблица 12).

Для обработки суглинистых и глинистых почв, а также вырубок приоритетно использование культиваторов с дисковыми рабочими органами (КЛБ-1,7; КДС-1,8; БДНТ-2,5 и т.п.). Механизмы с ротационными рабочими органами и стрелчатыми лапами целесообразно применять на почвах более лёгкого гранулометрического состава, не имеющих включений в виде обломков горных пород, пней или остатков корневых систем. В условиях недостаточного увлажнения культивации междурядий зачастую выполняют с одновременным боронованием. Тем самым, предохраняя поверхность почвы от излишней испаряемости и захламления срезанной травянистой растительностью. Первую культивацию совершают на максимальную для механизма глубину обработки, последующие – на 2...3 см мельче. В лесной зоне, наоборот, первую культивацию проводят на глубину 6..8 см, последующие – глубже на 2...3 сантиметра.

Таблица 12 – Технические средства для проведения агротехнических уходов

Агрегат	Назначение	Технические характеристики
КЛБ-1,7+ЛТЗ-60	Уход за лесными культурами на вырубках	$B=1,7$ м; $W=3,0\ldots 4,5$ км/ч
КДС-1,8А+ЛХТ-55	Уход за лесными культурами по полосам на склонах крутизной до 12^0	$B=1,8$ м; $W\leq 3,0$ км/ч;
КРЛ-1А+ЛТЗ-55А	Уход в защитных зонах и рядах культур высотой до 1,0 м на площадях без пней	$B=0,5\ldots 0,8$ м; $W\leq 8$ км/ч
КУН-4+ЛТЗ-60	Уход в рядах и междурядьях лесных культур, созданных на площадях категории «а»	$W\leq 4,0$ км/ч; $B=2,5; 3,0; 3,5; 4,0$ м
КЛП-2,5+МТЗ-82	Уход в рядах и междурядьях культур, созданных на песках	$B=2,5$ м; $W=3,0\ldots 4,0$ км/ч
КРТ-3+ДТ-75К	Уход в междурядьях культур, созданных на террасах	$B=1,75\ldots 3,0$ м; $W\leq 3,9$ км/ч
КБЛ-1+МТЗ-82	Уход в защитных зонах рядов культур высотой до 2,0 м.	$B=1,0$ м; $W=0,8\ldots 1,1$ га/ч

Лимитирование численности нежелательной растительности может осуществляться с использованием регламентированных гербицидов (таблица 13).

Таблица 13 – Применение гербицидов для ухода за лесными культурами (по А.Н. Мартынову, Н.В. Беляевой, О.И. Григорьевой, 2008)

Культуры	Гербицид		Время обработки	Продолжительность действия, лет
	наименование	норма расхода		
Сосна обыкновенная	Глифосат	6...8 л/га	Осенью после закладки верхушечной почки	1,5...2
	Анкор-85	150...200 г/га	До начала роста саженцев	до 2
	Глифосат+анкор-85	4...6 л/га + 150...200 г/га	Октябрь	1,5...2
Ель обыкновенная	Глифосат	6...8 л/га	Осенью после закладки верхушечной почки	1,5...2
	Глифосат+анкор-85	4...6 л/га + 100...150 г/га		
Сосна сибирская кедровая	Анкор-85	100...300 г/га	До начала роста саженцев	до 2

Максимальные дозы указанных пестицидов применяют для уничтожения устойчивых видов травянистой растительности при содержании гумуса в почве не менее 4%. Обработку обширных лесокультурных площадей с рядовыми посадками (посевами) осуществляют тракторными опрыскивателями (АЛХ-2, ОЛТ-1А), мелкоконтурных участков лесных насаждений – ранцевыми опрыскивателями (ОМР-2 и др.). Обработку проводят в утренние или вечерние часы при маловетреной погоде так, чтобы раствор гербицида не попадал на культивируемые растения. С этой целью на механизм устанавливают специальные щитки, препятствующие повсеместному распылению рабочей жидкости.

Перепахка междурядий проводится в культурах, созданных по сплошь обработанной почве (преимущественно в степной и полупустынной зонах). Применение данного агроприёма способствует увеличению водо- и воздухофильтрационной способности почвы. Проводят ее осенью на глубину 15...20см с использованием плугов лесохозяйственного и сельскохозяйственного назначения. Не рекомендуется проводить перепахку в культурах с поверхностной корневой системой деревьев (ясеня обыкновенный и ланцетный, тополя пирамидальный и белый, робиния лжеакация др.), вызывающую сильную обрезку горизонтальных корней и ухудшение роста и состояния насаждений.

Окашивание рекомендуется в отношении культур, созданных по частично подготовленной почве (по обеим сторонам от полос, борозд, площадок), где применение средств механизации не возможно в силу состояния или расположения площади. Этот приём улучшает световой режим культур, но усугубляет опасность возникновения низовых пожаров при оставлении скошенной травы. Для предотвращения данного нежелательного последствия целесообразен сбор скошенной травы либо замена окашивания на прикатывание травянистой растительности (влажные и мокрые типы лесорастительных условий).

6.3 Культуртехнические мероприятия

Культуртехнические мероприятия – комплекс хозяйственных уходов по улучшению условий выращивания лесных культур, а также их формированию и защите от неблагоприятных природных явлений. Он включает: осветление, внесение удобрений, дополнение, защиту от вредителей и болезней.

Осветление, как правило, проводят в культурах, созданных по частично обработанной почве на свежих вырубках высокопродуктивных типов лесорастительных условий, где они зачастую подвергаются интенсивному зарастанию нежелательными породами. В результате интенсивного роста последних происходит затенение культивируемых растений, грозящее им гибелью. Для предотвращения заглушения, ещё до перевода насаждений в покрытые лесом земли, проводят удаление нежелательной растительности. Впервые указанный приём был апробирован в бывшем Донском образцовом лесничестве (ныне учлесхоз «Донское» Ростовской области) в 1882 году, когда по распоряжению лесничего Ф.Ф. Тихонова для предотвращения заглушения дуба черешчатого казаки осуществляли рубку более быстрорастущих ильмовых пород шашками.

Осветление ведут заблаговременно, не дожидаясь заметного снижения приростов культивируемых растений. Необходимость в нём возникает со второго...третьего года закладки насаждения. Для этого применяют механический или химический способы устранения нежелательной растительности.

Механический способ осветления сопряжён с применением различных видов технических средств – от моторизованных инструментов («Секор-3», МКР-2,5; «Husqvarna 343 F» и т.п.) до самоходных агрегатов (КОГ-2,3, КОМ-2,3; КОК-2М; КУЛ-2А; УЭС-330Г). Осветление проводится путём сплошного удаления нежелательных пород в междурядьях и рядах или полосами, ширина которых обеспечивает создание благоприятных условий для культур. Так, в зоне смешанных лесов на суглинистых почвах осветление культур хвойных пород возрастом до 5 лет при высоте нежелательных лиственных пород до 2 м осуществляют удалением последних в границах двухметровой полосы (по 1 м с каждой стороны ряда культур). В культурах старшего возраста при высоте поросли лиственных пород более 2 м осветление ведётся по всей ширине междурядья.

Химический способ осветления основан на избирательной устойчивости древесных растений к гербицидам соответствующего действия. В результате этого существует практическая целесообразность изреживания нежелательной растительности (осины, берёзы, ольхи, лещины) в культурах хвойных пород – ели, сосны, пихты. Исключение составляют молодняки лиственницы, чувствительные к действующим веществам современных гербицидов. Для ухода за насаждениями хвойных пород опрыскиванием крон второстепенных пород обычно применяют производные глифосата. Для предотвращения повреждения главных пород обработку осуществляют по окончании вегетационного периода, когда произойдёт заложение верхушечной почки и частичное одревеснение побегов текущего года. Норма расхода гербицида зависит от состава нежелательной растительности и составляет для осины – 5...8 л/га, берёзы – 2...5 л/га, ольхи серой и лещины – 2...4 л/га. Минимальные из указанных доз устанавливают для обработки культур сосны, более высокие – при опрыскивании загущенных молодняков с представителем ивы. В рядовых посадках культур опрыскивание осуществляется полосами шириной 1,5...2,0 м, размещаемыми в междурядьях. При высоте нежелательной растительности до 2,0...2,5 м обработку осуществляют ранцевыми опрыскивателями (ОМР-2, «Соло»), при большей высоте опрыскивание производят с применением тракторных опрыскивателей (ОН-1, АЛХ). Опрыскивание проводят в утренние или вечерние часы при скорости ветра, не превышающей 2 м/с. По данным исследований А.Н. Мартынова, Н.В. Беляевой, О.И. Григорьева (2008 г.) осветление химическим способом эквивалентно трёхкратной рубке и обеспечивает сокращение денежных затрат на 20...40%, а трудовых ресурсов – более чем в 10 раз. Ограничениями применения химического способа осветления культур являются: содержание гумуса в почве менее 4%, избыточно увлажнённые типы условий местопроизрастания, господство в напочвенном покрове злаковых растений, повреждаемость выращиваемых растений поздними весенними заморозками.

Удобрение лесных культур в нашей стране не получило широкого распространения по причине пестроты лесорастительных условий, ограничивающих целесообразность их применения в сухих типах, на почвах избыточного увлажнения, а также в дубравных типах. В результате практическое использование удобрений определяется боровыми и суборовыми типами лесорастительных условий лесной зоны со свежими и влажными почвами (A_2 , A_3 , B_2 , B_3), а также плантационным характером выращивания лесных насаждений. Залогом эффективности применения удобрений является системное их внесение. На площадях категории «а» подготовку почвы осуществляют по системе сидерального пара с высеваем семян люпина. Подкормки культур сосны, созданных на супесчаных дерново-подзолистых почвах, проводятся на четвёртый год их роста комплексом минеральных удобрений в дозе $N_{60} P_{50} K_{50}$. В результате к 10-летнему возрасту высота культур увеличивается на 27% (Виноградов, 2005).

Дополнение лесных культур обусловлено не приживаемостью ряда растений или их отпадом в первые месяцы жизни после закладки насаждения. Суть дополнения сводится к посадке на месте погибших растений новых, желательно такого же биологического возраста. Дополнение ведётся по главной породе при приживаемости культур от 25 до 90%. При меньшем проценте культуры считаются погибшими и списываются. Приживаемость свыше 90% считается достаточной для формирования лесного насаждения без проведения дополнения. Устанавливается приживаемость культур в результате их осенней инвентаризации. Дополнение, как правило, осуществляется осенью текущего или весной следующего года после посадки (посева) в сроки, принятые в данном лесокультурном районе. При незначительной величине отпада и равномерности его распространения подсадку новых растений проводят с помощью ручных инструментов (бур, меч, мотыга, лопата, посадочная труба и т.п.). В случае очагового отпада на пятнах солонцов каштановых и бурых пустынных почв дополнение проводят с использованием одномашинных тракторных агрегатов, эксплуатируемых в соответствии с правилами техники безопасности.

Защита лесных культур от вредителей и болезней носит интегрированный характер, сводящийся к использованию комплекса биологических, агро- и культуртехнических, механических, карантинных и химических методов защиты лесных насаждений. Биологическая составляющая системы защиты сводится к подбору видов и форм растений, максимально соответствующих лесорастительным условиям и целям лесовыращивания. Основу интеграции составляет система подготовки почвы, обеспечивающая адаптированное использование лесокультурных площадей под экономическую и лесоводственную платформы. Культуртехнические методы защиты подразумевают правильный выбор метода создания лесных культур, густоты насаждения, подбор оптимальных сопутствующих пород, схем смешений и размещений, применение своевременных уходов. Таким образом, в основе интегрированной системы положен принцип: повреждение лесных культур легче предотвратить, нежели устранить. При возникновении очагов поражений назначаются истребительные мероприятия, сводящиеся к использованию пестицидов, разрешённых к применению в РФ:

фунгициды – фундазол, бордоская смесь, медный купорос, топсин М; инсектициды – лепидоцид, битоксибациллин, фитоверм, фьюри, арриво, ципи и т.д. Распространённым способом нанесения пестицидов является опрыскивание надземной части растений и инъекций под кору (стволовые вредители).

Вопросы для самопроверки

1. Цель уходных мероприятий в лесных культурах.
2. Виды агротехнических уходов.
3. Способы лимитирования сорной растительности.
4. Виды культуртехнических уходов.
5. Способы осветления лесных культур.
6. Условия применения удобрений.
7. Технология дополнения лесных культур.
8. Сущность интегрированной системы защиты лесных насаждений.

7. УЧЁТ СОСТОЯНИЯ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОКУЛЬТУРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

7.1 Техническая приёмка лесных культур

Техническая приёмка – хозяйственное мероприятие по установке фактических объёмов и качества выполненных работ по посадке или посеву леса и их соответствия проекту лесных культур (ГОСТ 17559-82). Её выполняют не ранее 10-ти и не позднее 20-ти дневного срока с момента окончания посадочных работ. При закладке насаждения методом посева работы ведутся после массового появления всходов, но не позднее 30-ти дневного срока. Техническую приёмку в лесничествах проводит комиссия в составе: начальник и главный (ведущий) специалист территориального отдела, директор ГАУ «Лес», мастера участков.

Натурные работы выполняются на пробных участках, размеры которых зависят от площади лесных культур. Так при площади лесного насаждения до 3 га пробный участок должен включать в себя $\geq 5\%$ площади или посадочных (посевных) мест, от 4 до 5 га – $\geq 4\%$, от 6 до 10 га – $\geq 3\%$, от 11 до 50 га – $\geq 2\%$, от 50 до 100 га – $\geq 1,5\%$, более 100 га – $\geq 1,0\%$. Проба закладывается в типичном для лесных культур месте и ограничивается столбами с обозначениями её номера, квартала, года закладки и площади. В своём составе она должна насчитывать не менее 4 рядов главной породы и полный цикл смешения культур. Её ширина и длина ограничивается центрами междурядьев и шагов посадки.

В процессе полевых работ устанавливаются: фактическая площадь лесных культур, их вид, главная порода, наличие естественного возобновления, количество и высота малоценных растений, параметры частичной обработки почвы, метод производства лесных культур, схемы посева, посадки, смешения

пород, густота растений, вид посадочного материала, глубина посадки (посева), наличие противопожарных минерализованных полос.

По результатам технической приёмки на каждый участок лесных культур составляется акт, в котором, наряду с перечисленными показателями состояния насаждения, отражаются выявленные отступления от запроектированных технологических решений, причины нарушений, мероприятия по их исправлению, оценка качества выполненных работ. Участки лесных культур, не удовлетворяющие по густоте (допустимое отклонение $\pm 10\%$), породному составу, агротехнике подготовки почвы, технологии создания насаждения, признаются браком и подлежат исправлению в установленный комиссией срок. Утверждённые акты технической приёмки являются основанием для составления сводной ведомости и обновления компьютерной базы данных состояния лесных культур.

7.2 Книга учёта лесных культур

Книга учёта лесных культур – документ строгой отчётности, содержащий общую и текущую информацию о происхождении и состоянии лесного насаждения до его перевода в лесопокрытую площадь. Записи в книге производятся ведущим специалистом лесничества в табличной форме на основании проектов лесных культур, актов технической приёмки, материалов инвентаризации искусственного насаждения, актов перевода культур в покрытые лесом земли.

Книга лесных культур состоит из двух частей – «Площадь и состояние лесных культур» и «Перевод лесных культур в покрытую лесом площадь».

В первой части документа приводится следующая информация: время создания насаждения, его месторасположение, занимаемая площадь, способ подготовки почвы, заложенный тип лесных культур, селекционное и географическое происхождение растений, вид проведённых уходов и их интенсивность, приживаемость культур по годам. Кроме того, в ней же делаются отметки о дополнении и списании культур, их переводе в покрытые лесом земли.

Вторая часть книги содержит информацию о площадях лесных культур, заложенных, списанных, переданных в государственный лесной фонд, принятых в последний, подлежащих переводу, переведённых в лесопокрытую площадь и оставленных на доращивание.

Книга лесных культур даёт возможность получать оперативную и полную информацию о продукте лесокультурного производства. По этой причине её применяют для составления ведомости лесных культур, подлежащих инвентаризации и оценке качества в текущем году.

7.3 Инвентаризация лесных насаждений

Инвентаризация – периодическое определение наличия лесных культур, их площади и состояния путём натурного обследования (ГОСТ 17559-82). Цель её выполнения сводится к оценке качества и эффективности выполненных лесовосстановительных работ, выявлению передового опыта выращивания искус-

ственных насаждений. Она проводится выше представленной комиссией по окончании вегетационного периода в сроки с 1 сентября по 15 октября в культурах первого и второго года выращивания. Исключения составляют насаждения, созданные аэросевом, обследуемые на второй и пятый годы выращивания. В отдельных случаях по решению органов управления лесным хозяйством субъектов федерации её могут проводить в насаждениях старшего возраста.

В рядовых культурах натурное обследование на предмет определения густоты насаждения осуществляется на пробных площадях, закладываемых в местах, отражающих общее состояние лесного насаждения. Они имеют прямоугольную форму, ориентированной своей длиной вдоль наибольшей стороны участка культур. По ширине проба должна насчитывать не менее 4 рядов главной породы и включать не менее одного полного цикла смещения растений. В насаждениях, созданных сплошным посевом или биогруппами учёт густоты растений производится на площадках, располагаемых на визирных линиях, прокладываемых по диагонали участка или параллельно его длинной стороны. При создании культур коридорами перечёт осуществляется через 2..3 коридора с охватом всего цикла смещения пород. Общая площадь пробных площадок зависит от величины участка лесных культур и должна составлять $\geq 5\%$ площади или посадочных (посевных) мест при площади участка до 3 га, $\geq 4\%$ – при 3...5 га, $\geq 3\%$ – при 5...10 га, $\geq 2\%$ – при 10...15 га, $\geq 1\%$, – при ≥ 50 га.

В результате подсчёта числа жизнеспособных растений рассчитывается *приживаемость лесных культур* – отношение числа посадочных или посевных мест, занятых культивируемыми растениями, к общему числу учтённых посевных или посадочных мест согласно акту технической приёмки, выраженное в процентах. Данные приживаемости, наряду с информацией о месторасположении лесных культур, ТУМ, года и времени закладки насаждения, первоначальной густоты, главной породе, общей площади участка, заносятся в перечётную ведомость. В ней же комиссией даётся заключение о качестве культур, причинах отпада растений, необходимых мероприятиях по улучшению их состояния.

Оценка культур производится по четырём балльной шкале: хорошие, удовлетворительные, неудовлетворительные, погибшие. Оценка «хорошо» присваивается насаждениям с приживаемостью на уровне или выше нормативной.

Таблица 14 – Нормативная приживаемость (%) одно- и двухлетних культур

Наименование регионов	Лесные культуры	
	однолетние	двухлетние
Алания	91	89
Дагестан	65	63
Кабардино-Балкария	87	82
Краснодарский край	85	85
Ростовская область	65	64
Ставропольский край	70	70
Чечня	72	72

Удовлетворительными признаются лесные насаждения с приживаемостью меньшей установленного норматива (таблица 15), но не менее 26%. Неудовлетворительными считаются культуры, созданные с отклонениями от запроектированной технологии выращивания. Насаждения с приживаемостью менее 25% считаются погибшими и подлежат списанию на основании соответствующего акта, а сам участок включается в лесокультурный фонд. Причинами отпада растений могут быть признаны: вредители и болезни, потрава скотом, повреждение механизмами, низкое качество уходных работ, стихийные бедствия и тому подобное. Хозяйственные мероприятия назначаются в культурах удовлетворительного и неудовлетворительного состояния. К их числу могут относиться: дополнение, агроуходы, осветления и прочие виды работ.

7.4 Оценка качества лесных культур

Оценка качества лесных культур – определение пригодности лесных насаждений для перевода в покрытые лесной растительностью земли и эффективности лесокультурного производства в целом. Она проводится по окончании фазы индивидуального роста растений согласно ОСТ 56-99-93 «Культуры лесные. Оценка качества» на временных пробах или учётных площадках.

Пробные площади закладывают в местах, характерных для всего участка лесных культур в количестве: одной при площади насаждения до 3 га, двух – при 3...10 га, трёх – при 11... 25 га, четырёх – свыше 25 га. Пробная площадь должна включать не менее 3-х рядов главной породы и полную схему смешения растений. При закладке на участке одной пробной площади на ней должно быть не менее 150, при закладке двух и более – не менее 100 культивируемых деревьев главной породы на каждой. Продольные границы пробы прокладывают по середине междурядий насаждений. Углы пробной площади визуализируют кольями высотой 0,5...1,0 м. В случае плохой просматриваемости пробы по её границам рубятся визиры шириной 0,5 м. Учётные площадки закладывают в рядовых лесных культурах с большой неравномерностью отпада культивируемых деревьев или в насаждениях с нерядовым размещением посадочных (посевных) мест из расчёта 4 пл./га. Учётная площадка должна включать ряд культивируемых растений протяжённостью не менее 10 м. В культурах с нерядовым размещением посадочных (посевных) мест длину увеличивают до 25 м. Площадки располагают на равном удалении друг от друга по диагоналям участка. Центры площадок или границы учётных отрезков обозначают кольями.

В результате натурного обследования устанавливают ширину междурядья, число жизнеспособных растений главной породы и их среднюю высоту.

Ширину междурядий рассчитывают, как среднее значение результатов измерений не менее 10 расстояний между рядами культивируемых растений на трёх-пяти поперечных ходовых линиях. Учёт жизнеспособных растений производят перечётом неповреждённых или в слабой степени повреждённых животными, насекомыми, болезнями или другими факторами растений. При перечётах учитывают деревья, находящиеся одно от другого на расстоянии не менее

0,5 м. В случае более близкого расположения растений учитывают только одно более развитое из них. Результаты учёта жизнеспособных деревьев на пробных площадях в дальнейшем усредняют и пересчитывают на 1 га. Среднюю высоту культивируемых деревьев главной породы рассчитывают на основании результатов измерения высоты стволика каждого второго (при закладке одной пробной площади) или третьего (при закладке на участке двух и более пробных площадей) дерева от поверхности почвы до основания верхушечной почки.

Класс качества лесных культур на участке определяют путём сопоставления установленной для всего участка средней величины каждого показателя с требованием по этому показателю в таблице ОСТ 56-99-93. Оценка качества принимается по показателю культур, имеющего наименьшее значение.

Лесные культуры, отвечающие требованиям 1-го и 2-го классов качества, переводят в покрытые лесом земли. Сплошные насаждения, отвечающие требованиям культур 1-го класса, но превышающие среднюю высоту последних на 20% и более с сохранением тенденции общего роста, признаются культурами отличного состояния. Лесные культуры, не отвечающие требованиям культур 2-го класса качества хотя бы по одному из показателей, признаются браком. Для перевода в покрытые лесом земли в них проводят мероприятия, позволяющие повысить их качество до уровня требований настоящего стандарта.

Результаты оценки качества лесных культур заносятся в специальную перечётную ведомость, являющуюся основанием для составления акта перевода культур отличного состояния, 1-го и 2-го классов в лесопокрытую площадь.

Вопросы для самопроверки

1. Назначение технической приёмки.
2. Методика выполнения технической приёмки.
3. Содержание книги учёта лесных культур.
4. Необходимость инвентаризации лесных насаждений.
5. Техника выполнения инвентаризации лесных культур.
6. Что понимается под приживаемостью лесных культур?
7. Отличие приживаемости от сохранности лесного насаждения.
8. Методика оценки качества лесных культур.
9. Условия перевода лесного насаждения в покрытые лесом земли.
10. Величины критериев соответствия лесных насаждений культурам отличного качества.

8. ЧИСТЫЕ И СМЕШАННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

8.1 Теоретические основы выращивания чистых и смешанных насаждений

Как ранее отмечалось, по составу лесные культуры могут быть чистыми (однопородными) и смешанными, состоящими из двух и более пород.

Чистые культуры на 100% состоят только из одной главной породы (монокультуры), благодаря чему их проще проектировать и создавать. В силу сходной биологии и одного возраста растения в монокультурах имеют одинаковый (или близкий) ритм роста и развития, соответствующую динамику поглощения воды и элементов питания. У деревьев одного вида формируются одинаковые типы корневых систем и архитектура крон. Дифференциация в росте растений одного вида обуславливается, главным образом, генотипическими признаками особей, проявляющимися в процессе внутривидовых взаимоотношений на разных этапах онтогенеза. В силу этих причин чистые насаждения проектируют в очень сухих и бедных типах местопроизрастания (A_0 , A_1 , B_0 , B_1), где смешанные насаждения менее устойчивы по причине усиления межвидовой борьбы. Оправдано создание чистых лесных культур лесозэксплуатационного значения на вырубках с ожидаемым естественным возобновлением вспомогательных пород, а также на площадях категории «а», характеризующихся оптимумом лесорастительных условий для вводимой главной породы.

Смешанные культуры создают в более благоприятных для выращивания леса типах условий местопроизрастания. Наличие в насаждении нескольких видов растений с разной требовательностью и потребностью к элементам питания и влаге, с неодинаковым строением корневых систем и глубиной проникновения их в почву и грунт, способствует более полному использованию природного потенциала условий местопроизрастания. Смешанные насаждения, как правило, более продуктивны по сравнению с чистыми насаждениями, устойчивее к вредителям, болезням и лесным пожарам. Защитные свойства смешанных насаждений также выше (водоохранные, стокорегулирующие, почвозащитные и другие). По причине морфологического разнообразия смешанные культуры являются более декоративными, нежели чистые, что не мало важно при проектировании ландшафтных насаждений.

Принимая во внимание данные обстоятельства, при лесовосстановлении и лесоразведении предпочтение обычно отдают смешанным культурам.

8.2 Взаимовлияния пород в смешанных насаждениях

Взаимовлияние – непосредственное или опосредованное воздействие растений друг на друга, приводящее к обоюдным изменениям морфофизиологических, физиолого-биохимических и цитогенетических признаков.

Взаимовлияния обычно осуществляются через среду обитания. При этом они динамически развиваются вместе с возрастными изменениями лесорастительных условий. Проявляются данные воздействия в процессе потребления

растениями компонентов среды – света, воды, питательных веществ и (или) в результате локального преобразования среды обитания самими растениями. Учитывая данные обстоятельства, М.В. Колесниченко (1976) выделяет шесть видов взаимовлияний лесных растений:

1. *Биотрофное влияние* – проявляется через почвенную среду в процессе потребления и возврата элементов пищи. При совместном произрастании растения, активно потребляющие элементы питания и влагу, уменьшают их содержание в почве. В отношении других видов растений такая конкуренция критична на фоне жёстких лесорастительных условий или при совпадении пиков сезонного и жизненного потребления компонентов среды. Менее актуален данный вид взаимовлияний в высоко бонитетных типах лесорастительных условий и при культивировании растений с различной ритмикой роста. Касаемо возврата элементов питания следует констатировать неоднозначность данного явления. В ряде случаев растения одного вида более активно осуществляют отток элементов питания в зону ризосферы с последующим их поглощением иными видами, в других вариациях возврат происходит более активно в отношении растений этого же вида. Происходит как бы своеобразное перемещение элементов питания из одной древесной породы в другую.

2. *Биофизическое влияние* отмечается в результате изменений физических компонентов среды: света, тепла, влаги, происходящих с момента смыкания лесного полога. Интенсивность этого вида взаимовлияния зависит от почвенно-климатических условий, густоты насаждений, долевого участия пород в составе насаждения, направлений рядов, быстроты роста и величины деревьев, а также чувствительности растений к этим изменениям. С лесоводственной точки зрения подбор спутников определяется сходной с главной породой интенсивностью роста (или чуть меньшей) и их теневыносливостью.

3. *Механическое влияние* наблюдается при переплетении корней, стволов и ветвей, приводящему к давлению, трению или охлестыванию ветвей. При продолжительном тесном контакте корней или ветвей одного вида может происходить их срастание. В отношении растений разных видов такая близость приводит к образованию деформаций, ран, сухобочин, поломке ветвей. Пострадавшее растение физиологически ослабевает и становится не конкурентным.

4. *Генеалогическое влияние* наблюдается при опылении цветков и образовании зачатков растений. Как правило, оплодотворение является результатом перекрёстного опыления растением этого же вида, обеспечивающего образование более жизненного потомства. В ряде случаев возможно межвидовое скрещивание, образование отдалённых гибридов и новых видов. При этом прорастание чужеродной пыльцы может стимулировать или подавлять плодоношение, вследствие чего ослабевают или усиливаются приросты древесины.

5. *Физиологическое влияние* проявляется при срастании корней и надземных частей растений. Чаше оно наблюдается у близкородственных индивидуумов, но может иметь место и у растений разных видов. Между такими растениями осуществляется обмен пластических веществ и воды. Итогом такого рода сожительства являются симбиоз или паразитизм. При этом следует знать, что рост

более крупной особи после срастания усиливается, а вырубка одного экземпляра приводит к активизации роста оставшегося.

6. *Аллелопатия растений* осуществляется посредством физиологически активных органических веществ, получивших название фитонцидов. Будучи выделенными растениями, они качественно изменяют бактериологический состав воздуха и оказывают влияние на жизнедеятельность соседних растений. Происходит это как непосредственно – при их усвоении, так и косвенно – через изменение активности и видового состава окружающих микроорганизмов и фауны. В результате аллелопатии наблюдается изменение активности поглощения элементов питания и воды. По этой причине данный вид взаимовлияния в их общей среде признан наиболее действенным (таблица 15).

Таблица 15 – Аллелопатические группы древесных растений
(по М.В.Колесниченко, 1968)

Главная порода	Доноры фитонцидов	
	активаторы	ингибиторы
Дуб черешчатый	Гледичия обыкновенная, жимолость татарская, клён остролистный, полевой, татарский, лещина обыкновенная, липа мелколистная, орех грецкий, свидина кроваво-красная	Робиния лжеакация, берёза повислая, вяз обыкновенный, вяз приземистый, клён ясенелистный, осина, сосна обыкновенная, скумпия, тополь канадский, ясень обыкновенный, ясень пушистый
Сосна обыкновенная	Лиственница сибирская, скумпия кожевенная	Акация желтая, берёза повислая, дуб черешчатый, жимолость татарская
Лиственница сибирская	Вяз обыкновенный, дуб черешчатый, клён остролистный, липа мелколистная, сосна обыкновенная	Берёза повислая
Берёза повислая	Клён остролистный, липа мелколистная, лиственница сибирская, ясень зелёный	Вяз обыкновенный
Вяз приземистый	Ирга круглолистная, клён татарский, ясень пушистый, скумпия кожевенная	Бузина красная, лох узколистный, смородина золотая, тополь канадский
Тополь канадский	Робиния лжеакация, карагана древовидная, жимолость татарская, клён татарский, ольха черная, скумпия, ясень пушистый	Берёза повислая, вяз приземистый, бузина красная
Орех грецкий	–	Дуб черешчатый

В насаждении между растениями наблюдаются сложные взаимоотношения, на которые воздействует весь комплекс взаимовлияний, состав древостоя, возрастные изменения условий местопроизрастания, тип и способ смешения.

8.3 Типы и способы смешения

Тип смешения – таксонометрическая категория, определяющая участие в составе лесных культур главных, сопутствующих древесных и кустарниковых пород. Различают следующие типы смешения:

1. *Древесный* – характеризуется сочетанием в составе смешанного насаждения только главных пород (варианты: 2Гл, 3Гл, 4Гл и т.п.). Обычно применяется при проектировании лесозащитных лесных культур в высоко бонитетных типах условий произрастания, максимально соответствующих биологическим свойствам выращиваемых растений. Использование указанного типа смешения способствует формированию смешанного одноярусного насаждения.

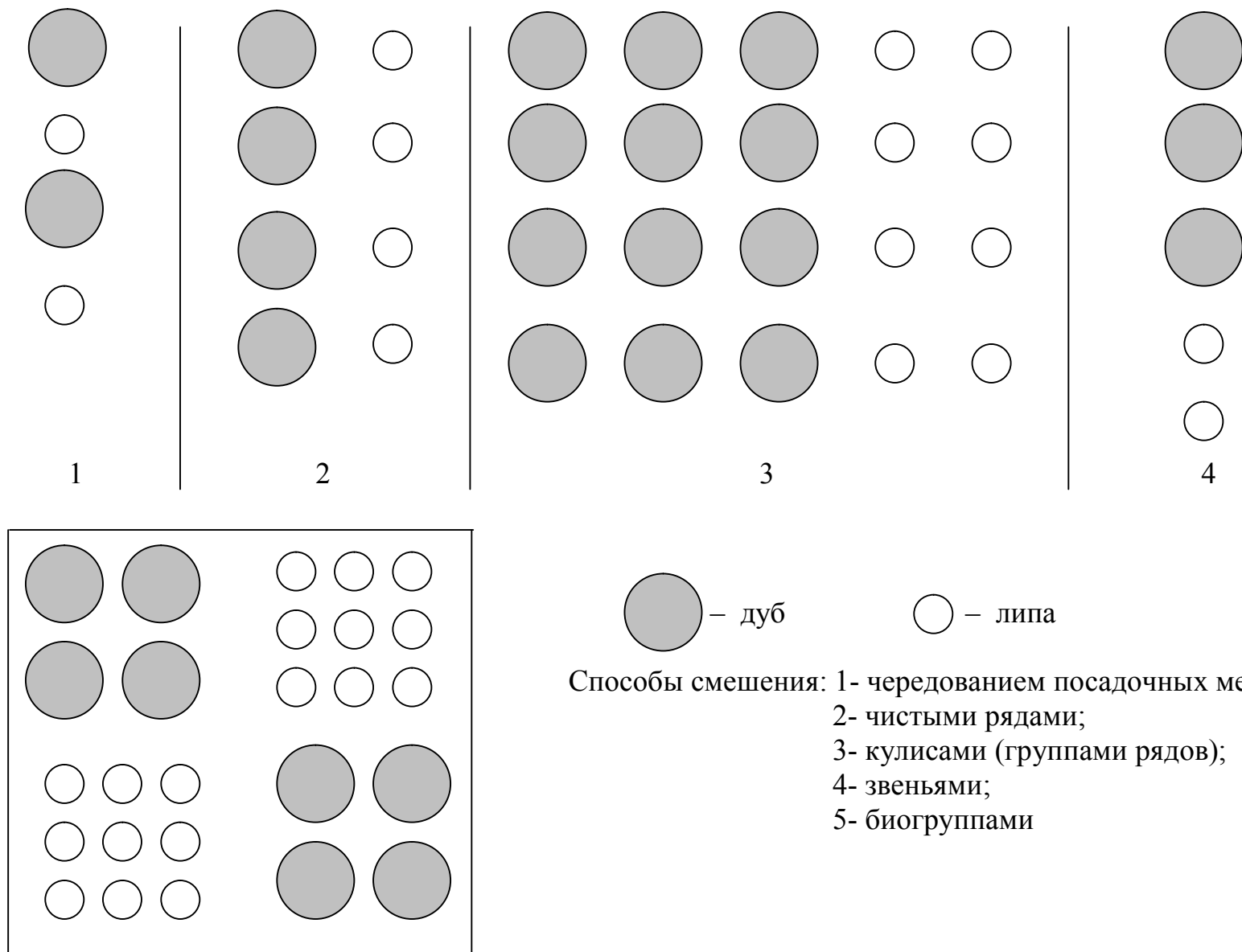
2. *Древесно-кустарниковый* – подразумевает наличие в составе насаждения одной или нескольких главных пород и кустарника (-ов) (варианты: 1Гл 1к, 2Гл 1к, 1Гл 2к, 2Гл 2к и др.). Впервые был предложен Г.Н. Высоцким в 1893 году на Киевском съезде лесохозяев для степного лесоразведения. Используется, главным образом, при создании защитных насаждений в очень сухих и сухих типах условий местопроизрастания. Его применение способствует формированию одноярусного (реже двухярусного) древостоя с подлеском.

3. *Древесно-теневой* – сочетает в составе лесных культур главные породы и теневыносливые древесные сопутствующие растения (1Гл 1Сп, 2Гл 1Сп, 1Гл 2Сп, 2Гл 2Сп и др.). Рекомендован лесничим Велико-Анадольского лесничества (Украина) Н.Я. Дахновым для создания культур дуба черешчатого в свежих и влажных типах лесорастительных условий лесостепной и степной зон. Образующийся в результате использования типа смешения древостой характеризуется двух- или трёхярусностью.

4. *Комбинированный* – указывает на одновременное наличие в составе лесных культур главной, сопутствующей древесной и кустарниковой пород (варианты: 1Гл 1Сп 1к, 1Гл 2Сп 1к, 2Гл 2Сп 1к, 2Гл 2Сп 1к, и др.). Применяется при проектировании защитных и ландшафтных лесных культур степной зоны с главной породой, требующей подгона. Комбинированный тип смешения способствует формированию двухярусного древостоя с подлеском.

Способ смешения – это последовательность чередования пород при посадке и посеве. Смешение может осуществляться следующими способами:

1. Чередованием растений в ряду.
2. Смешением чистыми рядами.
3. Кулисами из нескольких чистых рядов растений, сменяющих друг друга.
4. Звеньями, состоящими из нескольких мест одной породы, чередующимися в определённой последовательности друг за другом.
5. Биогруппами разных видов растений, соседствующих рядом на одной лесокультурной площади (рисунок 17).



8.4 Принципы подбора пород для смешанных насаждений

Видовой состав культур подбирают с учётом целей лесовыращивания, климатических и эдафических условий. Применительно к смешанным насаждениям во внимание дополнительно принимают совокупный результат взаимодействия пород, быстроту и ритмы их роста в период вегетации и в течение жизни, долговечность (возраст спелости) растений, их биологические свойства (светолюбие, теневыносливость, влаголюбие, засухоустойчивость и другие).

Действие настоящих постулатов продемонстрируем на примере взаимодействий, складывающихся между дубом черешчатым и клёном остролистным в культурах Северо-Западного предкавказского лесокультурного района.

1. *Сопоставимость быстроты роста главной и сопутствующей пород.* В первые годы интенсивность роста клёна в высоту несколько превышает аналогичный показатель, характеризующий дуб (рисунок 18).

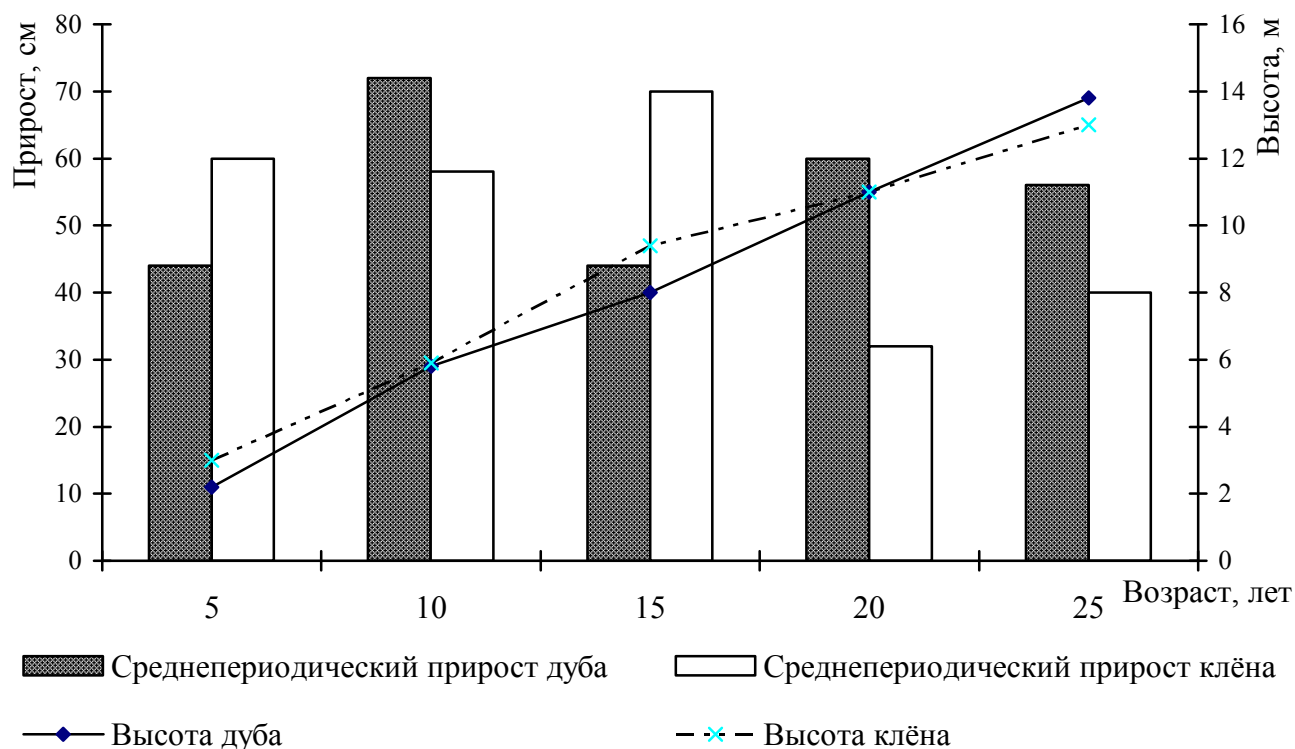


Рисунок 18 – Ход роста дуба черешчатого и клёна остролистного в высоту (ТЛУ Д₁)

Тем не менее, при ширине междурядья 2,5 м и рядовом способе смешения угрозы верхушечного затенения главной породы спутник не создаёт, обеспечивая необходимый подгон дубу. К возрасту 20 лет главная порода догоняет в росте сопутствующую, и формируется одноярусное насаждение.

2. *Различия в ритмах сезонного и жизненного циклов роста.* В условиях степной зоны максимальные приросты дуба в высоту отмечаются во второй по-

ловине мая месяца, по диаметру – в конце августа...начале сентября. У клёна соответственно – в конце июня и сентября месяцев. Таким образом, пики поглощения элементов питания и воды приходятся на разное время. В пользу главной породы складывается биотрофная форма взаимовлияния, определяющая более интенсивный возврат поглощённого фосфора клёном дубу, нежели наоборот. В разрезе жизненных циклов развития также отмечается несовпадение пиков приростов в высоту, которые у дуба приходятся на период 5...10 лет, а у клёна – 10...15 лет. Это способствует сбалансированному потреблению элементов питания и воды без проявления острой конкуренции или борьбы.

3. *Совокупный результат взаимовлияния главной и сопутствующей пород* положителен в отношении дуба черешчатого. Наряду с отмеченной биотрофной формой, удачно складываются биофизические взаимовлияния, сводящиеся не только к хорошему оттенению стволов дуба и обеспечению необходимого подгона, но и к удовлетворительному росту спутника под пологом дуба после 30-летнего возраста. При индифферентном (не улучшающим, но и не ухудшающим) механическом и физиологическом взаимовлиянии пород (максимальное сосредоточение корней клёна отмечается в 0...20 см слое почвы, дуба – в 20...40 см), клён выполняет активаторную аллелопатическую роль.

Итогом правильного подбора спутника является более интенсивный рост дуба в смешении с клёном, нежели в чистых культурах (рисунок 19).

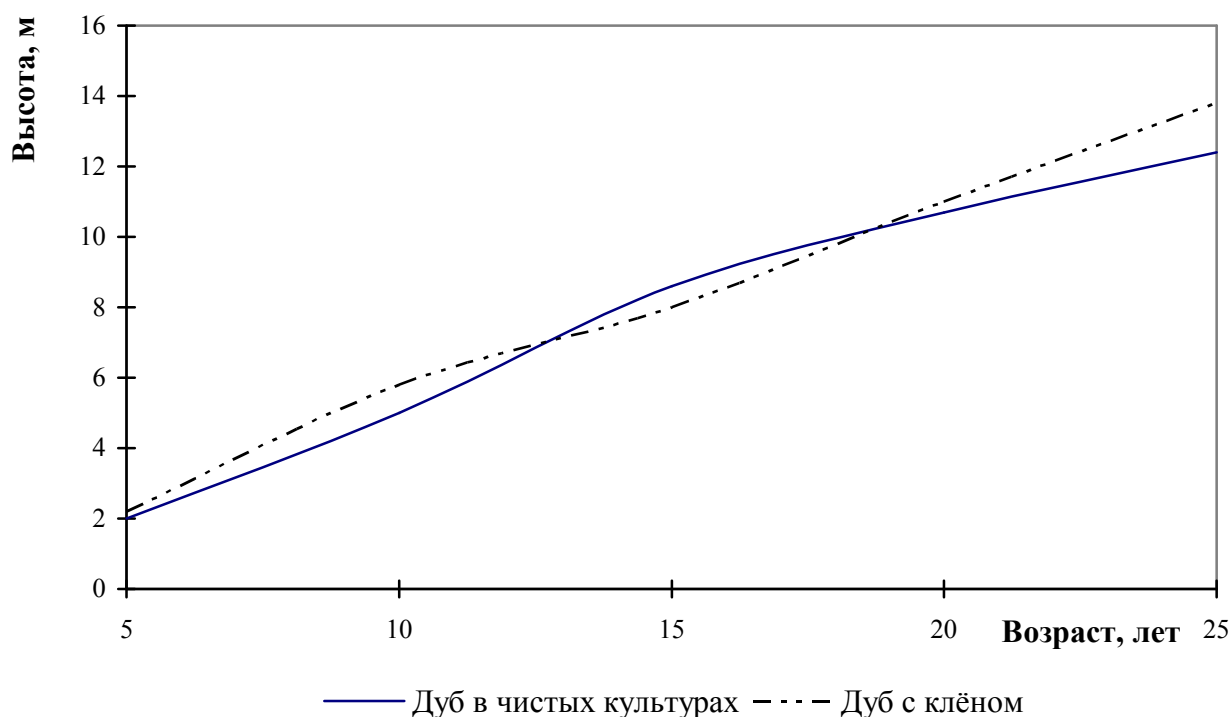


Рисунок 19 – Ход роста дуба черешчатого в высоту (ТЛУ Д₁)

Подытоживая выше рассмотренное, следует заключить следующее:

1. Вводимые в насаждение сопутствующие (вспомогательные) растения не должны быть антагонистами для главных пород. Наоборот, они должны улучшать их рост, быть активаторами или как минимум индифферентными.

2. По скорости роста спутники не должны резко превосходить главные породы. Лучше, если они имеют сопоставимые с главной породой темпы роста или несколько уступают последней в интенсивности ростовых процессов

3. Приросты у главных и вспомогательных пород в оптимуме должны формироваться в разные периоды времени, так как с ними связаны периоды максимального потребления воды и элементов питания. В центральных районах Европейской части России у основных лесобразующих пород приросты в высоту ориентировочно заканчиваются в следующие сроки: сосны и ели – во второй половине июня – начале июля; лиственницы в первой половине августа; дуба – во второй половине мая; берёзы и осины – в первой половине июня. Продолжительность роста в высоту составляет у осины – 45...50 дней, у ели – 36...54 дня, у лиственницы Сукачева – 44...68 дней (Тимофеев, 1964), у дуба черешчатого – 21...55 дней, у берёзы повислой – 84 дня (Лосицкий, Чуенков, 1980). На фоне разной ритмики роста не мало важным является характер поглощения и возврата в почву элементов питания. Работами А.Г.Зыряева, И.Н.Рахтеенко, И.Л.Морякова и других с помощью меченого фосфора (p^{32}) установлено, что перемещение данного элемента из ели в лиственницу происходит значительно интенсивнее, чем из лиственницы в ель, а из лиственницы в сосну – слабее, чем из сосны в лиственницу (Зыряев, 1963). Из клёна остролистного и липы мелколистной фосфор поступает в дуб интенсивнее, чем из дуба в дуб, из клёна в клён, или из липы в липу (Рахтеенко, 1983).

4. Сопутствующие породы могут входить в первый ярус насаждения наряду с главными породами (например, клён остролистный в культурах дуба), но чаще им отводится II и III ярусы древостоя, поэтому к ним предъявляется требование удовлетворительного роста в условиях ограниченного освещения.

5. В состав лесного насаждения может вводиться не одна, а несколько главных древесных пород или спутников. В таком случае влияния усложняются.

8.5 Приёмы ослабления конкурентного взаимовлияния пород

С лесоводственной точки зрения в ряде случаев оправдано формирование смешанного насаждения из числа растений, являющихся антагонистами. Типичным примером тому являются культуры сосны обыкновенной с берёзой бородавчатой. Сосна является главной породой в боровых и субборовых типах условий местопроизрастания. Однако её чистые насаждения характеризуются самым высоким классом пожарной опасности, снижение которого достигается путём привлечения в состав культур не менее 2...3 единиц лиственных пород. Дополнительно к этому лиственный опад берёзы способствует лучшему разложению хвойной подстилки и ухудшению условий жизнедеятельности подкорного клопа, в большей степени поражающего чистые сосновые культуры. Однако в ТЛУ А₂...А₃ ассортимент древесных лиственных пород сильно ограничен, а в

лесной зоне фактически отсутствует. По ценности древесины и производительности насаждений светолюбивая берёза уступает сосне, поэтому рассматривается в качестве второй главной породы с меньшим долевым участием. На первых этапах онтогенеза берёза превосходит по росту в высоту сосну обыкновенную, что при близком их размещении вызывает затенение первой. Кроме того, механическая и аллелопатическая формы влияния складываются не в пользу сосны, страдающей от охлестывания ветвями и угнетения фитонцидным воздействием. Учитывая данное обстоятельство, на практике применяют кулисный способ смешения культур, выражающийся в чередовании 7...8 рядов сосны с 2...3 рядами берёзы. В результате антагонизм проявляется только в отношении рядов сосны, соседствующих с берёзой. Дополнительным достоинством такого размещения деревьев является удобство в осуществлении рубок ухода и главного пользования, которые по причине разного возраста спелости пород не совпадают по срокам проведения.

Вторым приёмом ослабления конкурентного влияния является ограничение долевого участия растений-ингибиторов. Его широко используют при формировании насаждений дуба черешчатого с ясенем обыкновенным, участие которого сокращают до 20%. Снижению антагонизма между дубом и ясенем способствует введение в состав насаждения сопутствующих пород-активаторов роста дуба – клёна остролистного, липы мелколистной, свидины кроваво-красной, рядами которых отдаляют конкурентов друг от друга. Аналогичного эффекта добиваются увеличением ширины междурядья или сокращением первоначальной густоты лесного насаждения (если в конечном итоге это не скажется на качестве выращиваемых культур). Дополнительными приёмами ослабления конкурентного влияния является ориентирование рядов по сторонам света при использовании прямоугольных схем размещений (в лесной зоне) и применение разновозрастного посадочного материала.

Вопросы для самопроверки

1. Условия создания чистых лесных насаждений.
2. Достоинства и недостатки чистых культур.
3. Условия создания смешанных насаждений.
4. Достоинства смешанных культур.
5. Понятие взаимовлияния растений.
6. Виды взаимовлияний пород при совместном произрастании.
7. Типы смешения пород в лесных культурах.
8. Способы смешения растений.
9. Принципы подбора пород для смешанных насаждений.
10. Приёмы ослабления конкурентного взаимовлияния пород.

9. ПРОГРАММИРОВАННОЕ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЕ

9.1 Завершённое и незавершённое лесокультурное производство

Современные проекты лесных культур содержат описание начальной модели создаваемого насаждения до его перевода в лесопокрытую площадь, совершенно не отражая его состояния и проводимых хозяйственных мер в фазах жердняка, средневозрастного, приспевающего и спелого древостоя. Дальнейшее его формирование осуществляется на основании проекта рубок ухода, который в силу субъективных причин и длительности периода лесовыращивания зачастую не согласуется с первоначальными задумками лесокulturника. Либо наоборот, ошибки, допущенные на начальном этапе проектирования лесного насаждения, не подлежат практическому исправлению рубками ухода. В результате этого формируются насаждения с низкими величинами критериев лесоводственной значимости, несоответствующие потенциалу лесорастительных условий и целям лесовыращивания. Так по данным исследований П.Н. Алентьева (2002) на дубравных вырубках Северо-Западного Кавказа состояние 6...50-летних культур расценивается в 13% случаев, как хорошее и удовлетворительное, в 20% – неудовлетворительное, а 67% лесных насаждений погибли полностью. Одной из причин тому является незавершённый характер лесокulturного производства, не отражающий хозяйственных приёмов выведения культур в первый ярус и формирования максимального лесоводственного эффекта к возрасту функциональной спелости. Несмотря на это, до настоящего времени производственные проекты лесных культур носят незавершённый характер, а в научной среде отсутствует единое мнение о возрасте завершённого лесокulturного производства. По одним соображениям (П.Н. Алентьев, 2002; А.Р. Родин, 2008) лесокulturные проекты должны ограничиваться периодом выведения главной породы в первый ярус. Согласно нашему видению такой подход не учитывает последующих взаимодействий древесных пород и их потребностей в факторах внешней среды, определяющих максимальный для рассматриваемых условий лесоводственный эффект. Поэтому завершённым следует считать возраст функциональной спелости, определяющий конечную цель выращивания.

Таким образом, под завершённым лесокulturным производством следует понимать систему лесоводственных мер по созданию и формированию оптимальных для данных лесорастительных условий целевых насаждений, основанных на программном выращивании.

9.2 Программированное лесовыращивание

Программированное лесовыращивание – это выращивание лесных насаждений на основе специально разработанных программ создания и формирования оптимальных (эталонных) лесных культур. В свою очередь под *оптимальным* понимают насаждение, которое при существующих лесорастительных условиях наилучшим образом выполняет целевое назначение. Так в условиях сте-

пной зоны Европейской части России в ТУМ Д₁ (сухая дубрава) дуб черешчатый обычно формирует насаждения III класса бонитета, реже II и IV классов. В свежей дубраве (Д₂) он образует насаждения I и II классов бонитета. При составлении программ лесовод ориентируется на насаждения наивысшей продуктивности, которые могут быть выращены в конкретных лесорастительных условиях. В сухих дубравах это будут насаждения дуба II класса, а в свежих – I.

Динамика оптимальных насаждений во времени отображается таблицами их хода роста, которые являются численными моделями таких культур. Эти модели служат своеобразным нормативом при современном проектировании и выполнении различных мероприятий по приведению реальных древостоев к оптимальному виду. Однако они не отражают географического и селекционного происхождения материала, влияния состава лесного насаждения и оптимизации условий местопроизрастания на рост главной породы. По аналогии с таблицами хода роста программа лесовыращивания также должна включать характеристики будущего насаждения в разные возрастные периоды. С учётом видового разнообразия эти периоды могут быть отличительными для хвойных и твердолиственных пород – 10...20 лет, для быстрорастущих лиственных пород – 5 лет. Программа должна включать описание замысла – модели проектируемого насаждения, т. е. каким должно быть насаждение к моменту завершения выращивания (Мк). Для достижения заданного результата программа должна содержать начальную модель (Мн) и промежуточные характеристики (промежуточные модели Мп) в разные возрастные периоды (рисунок 20).



Рисунок 20 – Процесс моделирования выращивания лесного насаждения

Начальная модель насаждения образуется после смыкания лесных культур. На ее формирование уходит от 3 до 5 лет у лиственных быстро- и средне-растущих пород и до 6...8 лет – у медленнорастущих лиственных и хвойных пород. Характеристика начальной модели определяется составом пород, схемой их смешения и размещения на площади. В последующие периоды лесовод, применяя рубки формирования (осветления, прочистки, прореживания и проходные рубки), создает промежуточные модели насаждения, которые нацелены на реализацию лесоводственного замысла – достижения конечной модели.

Согласно закону Ассмана максимальный текущий прирост запаса древостоев связан с оптимальной суммой площадей сечений. Регулируя густоту (число стволов на 1 га) и полноту (сумму площадей сечений), лесовод обеспечивает формирование высокопродуктивного насаждения. По этой причине при выращивании чистых лесных насаждений промежуточные и конечная модели должны характеризоваться следующими основными показателями: числом стволов на единице площади (шт/га), полнотой (суммой площадей сечений деревьев, $\text{м}^2/\text{га}$), высотой (м), диаметром стволов (см), запасом древесины ($\text{м}^3/\text{га}$).

При составлении программ выращивания смешанных лесных насаждений, наряду с регулированием густоты и полноты, большое значение придаётся оптимизации состава древостоя в разные возрастные периоды. По данным В.И.Карпенко (1987) в свежих дубравах Правобережной лесостепи Украины наибольший запас древесины формировался при следующем участии дуба в составе дубово-липовых насаждений:

в 30 лет – 60% (6Д 4Лп);
в 50 лет – 70% (7Д 3Лп);
в 65 лет – 80% (8Д 2Лп);
в 75 лет – 90% (9Д 1Лп).

Большее или меньшее участие дуба в составе насаждений указанных возрастов заметно снижало запас насаждения.

Фрагмент программы формирования эталонных лесных насаждений каштана посевного, созданных на свежих вырубках в ТУМ Д₂ Северо-Западной лесокультурной провинции представлен в таблице 16 и на рисунках 21 – 23.

Таблица 16 – Связь возраста (x) с показателями культур каштана
(доверительный интервал 5...20 лет)

Показатели, y	$r \pm \sigma_r$	$\pm E_r$	Уравнение	$\pm S_y$
Густота культур, шт/га	$-0,979 \pm 0,0093$	0,00623	$y = 10202,68 \cdot x^{-0,856}$	99
Участие культур, %	$0,980 \pm 0,0230$	0,0154	$y = 16,797 \cdot x^{0,514}$	0,05
Высота, м	$0,9995 \pm 0,00022$	0,00015	$y = -0,316 + 0,587 \cdot x$	0,1

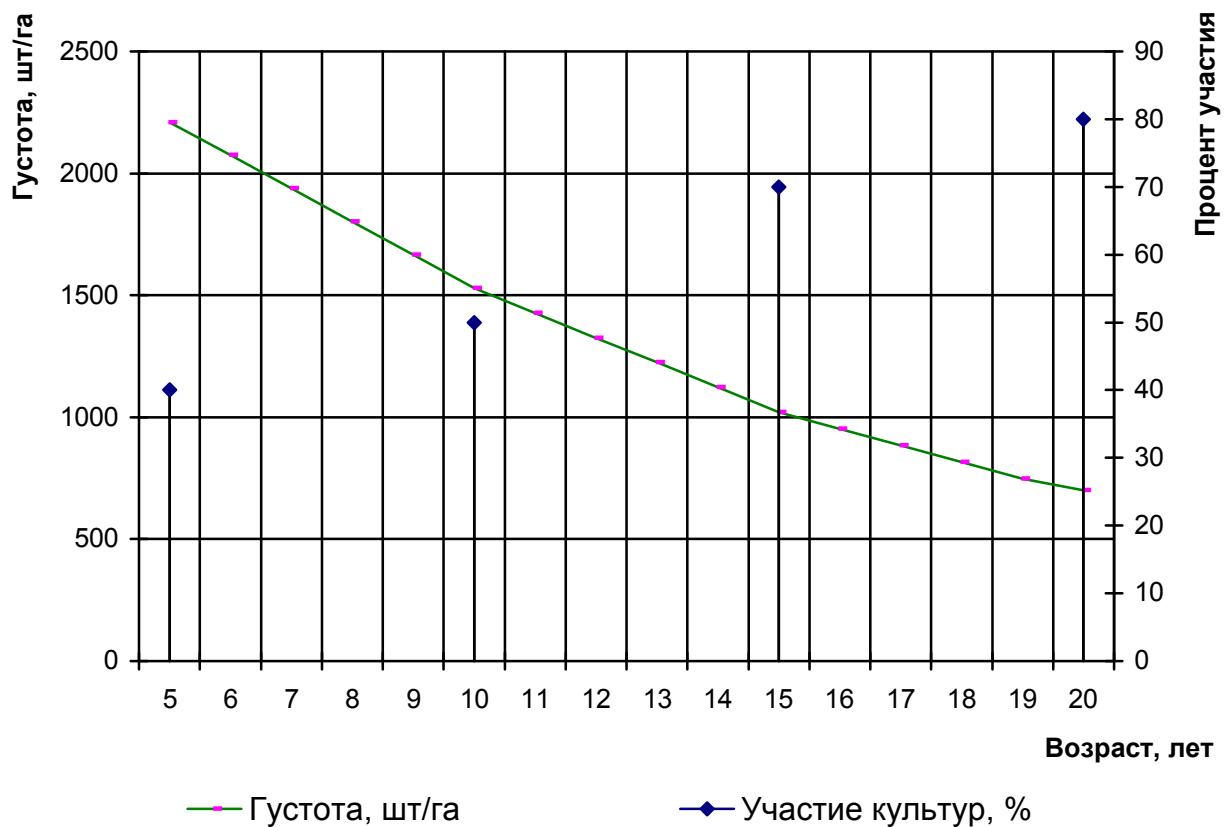


Рисунок 21 – Программа выведения культур в первый ярус

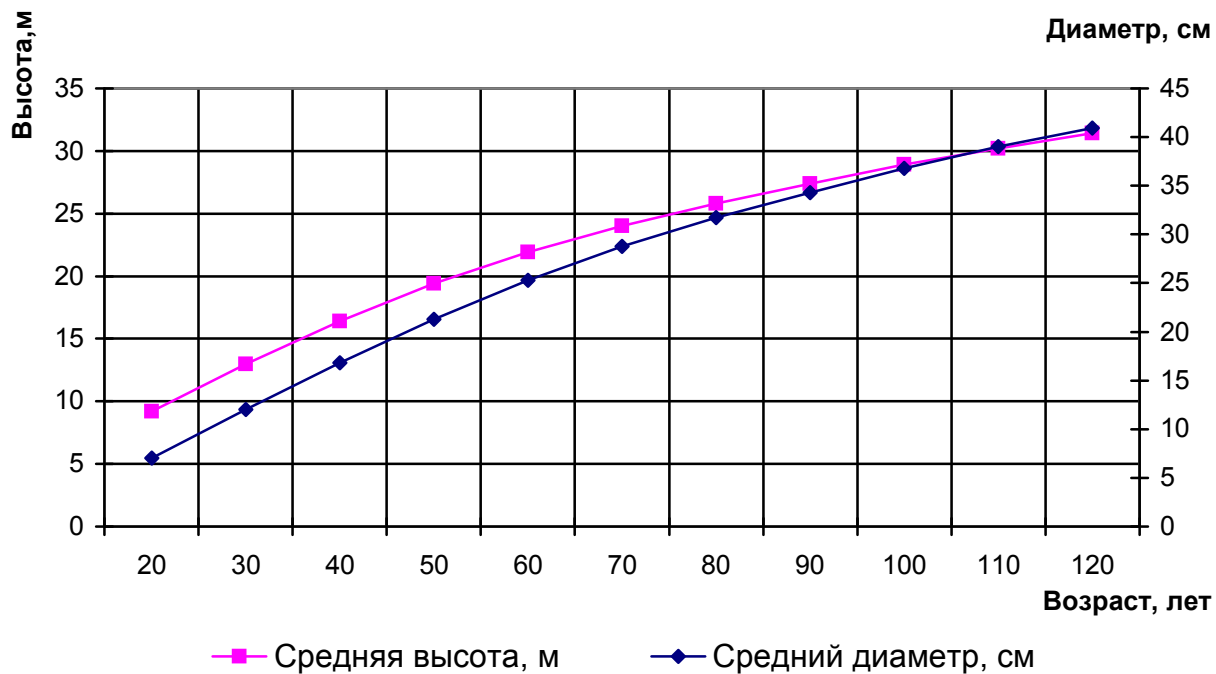


Рисунок 22 – Рост древостоя каштана благородного в высоту и по диаметру

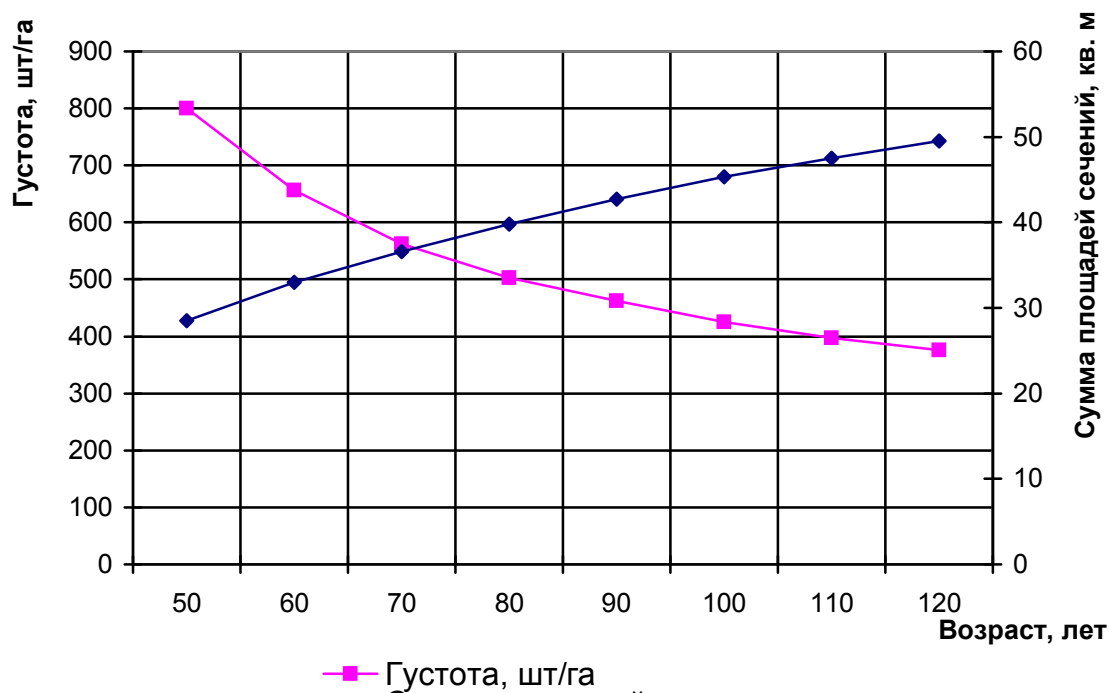


Рисунок 23 – Динамика густоты и суммы площадей сечений древостоя

Рассмотренные программы рассчитаны на выращивание оптимальных лесных насаждений в определенных типах условий местопроизрастания (типах леса). Эти программы не предусматривают изменение (улучшение) условий местопроизрастания. Более сложные программы лесовыращивания отражают мелиорацию лесорастительных условий за счёт применения системы органических и минеральных удобрений. Кроме того, программы могут предусматривать оптимизацию водного режима выращиваемых насаждений путём осушения чрезмерно увлажнённых площадей и орошения участков с сухими типами условий местопроизрастания (последнее нередко применяется при выращивании плантационных культур тополей, древовидных ив и других пород). Такие программы должны учитывать потребность лесных насаждений в элементах питания и влаги и моделироваться с использованием ЭВМ.

Вопросы для самопроверки

1. Актуальность перехода на завершённое лесокультурное производство.
2. Понятие завершённого лесокультурного производства.
3. Что понимается под программным лесовыращиванием?
4. Содержание программы искусственного выращивания леса.
5. Показатели моделей смешанных лесных культур.

10. КУЛЬТУРЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД

В лесном хозяйстве России культурам хвойных пород отводится ведущая роль. Объясняется подобное ценностью древесины большинства видов отдела голосеменных, а также лесорастительными особенностями территории, северная и восточная части которой благоприятны для их произрастания. В этой связи особую ценность представляют культуры сосны, ели и пихты, лиственницы.

10.1 Культуры сосны

Ареал распространения сосны исчисляется площадью 114,3 млн.га. Он охватывает Европейскую часть России, Западную и отчасти Восточную Сибирь. Сосна естественно произрастает, как в северных, так и в южных областях (в западной Сибири, например, от Тюменской области до ленточных боров Алтая). Основными видами рода являются сосна обыкновенная и кедровые сосны, представленные кедрами европейским, сибирским, корейским и кедровым стлаником. По площади создаваемых культур сосна занимает первое место.

Сосна обыкновенная – дерево первой величины, достигающее высоты 40 м и диаметра ствола – до 1 м. Светолюбива, к почвенным условиям малотребовательна (олиготроф и ксерофит), но не переносит засоленных почв. Засухоустойчива, морозо- и зимостойка. Является главной породой при создании насаждений в типе условий местопроизрастания (ТУМ) $A_{0-3} \dots B_{0-3}$. Однако наивысшей продуктивности (I_A и I_B классы бонитета) достигает в ТУМ C_2 .

Древесина сосны находит широкое применение в строительстве, машиностроении, мебельном и тарном производстве, а также для других целей.

Как экологическая составляющая сосна обыкновенная представлена многообразием географических, эдафических, фенологических и морфологических форм, сформировавшихся в процессе эволюции вида растения.

Впервые изучение географического разнообразия сосны в России было начато профессором М.К. Турским в 70...80-х годах XIX столетия. В последующем оно проводилось Н.С.Нестеровым, В.Д.Огиевским и многими другими учёными. Более чем столетний опыт выращивания культур сосны обыкновенной из иннорайонных семян показывает влияние их географического происхождения на качество стволов, продуктивность, устойчивость и долговечность лесных культур. Результаты проведённых исследований нашли отражения в лесосеменном районировании основных лесообразующих пород страны, в котором даны рекомендации по переброске семян в пределах территории России.

Кроме географических форм (климатипов) у сосны принято выделять ряд эдафических форм, связанных с определёнными условиями местопроизрастания материнского растения. Ещё лесоводы 19 столетия различали рудовую (кондовую) и мяндовую формы сосны. Первая приурочена к сухим типам условий местопроизрастания, отличается мелкослойностью и высокими физико-механическими свойствами древесины. Вторая произрастает в сырых и влажных типах условий местопроизрастания, имеет более рыхлую древесину с по-

ниженными физико-механическими свойствами. Из эдафических форм известна меловая сосна, произрастающая на соответствующих отложениях правобережья Дона. В Казахстане выделена форма сосны обыкновенной, относительно устойчивая к засолению почвы по сравнению с основным видом.

Фенологическое разнообразие сосны выражается её принадлежностью к рано или поздно начинающим весеннюю вегетацию формам. Достоинством поздней формы признаётся большая устойчивость к весенним заморозкам.

Сосна обыкновенная также имеет большое число форм, различающихся между собой по морфологии (строению крон, размерами хвои, окраской шишек и т.п.), что не следует забывать при проектировании ландшафтных культур.

Культуры сосны создают методом посева и посадки. Предпочтение отдается посадке, как более надёжному методу. В качестве посадочного материала используют 1,5...2,0-х летние сеянцы, а также саженцы высотой 40...50 см.

Культуры сосны создают чистыми и смешанными по составу. Чистые насаждения выращивают в исключительно жёстких лесорастительных условиях очень сухих и сухих боров и суборей (ТУМ А₀, А₁, В₀, В₁), где другие древесные породы растут исключительно плохо. Здесь применяют ранне-весеннюю заглублённую посадку сеянцев. Особое внимание обращают на качество обработки почвы, наличие вредителей-корнегрызов и своевременное проведение агротехнических уходов. В очень сухих борах и субориях сосна обыкновенная не отличается высокой продуктивностью и чаще всего формирует насаждения III – II классов бонитета. Долговечность её в этих условиях не превышает 60..80 лет.

В свежих и влажных борах и субориях (ТУМ А₂, А₃, В₂, В₃) наряду с чистыми, создают и смешанные культуры (в борах – с берёзой, в субориях – с лиственницей). Главным лимитирующим фактором роста сосны в свежих и влажных борах и субориях является недостаток элементов питания. В этих условиях при обработке почвы на площадях категории «а» эффективен сидеральный пар, применяемый для пополнения почвенных запасов органическими и минеральными веществами. В свежих и влажных борах и субориях, наряду с посадкой, с успехом применяется и посев. При посадке основным видом посадочного материала остаются сеянцы, заделываемые в почву вровень с корневой шейкой. Сосново-берёзовые культуры создают посадкой 2-х летних сеянцев сосны и 1...2-х летних сеянцев берёзы. Последнюю вводят в культуры сосны с целью уменьшения горимости культур и как почвоулучшающую породу. В первые годы берёза растёт быстрее сосны и при ветре своими гибкими ветвями охлестывает её стволы. Во избежании подобного явления ряды сосны и берёзы разделяют рядами сопутствующих пород:

С-С-С-С

С-С-С-С

С-С-С-С

С-С-С-С

К-К-К-К

Б-Б-Б-Б

К-К-К-К

С этой же целью возможно применение кулисного способа смешения, при котором несколько рядов сосны смешивают с несколькими рядами берёзы, а между кулисами вводят буферный ряд из кустарника или древесной породы:

С-С-С-С
 С-С-С-С
 С-С-С-С
 С-С-С-С
 С-С-С-С
 К-К-К-К
 Б-Б-Б-Б
 Б-Б-Б-Б
 Б-Б-Б-Б
 К-К-К-К

Кулисный способ смешения позволяет максимально уменьшить борьбу между растениями-антагонистами и облегчает проведение рубки берёзы.

В сырых борах и суборах (ТУМ А₄, В₄) сеянцы сосны часто страдают от вымокания, выжимания и загнивания корней. В этих условиях посадку сосны проводят по микроповышениям. При нарезке борозд концы их стремятся отводить в ложбины, лощины и другие понижения с целью отвода излишней воды, а посадку сеянцев проводят в пласты борозд.

В свежих и влажных сугрудках (ТУМ С₂, С₃) закладывают сосново-еловые культуры. Для этих целей используют кулисный способ смешения, в котором на долю сосны отводят 65% посадочных мест, на долю ели – 35%. Для уменьшения повреждения сосны лосями иногда применяют смешение чередованием посадочных мест растений в ряду. Посадка производится по частично обработанной почве (полосам, бороздам). Через каждые 100 м в таких культурах высаживают противопожарные полосы из лиственных пород.

В аналогичных условиях возможно создание сосново-дубовых культур. Их прообразом стали естественные леса центральной полосы России (Брянская, Орловская области и др.), отличающиеся высокой продуктивностью и биологической устойчивостью. Сосна в этих насаждениях занимает первый ярус, дуб – второй. Опыт создания таких насаждений в России и Украине датируется тридцатыми годами минувшего столетия. Однако результат оказался неоднозначным по причине антагонизма главных пород, разнообразия лесорастительных условий и характера размещения посадочных мест. В настоящее время сосново-дубовые культуры рекомендуется создавать в свежих суборах (В₂) и свежих сугрудах (С₂). Для снижения конкурентного влияния породы отделяют друг от друга рядами сопутствующих (вспомогательных) пород или кустарников. Перспективным считается кулисный способ смешения (группами рядов) с введением между кулисами вспомогательных пород. Ширину кулис выбирают с таким расчётом, чтобы в молодом возрасте обеспечить хороший световой режим для дуба и добиться смыкания крон сосны к 35-летнему возрасту. Направление ку-

лис с запада на восток создаёт лучший световой режим для дуба, доленое участие которого при посадке принимается равным 30...49% от числа посадочных мест. Ширину кулис сосны принимают равной 12...14 м (5...7 рядов), дуба – 5,0...7,5 м (3...5 рядов). Между кулисами вводят буферные ряды из клёна полевого, липы мелколистной, груши лесной и других. К возрасту спелости формируют насаждения с долевым участием сосны в составе 70...90%, дуба 10...30%.

В свежих и влажных судубравах (ТУМ С₂, С₃) и дубравах (ТУМ Д₂, Д₃) зоны смешанных лесов уместно проектирование сосново-липовых культур. Насаждение создают методом посадки, смешение производят чистыми рядами или кулисами. При посадке на долю липы отводят от 30 до 50% посадочных мест. К возрасту спелости лесозащитных насаждений (100...120 лет) доля участия липы в составе древостоя снижается до 10...15%. В степной зоне сосново-липовые насаждения закладываются в рекреационных целях, учитывая их высокую декоративность и устойчивость к лесным пожарам, вредителям и болезням. К возрасту окончания формирования рекреационного насаждения (30...40 лет) участие липы в составе древостоя может достигать до 40...50%. Учитывая специфику ландшафтных культур, высокое доленое участие липы в составе может сохраняться и в последующие десятилетия (60...70 лет).

10.2 Культуры кедр

В лесах России произрастает четыре вида сосен, именуемых кедром: кедр европейский, кедр сибирский, кедр корейский и кедровый стланник. Площадь лесов с участием кедровых сосен составляет 39,8 миллионов га.

Самый обширный ареал распространения имеет кедр сибирский или сосна сибирская кедровая. Он охватывает северо-восток Европейской части России, север Урала, Западную и Восточную Сибирь. Растёт как в горных, так и в равнинных лесах. Это дерево высотой до 40 м и диаметром ствола до 2 м. Живёт до 300...400 лет. Теневынослив, требователен к богатству и влажности почв, хорошо растёт на почвах среднего плодородия. Морозо- и зимостоек. Древесина с широкой жёлтовато-белой заболонью и желто-красным или светло-розовым ядром, лёгкая, мягкая. Широко используется в карандашном, мебельном, столярном и тарном производствах. В ядре семян кедрового содержится 55...66% жира, 16...19% азотистых веществ и 16...29% углеводов. Ядра кедрового находят широкое применение в пищевой промышленности. Подсчитано, что одно дерево в течение жизни даёт такое количество орехов, стоимость которых в 10...15 раз превышает стоимость её древесины. В связи с этим рубка кедровых лесов проводится в очень ограниченном масштабе. В первую очередь рубке подвергают перестойные насаждения и древостои на заболоченных участках, дающие незначительный урожай орехов.

В лесокультурной практике культуры кедрового создают в таёжной зоне с ТУМ С₂, С₃, Д₂, Д₃. По размещению на площади они проектируются как частичными, так и сплошными. Первые закладывают на неравномерно возобновившихся вырубках, вторые – на невозобновившихся вырубках и гарях,

пустырях и прогалинах, где подрост главных пород отсутствует полностью. Обработка почвы применяется частичная – полосами, бороздами, площадками. На площадях категории «а» используют сплошную обработку.

Многочисленные опыты по выращиванию лесных культур методом посева семян в большинстве случаев дали отрицательные результаты. Высеянные орешки поедались мышами и бурундуками, а всходы склевывались птицами. Чаще всего для посадки используют 3...4-х летние сеянцы, прошедшие часть фазы замедленного роста в питомнике. По составу культуры проектируют как чистыми, так и в смешении с елью обыкновенной, лиственницей сибирской.

В виду медленного роста кедр агротехнические и лесоводственные уходы в его насаждениях проводят тщательно в течение первых 7...9 лет.

В лучших условиях местопроизрастания на Западно-Сибирской равнине (южная тайга, кедровник крупно-травный) к возрасту спелости кедр формирует запас древесины 350...500 м³/га.

10.3 Культуры ели и пихты

Ель – одна из главных лесообразующих пород в стране. Площадь лесов с её доминированием в составе оценивается в 76 млн. га. Наибольшее распространение в них получили: ель европейская, ель сибирская, ель восточная.

Ель дерево высотой до 30...35 м (ель восточная до 50 м) и диаметром ствола до 0,8...1,0 м. В оптимальных условиях местопроизрастания доживает до 150 лет и более. Теневынослива, морозо- и зимостойка. Однако в молодом возрасте нередко страдает от поздних весенних заморозков. Порода требовательна к богатству и влажности почвы. Лучшим ростом отличается в свежих и влажных раменах и сураменах. Засуху переносит плохо. Не переносит засоленных и сильно заболоченных почв. Древесина ели находит широкое применение в целлюлозно-бумажном производстве, используется для получения искусственной шерсти, шёлка, кожи, идёт на изготовление музыкальных инструментов.

По площади создаваемых культур ель занимает II место после сосны. Насаждения ели закладывают в северо-западной и западной частях Европейской территории России, в центральных районах (зона смешанных лесов, кисличные типы леса). В оптимальных условиях местопроизрастания ель формирует высокопродуктивные древостои. Так в Московской области в сложной рамени на богатых дерново-подзолистых хорошо дренированных почвах культуры ели растут по Ib классу бонитета, достигая в 60-летнем возрасте высоты 29,4 м, диаметра 28 см и запаса в господствующем ярусе 972 м³/га (Бородин, 1972). При этом возраст спелости культур на 20 лет ниже естественных ельников.

Как экологическая форма ель характеризуется географическим, фенологическим и морфологическим разнообразием, что обязательно учитывается при создании лесных культур. Ель пригодна для создания предварительных, последующих и подпологовых насаждений, частичных и сплошных культур.

Частичные культуры ели закладывают на вырубках, где произошла смена пород, и появились породы-пионеры: берёза, осина, ольха серая. Под защитой

лиственных пород ель меньше страдает от солнцепека и поздних весенних заморозков. Культуры создают по коридорному способу. Расстояние между серединами смежных коридоров принимают от 6 до 10 м. При выращивании частичных культур обработку почвы осуществляют полосами, бороздами, площадками. При закладке сплошных культур может применяться частичная и сплошная обработка почвы. Культуры ели создают и посевом семян и посадкой сеянцев (саженцев). Хорошие результаты получаются при закладке культур 2-х и 3-х летними саженцами, биологический возраст которых равен 4 или 5 годам.

Культуры ели создают чистыми и смешанными по составу. В зоне хвойных лесов ель выращивают с сосной, берёзой, лиственницей, кедром сибирским. В зоне смешанных лесов – с дубом и липой. При создании смешанных культур применяют кулисный способ смешения, кулисно-рядовой и другие.

Как уже отмечалось, ель используется для создания подпологовых культур при реконструкции низкополнотных насаждений. При этом следует знать, что, несмотря на свою теневыносливость, порода заметно ослабляет рост при очень сильном затенении. Так по данным В.В. Миронова (1977) в 10-летних культурах при освещённости 40 тыс. люкс ель имела высоту в 2 раза и диаметр в 3 раза больше, чем на участках с освещённостью 4 тыс. люкс. Подпологовые культуры создают по полосам и бороздам путём посадки сеянцев и саженцев.

При создании культур ели на пустырях, прогалинах и землях, вышедших из под сельскохозяйственного пользования, густоту принимают обычно равной 10 тыс. посадочных мест на 1 га (размещение 1x1 м). На вырубках меньше – 4...5 тыс. шт/га. Агроуходы в культурах ведут на протяжении трёх лет.

Пихта в России представлена семью видами, основными из которых являются: сибирская, кавказская, белокорая, сахалинская, цельнолистная.

Самый обширный ареал распространения имеет пихта сибирская. Это дерево высотой до 30 (40) м и диаметром ствола до 0,5 м. Живёт до 250 лет. По своим биологическим и экологическим свойствам очень близка к ели с которой часто образует смешанные пихтово-еловые и елово-пихтовые насаждения. Теневынослива, морозо- и зимостойка, но в первые годы жизни нередко побивается поздними весенними заморозками. Требовательна к богатству и влажности почв. Плохо переносит засуху, задымлённость и загазованность. По этой причине она малопригодна для выращивания в городских лесах и лесопарковой зоне крупных промышленных центров. Древесина белая с жёлтоватым оттенком, безъядровая. Применяется для тех же целей, что и еловая, но по качеству уступает последней. Из коры добывают пихтовый бальзам, используемый в оптической промышленности. Из хвои и мелких веточек (пихтовая лапка) получают пихтовое масло, которое высоко ценится в медицине и парфюмерии.

По причине сходства биолого-экологических свойств с елью при закладке лесных культур ориентируются на аналогичные условия культивирования и технологии искусственного выращивания леса.

10.4 Культуры лиственницы

Площадь лесов с участием лиственницы равна 263,3 млн.га. Их образуют следующие виды лиственницы: сибирская, Сукачева, даурская, камчатская, европейская. Самый обширный ареал распространения имеет лиственница сибирская, произрастающая на европейском севере, Урале, в Сибири, Забайкалье, на Алтае. Растёт в равнинных и горных лесах на высоте до 2100...2500 м н.у.м.

Это дерево высотой до 40...45 м и диаметром ствола до 1,5...1,8 м. Живёт 300...450 лет и более. Лиственница очень светолюбива, морозо- и зимостойка (переносит морозы до -50°C), способна произрастать на различных почвах, в разных экологических условиях. Благодаря толстой коре сравнительно мало страдает от пожаров. Древесина с красновато-бурым ядром и узкой белой заболонью. Прочная, исключительно стойкая к воде. Используется на гидротехнические сооружения, подводные и мостовые брусья, рудничную стойку и т.д. У лиственницы сибирской имеется ряд географических форм, с чем необходимо считаться при выращивании ее культур. Близки по своим биолого-экологическим свойствам к лиственнице сибирской, лиственницы европейская, Сукачева и даурская. В европейской части России считается целесообразным введение в культуры лиственницы сибирской, а в южной части лесной зоны (подзона смешанных лесов) и в лесостепной зоне – европейской. В южной части Сибири перспективны культуры лиственницы сибирской, в Забайкалье – даурской, на Дальнем Востоке – дальневосточных видов лиственниц.

В Европейской России наиболее благоприятны для её культивирования слабо- и среднеподзолистые супесчаные и суглинистые на супесях и лёгких суглинках разности почв (типы леса – сосняки и ельники – кисличники, снытьевые и их производные), среднеподзолистые серые почвы (типы леса – сложные сосняки и ельники), серые, тёмно-серые лесные суглинки, выщелоченные и деградированные чернозёмы (лесостепные дубравы). В лесостепных и южно-таёжных районах Сибири для лиственницы наиболее благоприятны темно-серые и различной степени оподзоленные лесные и горно-лесные почвы, выщелоченные чернозёмы. Непригодны для нее боровые почвы, участки с избыточно увлажненными и плохо аэрируемыми почвами (влажные черничники, долгомошники), тяжёлые глинистые и солонцеватые почвы дубрав.

В силу светолюбия лиственницу не следует вводить в предварительные и подпологовые культуры. Основными категориями лесокультурных площадей для нее являются: вырубки, гари, пустыри, прогалины, земли, вышедшие из-под сельхозпользования и другие. Наиболее распространённым методом закладки культур является посадка. В качестве посадочного материала используют 1-летние сеянцы высотой ≥ 20 см или 1-летние саженцы высотой 40...60 см. Культуры могут быть частичными и сплошными. Лиственница в силу светолюбия плохо переносит даже боковое затенение, поэтому при выращивании частичных культур необходимо своевременно проводить осветления.

Обработка почвы под культуры может быть и сплошной и частичной.

По причине ранней вегетации весеннюю посадку проводят в сжатые сроки. Чистые культуры лиственницы закладывают сравнительно редко. Чаще создают смешанные культуры. Лиственницу успешно выращивают в смеси с елью, пихтой, липой, кленом остролистным, ольхой серой, сосной, а также с кустарниками – лещиной, смородиной, караганой древовидной и другими. Обычно применяют кулисный способ смешения. Размещение посадочных мест может быть 3х1 м, 4х1 м и иные. Лиственница плохо растёт в загущенных культурах. Агротехнические уходы в таёжной зоне проводят в течение трёх лет, в лесостепной – четырёх лет. По скорости роста и производительности лиственница значительно превосходит другие хвойные породы (сосну, ель, пихту). В Смоленской области на оподзоленных суглинках лиственница сибирская в возрасте 87 лет формировала запас древесины 567 м³ на 1 га (Огиевский и др. 1974). В б.Боготольском лесхозе Красноярского края в условиях типа леса травяного листвяга культуры лиственницы сибирской в возрасте 51 года достигали средней высоты 24,6 м, среднего диаметра 21,2 см и запаса древесины 817 м³/га. Максимальный прирост её древесины в отдельные годы может достигать 30 м³/га.

Вопросы для самопроверки

1. Зонально-типологические принципы проектирования культур сосны.
2. Формовое разнообразие сосны обыкновенной.
3. Методы создания лесных культур сосны обыкновенной.
4. Типы лесных культур сосны в ТЛУ А₀...В₁.
5. Типы лесных культур сосны в ТЛУ А₂...В₃.
6. Типы лесных культур сосны в ТЛУ С₂, С₃.
7. Условия создания лесных культур кедра.
8. Культурообразующие биолого-экологические свойства кедра сибирского.
9. Типы лесных культур кедра сибирского.
10. Зонально-типологические принципы культивирования ели.
11. Технология создания частичных культур ели европейской.
12. Условия культивирования лиственницы.
13. Виды лесных культур лиственницы.
14. Типы лесных культур лиственницы.
15. Хозяйственная ценность культур хвойных пород.

11 КУЛЬТУРЫ ТВЕРДОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

11.1 Культуры дуба

Культурам дуба уделяют особое внимание, так как дуб является одной из ценнейших древесных пород наших лесов. Площадь дубрав России составляет 6,78 млн.га. Большинство из них находится в деградированном состоянии, поэтому искусственное лесовосстановление приобретает важную роль.

В России произрастает несколько видов дуба. Наибольший ареал и хозяйственное значение из которых имеет дуб черешчатый.

Культуры дуба создают в дубравах и судубравах на достаточно богатых и плодородных почвах. В боровых и суборевых типах условий местопроизрастания культуры их создание не ведётся, поскольку здесь он растёт неудовлетворительно. Наивысшей продуктивности дуб достигает в ТУМ Д₂ и Д₃. Создают культуры дуба и в сухих дубравах, судубравах (Д₁, С₁). Однако ввиду недостатка влаги рост его здесь замедлен. В сухих дубравах дуб растёт по III классу бонитета (реже II класса), в сухих судубравах – по IV – III классам бонитета.

Дуб черешчатый имеет географические, эдафические (связанные с условиями местопроизрастания), фенологические и морфологические формы, что необходимо учитывать при выращивании его культур. Продуктивность лесных насаждений, выращенных из разных географических, эдафических и фенологических форм дуба черешчатого может быть очень разной. Так в Донском учебно-опытном лесхозе (Ростовская область), в 53-летних географических культурах дуб, выращенный из желудей Бутурлиновского лесхоза (Шипов лес, Воронежская область) имел среднюю высоту 16,3 м, средний диаметр ствола 18,5 см и запас древесины 217,4 м³/га, а дуб выращенный из желудей Ставропольского лесхоза (байрачная дубрава) в этом же возрасте имел среднюю высоту 11,8 м, средний диаметр стволов 16,2 см и запас древесины 91,5 м³/га. Разница в высотах составила 4,5 м, по запасу 125,9 м³ или в 2,4 раз.

На Нижнем Дону и Северном Кавказе при выращивании культур дуба предпочтение отдают его позднораспускающейся форме из нагорных дубрав средней полосы (Воронежская область и др.) и из горных дубрав Северного Кавказа (Адыгея). В Нижнем Поволжье предпочтение отдают ранораспускающейся форме. Для выращивания в условиях степи непригодной оказалась пойменная разновидность дуба, отличающаяся повышенным влаголюбием, низким качеством ствола и незначительным запасом древесины.

До 60-х годов XX столетия культуры дуба создавали преимущественно методом посева желудей. В последние десятилетия предпочтение отдают посадке. Это связано в первую очередь с развитием селекционного семеноводства и большим расходом желудей при посеве. Дополнительно к этому культуры, созданные посадкой являются более устойчивыми к неблагоприятным факторам среды, в том числе и от повреждения диким и домашним скотом.

Культуры дуба при лесовосстановлении могут быть предварительными и последующими, сплошными и частичными, чистыми и смешанными.

Предварительные культуры создают за несколько лет до рубки главного пользования или лесовосстановительной рубки в свежих и влажных типах лесорастительных условий. Впервые посев желудей под пологом леса за 1...2 года до его рубки осуществил в конце XIX столетия Г.А. Корнаковский в Теллермановом лесу (Воронежская область). Посев проводили двое рабочих. Один делал косую щель, другой бросал в неё 1...2 жёлудя. Посев проводился в осенний период времени рядами с числом посевных мест до 20 тыс. шт./га.

В настоящее время предварительные культуры создают за 3...5 лет до рубки леса с использованием средств механизации. После вырубki подлеска нарезают полосы, борозды или готовят площадки. Посадка сеянцев дуба (посев желудей) осуществляется с помощью лесопосадочных машин или сеялок (кроме площадок). Агротехнические уходы проводят в пределах полос (борозд) культиваторами КЛБ-1,7 и КДС-1,8. На площадках посадку сеянцев (посев желудей) и последующие агротехнические уходы осуществляют вручную.

Дуб черешчатый в первые годы жизни способен переносить верхушечное затенение. При дальнейшем выращивании для его деревьев создают боковое затенение и стремятся не допускать верхушечного затенения. По выражению лесоведа А.П. Молчанова «дуб любит расти в шубе, но с открытой головой». При освещенности 15...65% от полного освещения дуб развивается слабо. Хороший рост его отмечается при освещенности выше 65% (Юодвалькис, 1980).

Последующие культуры дуба создают на вырубках. В 90-х годах XIX столетия В.Д. Огиевским был предложен способ, получивший название «густая культура дуба местами». Сущность способа сводилась к устройству площадок 2 x 1 м в количестве 200...400 шт/га сразу после рубки материнского древостоя. В каждую из них высевали по 50...100 желудей или высаживали по 25...50 штук сеянцев. Способ густой культуры местами обеспечивал подгон для дуба уже с первых лет его жизни (за счёт бокового самоотенения дубков). Дуб, введенный в культуры биогруппами, оказался устойчивым к заморозкам (обмерзали лишь дубки по краям биогруппы) и конкурентноспособным в борьбе с травянистой и древесной растительностью. К возрасту спелости на площадке оставляли 1 или 2 дерева. Остальные растения подвергались постепенной вырубке при уходах. В настоящее время способ применяется в горных условиях для лесовосстановления дубрав на тракторонепроходимых склонах.

В конце XIX – первой половине XX столетия большую известность получил коридорный способ культуры дуба, разработанный А.П. Молчановым для Тульских засек и Б.И. Гузовским для Чувашских дубрав. К созданию культур приступали, когда на вырубках появлялась поросль высотой около 1 м. При коридорном способе уже с первых лет выращивания для дубков создавались защита от заморозков и боковое отенение, что ускоряло их рост в высоту. Коридорный способ культуры дуба рассчитан на ручной труд, поэтому ныне не нашёл широкого применения в условиях производства.

Современные технологии выращивания культур дуба на вырубках включают: расчистку полос, корчёвку пней, нарезку борозд или напашку полос, предпосадочную культивацию.

В зависимости от характера естественного возобновления на вырубках состав культур может быть разным. При наличии на вырубке самосева и подроста липы, клёна и других сопутствующих пород ограничиваются созданием чистых лесных культур. Если на вырубке отсутствует подрост сопутствующих растений, то наряду с дубом в насаждение могут вводиться спутники (клён, липа и др.). Наличием или отсутствием естественного возобновления на вырубках, определяется густота культур и размещение посадочных (посевных) мест. Оно может быть 3,0 x 0,75 м, 4,0 x 0,75, 6,0 x 0,75 и т.д. Агротехнические уходы проводят в течение шести лет. При необходимости защиты дуба от затенения порослью лиственных пород в междурядьях культур проводится прикатывание.

Культуры дуба получили широкое распространение и при лесоразведении (в зоне степи). Чаще культуры создают смешанными по составу, но могут закладываться и чистыми. Последние выращивались в Чувашской республике, Литве, Орловской и Ростовской областях. Так по данным исследований В.А.Бабков (1973) в пойме Дона (степная зона) на зернистых и слоистозернистых хорошо дренированных почвах дуб в чистых культурах к возрасту 27 лет достигал высоты 14...15 м и формировал запас древесины 104...120 м³/га.

В чистых культурах дуба боковое отенение создают путём увеличения первоначальной густоты, когда рядом растущие дубки сами себя отеняют. Монокультуры выращивают в ТЛУ Д₃, С₃. Первоначальная густота здесь может составлять до 10 тысяч посадочных мест на 1 га. В сухих типах условий местопроизрастания большая первоначальная густота культур может приводить к нарушению водного баланса и массовому усыханию деревьев дуба.

В смешанных насаждениях чаще всего к дубу вводят клён, липу и граб. Клён остролистный и липа мелколистная считаются лучшими сопутствующими (вспомогательными) породами при выращивании культур дуба. Обе породы теневыносливы, требуют богатых свежих и влажных почв, хотя клён остролистный успешно растёт с дубом и в сухих дубравах (Донской учебно-опытный лесхоз Ростовской области и др.). Максимальная потребность в элементах питания у дуба черешчатого отмечается в мае – начале июня; у клёна остролистного и липы мелколистной – во второй половине июня – начале июля, что ослабляет конкуренцию между дубом и его спутниками. Клён и липа рано заканчивают облиствение весной и хорошо отеняют почву, предотвращают её задержание. С клёном и липой дуб формирует двухярусные насаждения.

Клён остролистный и липа мелколистная в первые 10...15 лет могут расти несколько быстрее дуба, что необходимо учитывать при выборе схем смешения и размещения. Дуб смешивают с клёном и липой чистыми рядами или кулисно-рядовым способом. В последнем случае 2...3 ряда дуба чередуют с 1 рядом клёна или липы. Расстояние между рядами дуба и сопутствующих пород принимают равным 2,5...3,0 м. При меньшей ширине междурядий дуб может затеняться и заглушаться сопутствующими растениями. В сухих степных дубравах (Д₁) вместо клёна остролистного успешно используют клён полевой, который в отличие от первого обладает большей засухоустойчивостью.

В горных дубравах Северного Кавказа, в свежих и влажных типах условий местопроизрастания (D_2 , D_3 , C_2 , C_3), культуры дуба создают с участием липы кавказской и клёна явора, а в сухих типах – (D_1) с грабом. Наряду с дубом черешчатым в рассматриваемых условиях с успехом культивируют и другие виды рода: скальный, Гартвиса, пушистый, каштанolistный.

Культуры дуба с ясенем. Наряду с дубом, липой и клёном ясень обыкновенный естественно образует широколиственные леса. В культурах дуба ясень обыкновенный выступает, как вторая главная порода. Сезонный ритм потребления элементов питания у дуба и ясеня не совпадает, что является благоприятным фактором. Опад листьев ясеня ускоряет разложение подстилки дуба. Это также положительный фактор. Однако ясень обыкновенный имеет ажурную крону, пропускает много света под полог, что при большом участии ясеня в составе приводит к сильному задернению почвы и ухудшению водного режима насаждения. Корневая система ясеня обыкновенного мощная с большим количеством корней в верхнем слое почвы (особенно в 0...20 см). Первые 20...25 лет ясень растет значительно быстрее дуба и является для него опасным конкурентом, особенно в сухих ТУМ (D_1). В культуры дуба его вводят в ограниченном количестве – 15...25 % от числа посадочных мест. Дуб отделяют от ясеня рядами спутников (клён, липа, граб, свидина кроваво-красная и др). Лесоводственные уходы в первые 20...25 лет должны быть направлены на предотвращение заглушения дуба ясенем. Ясень обыкновенный чувствителен к поздним весенним заморозкам, сильно повреждается древесницей вьедливой и лосями, что необходимо иметь в виду при вводе его в культуры дуба.

В степном лесоразведении в культуры дуба вместо ясеня обыкновенного не редко вводят ясень ланцетный (зеленый). Данный вид растения в меньшей степени подвергается действию поздних весенних заморозков, хорошо переносит жару, сухость воздуха и почв, засоление, меньше повреждается лосями и древесницей вьедливой. Ясень ланцетный светолюбив, первые 15...20 лет растёт быстрее дуба и является его конкурентом. При введении в насаждения дуба этого вида ясеня выполняют те же приёмы ослабления конкурентного влияния.

Культуры дуба с гледичией перспективны для создания в степной зоне Европейской территории России. Одной из причин тому является активизирующее аллелопатическое влияние. По данным М.В.Колесниченко листовые выделения гледичии активизируют процесс фотосинтеза у дуба. При этом следует учитывать её более быстрый рост в первые 30...35 лет и отрицательное механическое воздействие на близко произрастающие экземпляры дуба. Учитывая данные обстоятельства, а также ажурнокронность растения, доленое участие гледичии в составе культур дуба ограничивают 20...25%. Более высокая доля гледичии в составе приводит к усилению проникновения света под полог насаждения и развитию дернины. Ряды гледичии отделяют от рядов дуба одним-двумя рядами сопутствующих вспомогательных пород (липой, кленом и др.). Возраст спелости у гледичии наступает раньше, чем у дуба (в 40-50 лет), поэтому буферные ряды из вспомогательных пород или кустарников нужны еще и для того, чтобы при рубке деревьев гледичии меньше повреждался дуб. В куль-

туры дуба желательно вводить неколючую форму гледичии, что облегчает проведение лесоводственных уходов и повышает безопасность труда. Гледичию вводят в культуры посадкой однолетних сеянцев. Она практически не поражается листо- и ствологрызущими вредителями из мира насекомых. Поэтому её участие в культурах способствует повышению устойчивости насаждений.

Культуры дуба с кустарниками. В сухих типах условий местопроизрастания (C_1 , D_1) культуры дуба создают по древесно-кустарниковому типу смешения. Роль кустарников сводится к затенению поверхности почвы и предотвращению её задержания. В первые годы роста культур кустарники создают боковое отенение и служат подгоном для дуба. Дуб хорошо растёт в смеси с дерном кроваво-красным (свидина кроваво-красная), жимолостью татарской, смородиной золотой и другими кустарниками. В сухих ТУМ нежелательно вводить в культуры дуба карагану древовидную (акацию желтую), которая сильно иссушает и плохо отеняет почву. Обычно ряды дуба чередуют с рядами кустарников. Порядное смешение позволяет производить механизированную посадку кустарника на пень при помощи кусторезных агрегатов. Ширину междурядий принимают равной 1,5...2,0 м. Расстояние между рядами дуба – соответственно 3,0...4,0 м. Кустарники вводят в культуры посадкой 1-2-летних сеянцев.

11.2 Культуры бука

В России произрастает один вид бука – *бук восточный*, который является одной из главных лесообразующих пород горных лесов Северного Кавказа, где образует леса на общей площади около 700 тысяч гектаров.

Бук – дерево высотой до 40...50 м и диаметром ствола до 1,5...2,0 м и более. Доживает до 300...500 лет. Требователен к богатству и влажности почв, поэтому его культуры создают в ТУМ D_2 , D_3 , C_2 , C_3 . Данный вид растения отличается теневыносливостью, пригоден для создания предварительных, последующих и подпологовых культур. Бук способен выдерживать морозы до -35°C . Жару и сухость воздуха переносит плохо. Древесина бука используется для изготовления паркета, мебели, музыкальных инструментов и других целей. Буковые орешки – ценный пищевой продукт, используемый в кондитерском деле.

В горных лесах Северного Кавказа пояс буковых лесов располагается на высоте от 600 до 1600 м над уровнем моря. В этом поясе и создают культуры бука. Согласно разработкам Кавказского филиала ВНИИЛМА (В.А.Олисаев, А.Г.Сабаев, Н.А.Олисаев, 1988 г.) в пределах Северного Кавказа выделено четыре лесосеменных района бука восточного: Черноморский, Кубанский, Терский, Дагестанский и одиннадцать лесосеменных подрайонов. При заготовках семян для целей лесовыращивания учитывают не только лесосеменной район, но и в каком вертикальном поясе производилась заготовка семян. Перенос семян по вертикали допускается не более чем на 300...400 м. У бука восточного, произрастающего на Северном Кавказе М.П. Мальцев (1980) выделил ряд форм:

- географические (Кубанскую, Терскую, Дагестанскую);

- высотнo-зональнoе (предгорную 300...700 м, среднегорную 700...1000 м; высокогорную 1000...1400 м и субальпийскую >1400 м);
- фенологические (раннюю, позднюю и промежуточную).

Испытание потомств географических и высотных популяций бука выявило неодинаковый их рост (Шутяев, 1976). Терская форма (из Кабардино-Балкарии и Северной Осетии) может быть использована в условиях Краснодарского края, а от завоза семян из Дагестана здесь следует воздержаться. По исследованиям М.П. Мальцева (1980) перенос высокогорной формы в предгорья менее болезнен, чем из предгорий в высокогорье. Фенологические формы различаются сроками появления листьев весной. Согласно исследованиям М.П. Мальцева (1965), поздняя форма до 150 лет растёт в высоту быстрее, чем ранняя, но уступает ей по диаметру и объёму ствола. Известны и морфологические формы бука восточного, различаемые по строению кроны и другим признакам.

Культуры бука можно создавать посевом семян и посадкой сеянцев. Посев семян часто даёт неудовлетворительные результаты. Высеянные семена бука уничтожают кабаны, мышевидные грызуны. При сильных ливнях происходит смыв почвы и семян в верхней части склонов и перемещение их вниз. Это приводит к тому, что в верхней части склонов посевы часто бывают изреженными, а в нижней части сильно загущенными. Всходы бука заглушаются растительностью (папоротник орляк, ожина и др.). В настоящее время культуры бука создают преимущественно посадкой трех-, четырехлетних сеянцев. При посадке одно- и двухлетних сеянцев результаты получаются хуже.

Насаждения бука создают как чистыми, так и в смеси с другими породами. В смешанных культурах при порядном смешении бук угнетается сосной обыкновенной, ясенем обыкновенным, дубом скальным. Поэтому при выращивании этих пород применяют кулисный способ смешения. Он хорошо растёт с грабом, кленами, липой и другими породами. Агротехнические уходы осуществляют в течение 4...5 лет. Всего в течение пяти лет проводят 10...12 агротехнических уходов. До смыкания культур в них могут быть запланированы истребительные меры борьбы с насекомыми-вредителями, к числу которых относятся пяденицы: зимняя, обдирало, оранжевая, мохнатая буковая тля и другие.

В первые 30 лет бук растёт медленно (средние приросты по высоте составляют 15...30 см/год), поэтому задачей лесоводственных уходов является обеспечение господствующего положения бука в первом ярусе насаждения.

11.3 Культуры вяза, ильма, береста

Культуры ильмовых пород создают на ограниченных площадях. Это связано с тем, что ильмовые породы подвержены массовому заболеванию голландской болезнью (графтиозом), эффективных мер борьбы с которой до настоящего времени не найдено. Благодаря работам отечественных и зарубежных селекционеров выделено ряд форм и гибридов, устойчивых к этому заболеванию, и используемых в степном лесоразведении.

Ильмовые породы требовательны к богатству и влажности почв. Благодаря мощной корневой системе они способны расти и в сухих ТУМ, сильно иссушая почву и грунт. Лучшими условиями для них являются влажные дубравы и судубравы (Дз, Сз). Оптимум условий местопроизрастания вяз, ильм и берест находят в поймах рек на богатых и влажных аллювиальных почвах.

Культуры ильмовых создают чаще всего смешанными. В качестве сопутствующих пород вводят клён остролистный и полевой, скумпию кожевенную, липу мелколистную и крупнолистную, свидину кроваво-красную. Насаждения закладывают исключительно посадкой с использованием 1...2 летних сеянцев. На один гектар высаживают от 2,5 до 4,0 тыс. шт. сеянцев. Посадку проводят весной. Агротехнические уходы осуществляют в течение 4-5 лет.

11.4 Культуры клёна и ясеня

Из многих видов кленов, произрастающих в России, наибольшее хозяйственное значение имеет *клён остролистный*, а на Кавказе – *клён явор* (ложноплатановый). Оба эти вида достигают крупных размеров – высота >30 м и диаметр ствола – 0,6...0,8 м. Древесина клёна остролистного ценится одинаково с древесиной дуба и ясеня. Оба рассматриваемых вида требовательны к богатству и влажности почвы, а явор, кроме того, требователен и к влажности воздуха. Клены теневыносливы, но хорошо растут при полном освещении. Клён остролистный выдерживает морозы до -40°C . Клён явор более теплолюбив (способен переносить морозы до -30°C). Оба вида клёна широко используются в качестве сопутствующих пород в культурах дуба, ясеня, ореха чёрного и других.

Клены остролистный и явор хорошо растут в чистых культурах, а также в смеси с липой. Культуры создают методом посадки. В качестве посадочного материала используют двухлетние сеянцы. Посадку проводят весной, реже – осенью. На один гектар высаживают 2,5...4,0 тыс. штук сеянцев. Агротехнические уходы проводят в течение 4...5 лет (всего 10-15 уходов).

Ясень – одна из главных пород при создании лесных культур в зоне широколиственных лесов, лесостепи и степи. На территории нашей страны произрастают видов данного рода. Наибольшее хозяйственное значение и распространение из них получил ясень обыкновенный, встречающийся в широколиственных лесах средней полосы, в горных лесах Северного Кавказа, в поймах рек. По ценности древесины ясень не уступает дубу. Однако его культуры создают на ограниченных площадях, так как ясень сильно поражается древесницей вьедливой с которой до настоящего времени не выработано эффективных мер борьбы.

Ясень обыкновенный имеет морфологические, географические, фенологические и эдафические формы. Морфологические формы выделены по строению листьев (однолистная форма, формы с узкими и широкими листовыми пластинками и др.), семян (крупно-, средне -, и мелкосемянные формы и др.), строению крон, цвету листьев и коры и другим признакам. Испытания, проведенные на Украине, показали, что размеры семян и форма крылаток не являются морфологическими признаками, характеризующими рост деревьев ясеня обыкновен-

ного. В условиях Ростовской области форма ясеня обыкновенного с узкими листовыми пластинками сложного листа оказалась более засухоустойчивой и жаростойкой. Профессор К.А. Сакс (1956) выявил у ясеня обыкновенного наличие двух фенологических форм: рано- и позднораспускающихся. Последняя по данным исследователя меньше повреждается поздними весенними заморозками. Из эдафических форм известны пойменный и суходольный экотипы ясеня обыкновенного. Первый приурочен к сырым, а второй – к свежим дубравам. Для условий Полесья академик П.С. Погребняк выделяет влаголюбивый болотный экотип ясеня. На предмет изучения географического разнообразия учёными научно-исследовательского института лесного хозяйства Украины заложены опытные культуры ясеня. Семена и сеянцы для создания географических культур были получены из 51 лесного предприятия Украины. Результаты исследований установили разницу по запасу древесины между крайними климатипами, составившую 20...30 %. Лучшие показатели имел климатип из лесостепи.

Ясень предпочитает богатые, свежие и влажные ТУМ – Д₂, Д₃, С₂, С₃, но может расти также в сухих и сырых дубравах. Культуры ясеня создают смешанными, так как в чистых насаждениях почва быстро покрывается дерниной, что отрицательно сказывается на росте деревьев. Дополнительно к этому в смешанных культурах с гледичией и скумпией ясень меньше повреждается древесицей вьедливой. Смешение осуществляют с клёном остролистным, липой мелко- и крупнолистной (ТУМ Д₂, Д₃, С₂, С₃), с клёном полевым и татарским (в ТУМ Д₁), кустарниками (жимолостью татарской и др.). В ТУМ Д₄ и типе ольслог болотный экотип ясеня успешно выращивают с ольхой чёрной.

Ясень вводят в лесные культуры посадкой 1-летних сеянцев. Ширину междурядий принимают равной 2,5 м, 3,0 и 4,0 м. Шаг посадки – 0,75...1,0 м. Продолжительность агротехнических уходов до 4...5 лет.

Вопросы для самопроверки

1. Формовое разнообразие дуба черешчатого.
2. Перечислите виды лесных культур дуба.
3. Особенности предварительного восстановления дубрав.
4. Технология последующего восстановления дубрав.
5. Условия проектирования чистых насаждений дуба.
6. Типы и способы смешения в культурах дуба.
7. Особенности совместного выращивания дуба и ясеня, дуба и гледичии.
8. Условия культивирования бука восточного.
9. Формовое разнообразие бука и его практическое значение.
10. Типы лесных культур бука.
11. Особенности создания насаждений ильмовых пород и клёна.
12. Специфика создания культур ясеня.

12. КУЛЬТУРЫ МЯГКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД И БЕРЁЗЫ

К мягколиственным относят породы, древесина которых по своим физико-механическим свойствам значительно уступает древесине дуба и ясеня (таблица 17). К их числу относят: тополя, ивы, ольху, липу и другие виды растений.

Таблица 17 – Физико-механические свойства древесины дуба и осины

Показатели	Ед. изм.	Дуб черешчатый	Осина
Процент влажности древесины	%	15	15
Объёмная масса	кг/см ²	0,71	0,50
Временное сопротивление древесины сжатию вдоль волокон	кг/см ²	491	374
Временное сопротивление древесины изгибу	кг/см ²	971	766
Твёрдость древесины в торцовом направлении	кг/см ²	576	247

Большинство мягколиственных растений отличаются быстрым ростом, высокой производительностью и формируют к 30...40 годам запас древесины 300...400 м³/га. Древесина мягколиственных пород находит широкое применение в целлюлозно-бумажном, спичечном, тарном и других производствах.

Берёза занимает как бы промежуточное положение между твердолиственными и мягколиственными породами. Древесина её по своим физико-механическим свойствам превосходит древесину мягколиственных пород, но уступает древесине дуба и ясеня.

12.1 Культуры тополей

Из аборигенных видов тополей самым распространённым является осина (тополь дрожащий). Площадь осиновых лесов России составляет 18,9 млн. га.

Осина произрастает повсеместно в лесной зоне, начиная от западных границ, и заканчивая побережьем Тихого океана. В горах поднимается до высоты 2000 м н.у.м. Встречается в лесостепной и степной зонах, в поймах рек и в колковых насаждениях. Осина – дерево высотой до 35 м и диаметром ствола до 0,6...0,8 м. Светолюбива, морозостойка, переносит морозы до -50⁰С, требовательна к плодородию и влажности почв, способна переносить затопление и некоторое засоление. Корневая система поверхностно-якорного типа, далеко выходящая за пределы кроны. При повреждении образует корневые отпрыски.

У осины известны фенологические рано- и позднезапускающиеся формы, ряд морфологических форм. Так по окраске коры, различают зеленокорую и серокорую осину. Зеленокорая форма отличается не только более быстрым ростом, но и иммунитетом древесины к гнили. Особый интерес в лесоводстве представляет гигантская форма осины, впервые обнаруженная и описанная в Швеции. В лесах России также выделены исполинские формы дерева, представляющие большой интерес для лесокультурного производства.

Культуры осины закладывают в свежих и влажных раменах и сураменах (ТУМ Д₂, Д₃, С₂, С₃). Обработка почвы производится полосами или бороздами, реже всплошную. Культуры создают посадкой 1...2 летних сеянцев чистыми или смешанными по составу. Размещение посадочных мест 3х1,5 и 3х2 м.

Стволы осины часто поражаются сердцевинной гнилью, вызываемой грибом ложным трутовиком. Проникновение спор и гифов гриба в ствол обычно происходит через плохо зарастающее основание боковых сухих сучьев. В этой связи обрезка сучьев является обязательным лесоводственным приёмом, способствующим профилактике этого заболевания и улучшению качества стволов.

В пойме Волги, Дона и других рек произрастает тополь чёрный, который образует естественные насаждения, получившие название осокорников.

Тополь чёрный – крупное дерево высотой до 40 м и диаметром ствола ≤ 2 м. Относительно светолюбив, требует богатых и влажных почв, хорошо переносит длительное затопление проточными водами и занесение стволов речным песком и илом, морозо- и зимостоек. Культуры осокоря создают в поймах рек и на участках с близким залеганием грунтовых вод чистыми или в смеси с ольхой чёрной. В качестве посадочного материала используют сеянцы, зимние одревесневшие черенки, черенковые саженцы (укорененные черенки). Хорошие результаты даёт глубокая посадка сеянцев и саженцев, при которой в почву заделывается не только корневая система, но и часть стволика (15...20 см). При глубокой посадке высаженные растения образуют в верхней части дополнительные корни, хорошо приживаются и растут. Размещение посадочных мест 3х2, 3х3 м. В оптимальных условиях (ТУМ Д₃) осокорь к 30 годам формирует насаждения с запасом стволовой древесины 500...700 м³/га.

В пойменных лесах встречается также тополь белый (белолистка), который образует небольшие куртины в основном корнеотпрыскового происхождения. В деревопереработке очень ценится каповая форма тополя белого, используемая для производства мебели, облицовки стен кабинетов, кают яхт и океанских лайнеров, приборных панелей элитных автомобилей. Размножается белолистка сеянцами и корневыми отпрысками. Кроме местных видов тополей в лесокультурной практике выращивают и тополя-интродуценты: канадский, Болле, чёрный пирамидальный, китайский и другие. Отечественными и зарубежными селекционерами получено большое число гибридов тополей, выделены сорта – клоны, представляющие большой интерес для лесокультурного производства. Широкую известность в странах Европы и России получили такие сорта, как Робуста № 236, Сакрау № 59 и № 154, которые по скорости роста и продуктивности превосходят осину и осокорь.

12.2 Культуры древовидных ив

Из существующего многообразия видов рода *Salix* в лесокультурном производстве чаще других применяют иву белую (ветла) и иву ломкую (верба). Оба вида произрастают в пойме Дона, Кубани и других рек, где образуют естественные насаждения, именуемыми в народе ветляниками и вербняками.

Ива белая – дерево высотой до 30 м и диаметром ствола до 1,5...2,0 м. Доживает до 100 лет. Предпочитает влажные аллювиальные почвы, светолюбива, довольно морозостойка, хорошо переносит затопление проточными водами (до 3...4 месяцев). При длительном затоплении на стволах образует дополнительные корни, обеспечивающие дерево кислородом и влагой. После спада воды корни высыхают и густым войлоком покрывают нижние части стволов. Ива переносит занесение песком и илом (погребение), при этом на стволах также образует дополнительные корни. Корневая система мощная, хорошо развитая, со стержневым, горизонтальными и косозаглубляющимися корнями. Способна переносить некоторое засоление почвы. Древесина применяется для изготовления черенков лопат и других ручных инструментов, в тарном производстве, для получения упаковочной стружки, фанеры, спичечной соломки и других целей. Кора используется для получения салициловой кислоты, приготовления аспирина (содержание салицина 5...7 %). Она содержит до 7% таннидов и является сырьём для химической переработки. Из луба делают верёвки и канаты. Ива белая имеет ряд декоративных форм: плакучую, серебристую, жёлтую, сизую, широко используемых в ландшафтном строительстве.

Ива ломкая – дерево высотой до 20 м, диаметром ствола до 1 м. Доживает до 70 лет. Светолюбива, морозостойка, к почве малотребовательна, влаголюбива. Древесина и кора используется для тех же целей, что и у ивы белой.

Культуры ивы белой и ломкой создают в поймах рек, по берегам озёр и водоёмов, на плавневых землях. Обработку почвы обычно применяют частичную – полосами или бороздами. В качестве посадочного материала используют сеянцы, зимние черенки, черенковые саженцы, прутья, колья. Посадку проводят весной или осенью. Размещение посадочных мест 3 х 1,5, 3 х 2 м. Насаждения по составу создают чистыми или с примесью других древесных пород. В естественных насаждениях ивы белой и ломкой встречаются ольха чёрная, осокорь, тополь белый, а также кустарники – бузина чёрная, калина обыкновенная.

В лучших лесорастительных условиях (ТУМ С₃, Д₃) ива белая может формировать к 30 годам древостой с запасом стволовой древесины до 600 м³/га.

12.3 Культуры ольхи

В России произрастает девять видов рода *Alnus*, из которых наибольшее распространение по площади получила ольха чёрная.

Ольха чёрная – дерево высотой до 30...35 м и диаметром ствола до 60 см, с широкой раскидистой кроной. Северная граница ареала её распространения доходит до Петрозаводска и Белого моря. На юге встречается в пойме Дона и горах Северного Кавказа. Произрастает в Западной Сибири и на Алтае. Порода среднего светолюбия, морозо- и зимостойкая. Корневая система горизонтально-якорного типа, хорошо развитая. На корнях ольхи имеются клубеньки (желваки), содержащие азотфиксирующие бактерии. Поэтому ольха является почвоулучшающей породой. Вид предпочитает богатые, влажные, аллювиальные почвы речных пойм и озёр, хорошо растёт при близком залегании грунтовых

вод. Порода влаголюбивая, но избегающая заболоченных почв с застойным затоплением. Переносит застойное затопление паводковыми водами до 50 дней.

Древесина ольхи характеризуется прямослойностью, эластичностью и при небольшой удельной массе сравнительно прочная. Используется в фанерном и мебельном производствах, целлюлозно-перерабатывающей отрасли промышленности, гражданском строительстве.

Культуры ольхи выращивают в поймах рек, на участках с близким залеганием грунтовых вод, на песках по влажным котловинам выдувания в ТУМ Д₃, Д₄, С₃, С₄. В условиях Среднего Дона наилучшим ростом культуры ольхи отличаются в типах леса – черноольховник таволговый и черноольховник папоротниковый, где формирует насаждения I^A и I классов бонитета с запасом стволовой древесины к возрасту обновительной рубки (50 лет) 300...400 м³/га.

Культуры ольхи создают методом посева и посадки. Обработку почвы осуществляют полосами или бороздами. В условиях севера Ростовской области насаждения закладывают по бороздам, нарезаемым плугом ПКЛ-70 с последующей обработкой их ПЛД-1,2. Расстояние между центрами полос принимают равным 3 м. При создании культур методом посева лучшие результаты даёт осенний посев свежесобранными семенами в полосы. На 1 га высевают 0,3 кг семян. Для посадки применяют 2-х летние сеянцы ольхи. Посадку осуществляют осенью с густотой культур 3,3...5,0 тыс. посадочных мест на гектар.

Насаждения ольхи по составу могут быть чистыми и смешанными. Чистые культуры достаточно устойчивы и высокопродуктивны. В зарубежных странах (Нидерланды, Румыния и др.) ольху чёрную вводили в культуры тополей с целью повышения их продуктивности. Г.И. Редько (1958) установил положительное влияние ольхи чёрной на рост и продуктивность тополя канадского. Соседство ольхи с тополем способствовало повышению продуктивности последнего по высоте в 2,1...2,2 раза, а по диаметру – в 2,3-3,6 раза. По исследованиям Т.Я.Турчина, Г.А.Турчиной, С.А.Сахно (1996) введение в культуры ольхи ивы белой (до 20%) также способствует общей продуктивности насаждения.

В Калининградской области успешно создавали черноольхово-ясеновые и ясенево-черноольховые культуры с долевым участием ясеня обыкновенного 4...6 единиц и ольхи чёрной 6...4 единицы. Такие культуры отличались хорошим ростом и производительностью. Выращивают ясенево-ольховые насаждения на плодородных почвах, в первую очередь на перегнойных, к которым приурочены крапивные, таволговые, папоротниковые и болотно-папоротниковые, снытьевые, приручейно-травяные типы леса (Редько, Титов, 1986).

При обработке почвы в условиях избыточного увлажнения создают повышенные площадки, в каждую из которых высаживают 5...20 штук сеянцев ольхи или ясеня. Посадка ведётся вручную с использованием однолетних сеянцев ясеня и двухлетних ольхи. Агротехнические уходы в сырых типах условий местопроизрастания крайне затруднены и их обычно не проводят.

Ольха чёрная часто поражается сердцевинной гнилью, вызываемой ложным трутовиком. Сильнее поражаются этой болезнью чистые черноольховые насаждения, произрастающие в худших лесорастительных условиях.

12.4 Культуры липы

На территории Российской Федерации произрастают 15 видов лип, из которых наибольшее практическое применение получила липа мелколистная.

Липа мелколистная – дерево первой величины высотой до 30 м и диаметром ствола до 1 м (1,5 м). Доживает до 100 лет и более. Естественно произрастает в зоне смешанных и широколиственных лесов, встречается на Кавказе.

Растение предпочитает богатые, свежие и влажные почвы. Хорошо произрастает в свежих и влажных дубравах и судубравах (ТУМ Д₂, Д₃, С₂, С₃), но может успешно расти и в сухой дубраве степной зоны. Порода теневыносливая, морозо- и зимостойкая, устойчивая к поздним весенним заморозкам. Древесина мелкослойная, мягкая, хорошо режется и строгаются. Находит применение в строительстве, в мебельном и спичечном производствах, для получения стружки, тарной дощечки. В царской России широко использовалась для производства деревянных ложек, мисок, половников, сувенирных изделий. Древесина липы применяется как материал для деревянной скульптуры. Из луба делают мочало, рогожу. Липа – один из лучших медоносов отечественных лесов. Цветки, листья, почки и кору используют в медицине. Ценится в озеленении.

Культуры липы создают сравнительно редко. Чаще её вводят, как сопутствующую породу в культуры дуба черешчатого, ясеня обыкновенного, ореха чёрного и других главных пород. При проектировании насаждений с её участием стремятся избегать засоленных и заболоченных участков, где эта порода плохо произрастает. По составу культуры липы могут быть чистыми и смешанными. Обладая густой шатровидной кроной, эта порода хорошо оттеняет почву, её чистые насаждения отличаются устойчивостью и хорошим ростом. Устойчивы смешанные липо-кленовые насаждения с примесью клёна остролистного.

Обработка почв под культуры липы может быть сплошная или частичная (полосами, площадками и т.д.). Семена липы трудно прорастают, поэтому культуры создают методом посадки 2-х летних сеянцев. Размещение посадочных мест может быть 3 х 1 м; 2,5 х 1 м; 3 х 0,75 м. Обычно насаждения закладывают в защитных лесах, переданных в аренду под ведение сельского хозяйства.

12.5 Культуры берёзы

Берёза – одна из самых распространенных лесообразующих пород нашей страны. Площадь лесов с её участием составляет 87,7 млн.га или более трети площади всех лиственных пород. Наиболее распространённым видом из пятнадцати представленных является *берёза повислая* или бородавчатая. Это дерево высотой до 25...30 м и диаметром ствола до 0,6...0,8 м, с ажурной кроной и белой корой. Распространена в Европейской части страны, Сибири, на Алтае. В горных условиях поднимается до высоты 2000...2500 м над уровнем моря.

Порода светолюбивая к почвенным условиям малотребовательна, может расти в борových и суборевых типах условий местопроизрастания. Зимостойка и морозостойка, переносит морозы до -45⁰С. Считается засухоустойчивой поро-

дой, но в условиях степи лучше растёт при достаточной влагообеспеченности почв. В степной зоне удовлетворительно переносят затопление проточными водами до 1 месяца, в лесной – до 2 месяцев. Отличается быстрым ростом, имеет мощную корневую систему. Древесина берёзы средней твёрдости, упругая. Применяется для изготовления фанеры, спортивного инвентаря (лыжи и др.), в мебельном производстве, для отделки помещений и других целей. Кора (берёста) используется для изготовления корзин, сувениров, из неё получают деготь. Листья и почки берёзы находят применение в народной медицине, как лекарственное средство. Из тонких, гибких ветвей плетут корзины, изготавливают метлы, берёзовые веники высоко ценятся любителями русской бани. Берёзовый сок богат сахарами и широко используется местным населением.

У берёзы повислой известны географические формы, различающиеся быстротой роста. Имеется ряд морфологических форм, из которых наиболее известна карельская берёза, имеющая красивую текстуру древесины, ценящуюся в мебельном производстве и при отделке помещений.

По составу насаждения берёзы создают чистыми и смешанными. В лесной зоне её часто выращивают в смеси с сосной, елью, пихтой и лиственницей. В культуры хвойных пород берёзу вводят для смягчения опада хвои, повышения устойчивости древостоев к лесным пожарам, вредителям и болезням.

Обработка почвы под культуры берёзы может быть сплошная и частичная (полосами, бороздами и т.д.). Культуры чаще создают посадкой однодвухлетних сеянцев. Посев семян менее надёжен, так как семена берёзы очень мелкие и всходы заглушаются травой и другими древесными растениями. В смешанных насаждениях с сосной, елью и пихтой берёзу лучше вводить группами рядов. Кулисный способ смешения уменьшает охлестывание хвойных пород берёзой. Кроме того, кулисный способ смешения облегчает валку и трелёвку деревьев берёзы, достигающих возраста спелости раньше, чем хвойные. Размещение посадочных мест принимают 2,5...3,0 м х 0,75...1,0 м.

Агротехнические уходы за культурами в лесной зоне проводят в течение первых трёх лет, в степной – пять лет. В степной зоне культуры берёз создают на песчаных ареннах, в городских лесах и на других объектах садово-паркового и ландшафтного строительства. В благоприятных условиях местопроизрастания берёза обеспечивает прирост стволовой древесины до 9...11 м³/га в год.

Вопросы для самопроверки

1. Типы лесных культур тополей.
2. Типы насаждений ивы.
3. Особенности создания культур ольхи чёрной.
4. Специфика закладки культур липы мелколистной.
5. Типы лесных культур берёзы повислой.

13. КУЛЬТУРЫ ИНТРОДУЦЕНТОВ

13.1 Цели и методы интродукции древесных растений

Интродукция – целенаправленная деятельность человека по переносу особей какого-либо вида растения за пределы ареала его естественного распространения. Соответственно вводимые в культуру иного района существования растения получили название интродуцентов или экзотов.

Человек занимается интродукцией полезных для него растений с древних времён. В России первые древесные интродуценты появились в XVII веке (шелковица). В XVIII, XIX и особенно в XX столетиях интерес к интродуцентам резко возрос. В СССР координацию работ по изучению интродуцентов осуществлял Главный ботанический сад Академии наук, а с 1971 года – Центральный научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции (г. Воронеж). В настоящее время исследования по лесной интродукции в России проводятся НИИЛГиСом, Российской академией наук (РАН), научно-исследовательскими организациями и высшими учебными заведениями России. Большой вклад в развитие теории и практики интродукции внесли русские учёные Н. Каразин, А.Н. Бекетов, А.Н. Краснов, И.В. Мичурин, Н.И. Вавилов, Д.Д. Арцибашев, Е.В. Вульф, Н.К. Вехов, А.В. Гурский, П.И. Лапин и другие интродукторы.

Интродукция лесных растений вызвана следующими причинами, обусловленными обязательным превосходством экзотов над аборигенами:

1. Повышение продуктивности древостоев.
2. Выращивание качественной древесины.
3. Увеличение общей декоративности ландшафтных культур.
4. Повышение защитных свойств лесного насаждения.
5. Увеличение устойчивости и долговечности создаваемых культур.

Основой интродукции является теория экологического анализа, сформулированная известным русским селекционером и генетиком Н.И. Вавиловым. Суть теории состоит в том, что результативность интродукции обусловлена сходством климатических и эколого-географических условий естественного произрастания растения и новых мест их испытания.

Работа по интродукции растений обычно выполняется в четыре этапа:

- 1) Интродукционный поиск.
- 2) Мобилизация исходного материала.
- 3) Собственно интродукция.
- 4) Подведение итогов.

На первом этапе осуществляется изучение эколого-физиологических свойств вида и изменчивости его анатомо-морфологического строения, ритмики развития вегетативных и генеративных структур, выявление пунктов интродукции. На основании этого формируется так называемая интродукционная популяция, обладающая формовым разнообразием (географическим, эдафическим, фенологическим и морфологическим). Мобилизация исходного материала сводится к получению (сбор, заготовка) семян, вегетативных органов и час-

тей растений или целых особей из предварительно установленных интродукционных пунктов. Сама интродукция выполняется методом прямого или ступенчатого переноса растений из ареала естественного распространения в новую область. При втором методе экзот сначала переносят в промежуточную область (области), а по истечению времени – в конечную. Сама интродукция выполняется в два приёма. Первый из них получил название первичного испытания. В период его выполнения решаются следующие задачи: получение жизнеспособного посевного или посадочного материала своей репродукции, предварительное выявление адаптивной возможности экзотов, разработка примерных схем агротехнических мероприятий их культивирования. Конечным результатом первичного испытания является размножение интродуцентов в количествах, достаточных для выполнения второго этапа, именуемого вторичным испытанием. Отличительной особенностью второго приёма является работа с лучшими образцами исходного материала (внутривидовые таксоны, формы). Процесс интродукции сопровождается отбором жизнестойких и хозяйственно-ценных форм растений, т.е. их селекцией. Успешным результатом селекции признано считать акклиматизацию или натурализацию экзотов.

Акклиматизация – результат приспособления популяции к новым условиям обитания по средствам генетических изменений. Обычно она обусловлена разительными отличиями естественных условий произрастания с культивируемыми и характеризуется большими потерями в репродуцированной популяции, а также выживанию лишь отдельных её особей.

Натурализация – результат приспособления популяции к новым условиям обитания без изменения своей генетической конституции.

При подведении итогов интродукции применяются различные методики, суть большинства которых сводится к сравнению с местными (аборигенными) породами. Так при испытании сосен в качестве эталона используют сосну обыкновенную, ели – ель обыкновенную, дубов – дуб черешчатый, ясеней – ясень обыкновенный и т.п. Подобное сравнение позволяет выявить преимущество и недостатки экзота, а также дать заключение о его пригодности.

Метод отбора лучших форм растений не всегда обеспечивает успешность приспособления вида к новым условиям культивирования. Поэтому наряду с ним при интродукции применяются методы внутривидовой и межвидовой гибридизации. В этом случае имеют дело с существенно видоизменённым растением. Оба метода интродукции в своё время успешно применял в своей работе И.В. Мичурин при продвижении ценных сортов семечковых и косточковых плодовых растений в северные районы Европейской территории России.

Сегодня в лесном хозяйстве России используется большое число интродуцентов хвойных и лиственных пород, введение которых в состав отечественных лесов позволяет повысить их производительность, устойчивость, долговечность, защитные и природоулучшающие функции.

13.2 Культуры хвойных интродуцентов

Сосна веймутова – естественно произрастает в лесах на востоке Северной Америки. Дерево высотой до 50...60 м и до 1,5 м в диаметре. В сравнении с сосной обыкновенной порода более требовательна к почвенным условиям, теневыносливее, плохо переносит засуху. Считается недостаточно дымо- и газоустойчивой, морозоустойчивая, отличается быстрым ростом. Древесина светложёлтоватая, мягкая, лёгкая (плотность 0,4...0,5 г/см³). Применяется в строительстве, тарной, карандашной, целлюлозной промышленности и производствах. Часто поражается смолёвкой, серянкой, ржавчиной. По этой причине на родине в больших масштабах не выращивается.

В России интродукция сосны веймутовой имеет более чем вековую историю. Её с успехом выращивают в Калининградской области и в ряде других южных регионов страны. Оптимальные условия, в которых ее насаждения достигают I-I^a классов бонитета, – ТУМ С₂, С₃, С₄, Д₂, Д₃.

Сосну веймуту выращивают в чистых насаждениях, а также в смеси с елью обыкновенной при составе 9Св1Е, с лжетсугой 6Св4Лж и 5Св5Лж, с букком лесным – в любых соотношениях. В благоприятных условиях местопроизрастания она отличается высокой производительностью. Так в Моховском лесничестве (Орловская область) на деградированном чернозёме в 55-летнем возрасте она достигала 21 м высоты, 24 см диаметра и при полноте 0,7 обеспечивала формирование запаса стволовой древесины 400 м³/га. В южных областях опыт её разведения сравнительно небольшой. Выращивал сосну веймуту б. Орджоникидзевский лесхоз (Северная Осетия). Посадки производились в 1952 г. 2-летними сеянцами с размещением 1×1 м. Почва участка дерновоподзоленная, буровато-тёмного цвета. Высота над уровнем моря 750 м. В 22-летнем возрасте средняя высота сосны веймутовой составляла 18,2 м, диаметр 18,3 см, запас стволовой древесины 240 м³/га. Сосна обыкновенная в аналогичных условиях и возрасте имела среднюю высоту 9 м, диаметр 8 см, запас 90 м³/га. (Кантемиров, 1975 г.). В Ростовской области сосна веймутова испытывалась на Причирских песках, где опыт её выращивания оказался неудачным.

Сосна веймутова перспективна для лесоразведения в предгорных и горных районах Северного Кавказа. Оптимальные ТУМ – В₂, В₃, С₂, С₃, Д₂.

Сосна крымская родом из горных районов Крыма. Небольшие участки этой сосны естественного происхождения встречаются также у с. Архипово-Осиповка (Краснодарский край). Выделена в самостоятельный вид из сосны чёрной. Дерево высотой 30 м и диаметром ствола до 0,7...1,0 м. Светолюбива. К условиям местопроизрастания малотребовательна. Засоление и заболачивание почв не переносит. Засухоустойчива и жаростойка. Может переносить морозы до -30...-35 °С. По зимостойкости и морозоустойчивости уступает сосне обыкновенной. Древесина прочная, смолистая. По содержанию смолы превосходит сосну обыкновенную в 2,5 раза. Отличается большой декоративностью, почему и получила широкое распространение в ландшафтных культурах.

В России интродукция этого вида сосны датирована началом XIX века. В настоящее время она используется при закреплении и облесении Придонских и Терско-Кумских песков, облесении горных склонов Северного Кавказа, при рекультивации земель, нарушенных добычей рудных и нерудных ископаемых.

Сосна крымская на песках требовательна к почвенно-грунтовым условиям. В зависимости от ТУМ она может расти быстрее сосны обыкновенной или уступать ей в росте. Так в Обливском опытном пункте ВНИАЛМИ (Ростовская область), в ТУМ А₂, сосна крымская к 61-летнему возрасту имела среднюю высоту 10,8 м и средний диаметр 18,9 см, тогда как сосна обыкновенная в таком же возрасте и аналогичных условиях местопроизрастания достигала средней высоты 17,8 м и среднего диаметра - 23,4 см (Горбок, Дерюжкин, 1987). На Камышенском лесомелиоративном опытном пункте (Волгоградская область) на каштановых почвах, погребённых эоловыми наносами мощностью 10...70 см, при близком залегании грунтовых вод (0,6...0,7 м) сосна крымская не уступала в росте сосне обыкновенной. В возрасте 70 лет высота её составляла 15,2...16,7 м, диаметр ствола – 23,5...23,6 см. Аналогичные показатели по сосне обыкновенной равнялись 14,2...16,1 м и 20,3...22,6 см (Иозус, 1979). В Донском учебно-опытном лесхозе (Ростовская область) на чернозёмных почвах в ТУМ Д₂ сосна крымская отставала в росте от сосны обыкновенной. В возрасте 62 года высота ее составляла 17,5 м, диаметр 17,8 см. Сосна обыкновенная в таком же возрасте имела высоту 18,7 м и диаметр 22,5 см (Матвиенко, 2001).

В горных условиях Северного Кавказа рост сосны крымской зависит как от ТУМ, так и от высоты над уровнем моря. Хорошо растёт эта сосна в условиях республики Алаania на высотах 740...800 м над уровнем моря на дерновых слабооподзоленных почвах, где в возрасте 13 лет достигала средней высоты 6,03 м. На высоте же 1500...1650 м н.у.м. на свежих горно-луговых щебневатых суглинках средней мощности сосна крымская имела замедленный рост. В 9-летнем возрасте высота ее составляла 2,48 м (Баскаев, 1971).

Сосна чёрная австрийская естественно растёт в горах Средней и Южной Европы. Дерево высотой до 30 м и диаметром ствола до 1 м. Доживает до 600 лет. Светолюбива. К почве среднетребовательна, но может расти и на сухих и бедных почвах. По сравнению с сосной обыкновенной менее зимостойка. Газо- и пылеустойчива. В Москве и на юго-востоке Европейской территории страны страдает от морозов. Относительно засухоустойчива. Древесина с красновато-белой заболонью и жёлтовато-красным ядром, твёрдая, прочная, смолистая. Используется в строительстве. По смолопродуктивности превосходит сосну обыкновенную. Пригодна для горного лесоводства и зелёного строительства.

Сосна чёрная австрийская по своей биологии и экологии близка к сосне крымской. По скорости роста она также уступает сосне обыкновенной. Так в Ростовском ботаническом саду сосна чёрная в возрасте 36-37 лет имела среднюю высоту 8,2 м и отставала в росте от сосны обыкновенной, высота которой в таком же возрасте была 9,5 м (Огородников, 1968).

Сосна Банкса родом из северной части Северной Америки. Дерево высотой 10...15 м, иногда до 25 м и диаметром ствола 0,5...1,5 м. Морозостойка.

Способна произрастать на болотных песчаных и каменистых почвах. Засуху переносит, но при этом снижает прирост.

На чернозёме лесостепной станции (Липецкая область) сосна Банка до 10...12 лет являлась самой быстрорастущей из культивируемых здесь сосен. В 10 летнем возрасте характеризовалась средней высотой 4,2 м, против 2,1 м у сосны обыкновенной; в 16 лет – соответственно 6,4 и 5,8 м. В возрасте 18...20 лет сосна обыкновенная догоняла по высоте сосну Банка и быстро ее перерастала. В лучших условиях увлажнения на оподзоленных почвах в возрасте 31 года высота сосны Банка была 12,0 (14,5) м и диаметром 13,8 (20,0) см (Н.К. Вехов, В.Н. Вехов, 1962). На Обливском опытном лесомелиоративном пункте (Ростовская область) до 30 лет в смешанных культурах на лёгких супесях сосна Банка росла также как и сосна обыкновенная, но во время сильных засух усыхала в большом количестве (Миронов, 1977). Высаживалась сосна и в зоне курорта Кармадон (республика Алаания) на высоте 1500...1650 м н.у.м. Здесь на горно-луговых щебневатых суглинках она не отличалась хорошим ростом.

Сосна Банка в изобилии выделяет на побегах ароматную смолу, благодаря чему проф. Н.К. Вехов рекомендовал её для курортных лесопарков и посадок при санаториях и домах отдыха. Эта сосна может быть перспективной при закладке плантационных культур новогодних ёлок. Быстрый рост её в первые годы позволяет сократить срок выращивания и снизить себестоимость “ёлок”.

Сосна жёлтая (орегонская) естественно произрастает в Северной Америке. Представляет собой дерево высотой ≤ 70 м и диаметром ствола $< 1,5...2,0$ м. Светолюбива, засухоустойчива, относительно морозостойка (переносит морозы до -30°C). Лучший рост отмечен на лёгких суглинистых или песчаных, достаточно плодородных почвах. Древесина с белой заболонью и светло-красным ядром, твёрдая, ценная. Деревья отличаются высокой смолопродуктивностью. В коре содержится до 11% дубильных веществ.

Сосна жёлтая имеет два резко отличающихся экотипа: приморский и горный (последний характеризуется меньшей продуктивностью). Успешно растёт на Черноморском побережье Кавказа и в южных областях России. В арборетуме опытной станции ВИР (ст. Отрада-Кубанская Краснодарского края) на предкавказском чернозёме высота сосны жёлтой в 9-летнем возрасте достигала 3 м. Росла она быстрее сосны обыкновенной (Плотников, 1939). В дендрарии ВНИАЛМИ (г. Волгоград) на светлокаштановых почвах в 7 лет достигала высоты 2,1 м и диаметра ствола 2,2 см. Такие же показатели роста имела и сосна обыкновенная. Сосна жёлтая отличалась зимостойкостью и засухоустойчивостью (Хижняк, Семенютина, 1983). На Камышинском лесомелиоративном пункте ВНИАЛМИ (Волгоградская область) сосна жёлтая (орегонская) отставала в росте от сосны обыкновенной. В 20-летнем возрасте средняя высота её составляла 4,15 м и средний диаметр 10,3 см, в то время как у сосны обыкновенной эти показатели были 6,6 м и 11,3 см соответственно (Калинина, 1961). По данным А.П. Иозус (1979) в условиях Камышинского пункта на каштановых почвах, погребённых на 10...70 см эоловыми наносами, при близком залегании грунтовых вод сосна жёлтая в возрасте 16 лет имела среднюю высоту 5,6 м и

диаметр ствола 8,2 см, а в возрасте 41 года – соответственно 8,7 м и 16,5 см. При этом в росте она уступала сосне обыкновенной, высота которой в 40 лет составляла 10,8 м и диаметр 22,0 см.

Совокупность вышеизложенного, дополненная высокими декоративными качествами вида, даёт основание рекомендовать сосну жёлтую для интродукции в ландшафтные лесные культуры районов Северного Кавказа и Дона.

Сосна жёсткая родом с востока Северной Америки. В ботанических кругах она также известна, как сосна смолистая, прямохвойная, порослевая. Представляет собой дерево высотой до 20 м. К почве не требовательна – может расти как на относительно сухих песчаных, так и на глинистых почвах с избыточным увлажнением. Морозоустойчива. Растёт медленно. Уникальным свойством вида является способность образовывать поросль. Характеризуется крепкой древесиной. Ранее использовалась в качестве источника смолы для кораблестроения (отсюда получила второе название – сосна смолистая).

В Европу сосна жёсткая интродуцирована в 1750 г. В Никитском ботаническом саду (Ялта, Украина) появилась в 1814 г. В Обливской даче (Ростовская область) сосна жёсткая в 1914-1915 гг. культивировалась на второй песчаной террасе р. Чир на бугристых рыхлых слабо-гумусированных песках с глубоким уровнем залегания грунтовых вод. К 25-летнему возрасту основная масса стволов (78%) имела диаметр от 10 до 14 см и высоту 7,5...8,6 м (Бессарабов, 1969). Росла эта сосна хуже сосны обыкновенной, но лучше сосны чёрной и Банкса. С.Ф. Бессарабов (1969) указывает на замечательное свойство сосны жёсткой возобновляться порослью, высота которой в 7 лет составляла 3,7 м, в 11 – 4,7 м и в 25 лет – 7,9 м при среднем диаметре ствола 18 см.

Сосна жёсткая введена в культуру на Черноморском побережье Кавказа.

Ель колючая естественно произрастает в Северной Америке в районе Скалистых гор на высотах 2000...3000 м н.у.м. Дерево до 45 м высотой и 1,2 м в диаметре ствола. Теневынослива, хотя хорошо растёт и при полном освещении на открытых местах. Лучшими для неё являются влажные дренированные плодородные почвы. По сравнению с елью обыкновенной к почвенным условиям менее требовательна и может расти на разных почвах. Отличается зимостойкостью и устойчивостью к заморозкам. Хорошо переносит жару и сухость воздуха, дымо- и газоустойчива. Не переносит заболоченных почв.

Древесина у неё белая, лёгкая, мягкая, используется на различные хозяйственные цели. Характеризуясь сравнительной неприхотливостью к условиям культивирования и большим морфологическим разнообразием по форме кроны и цвету хвои, ель колючая по праву считается королевой озеленения. В условиях урболандшафтов степной зоны (г. Волгодонск, Ростовская область) в возрасте 23...50 лет характеризуется хорошим и отличным состоянием при произрастании на урбозёмах с плотностью верхнего 0...20 см слоя (зона каштановых почв), не превышающей 1,1 г/см³ (Богоровская, 2011).

В Европу ель колючая и её голубая форма впервые привезены в 1879 году немецким дендрологом Энгельманном. В конце XIX столетия эта порода быстро распространилась по многим странам Европы, включая и Россию. В настоя-

щее время её выращивают на всей территории страны от южных субтропиков (г.Сочи, г.Адлер) до Мурманска на севере, а также в Сибири (г.Красноярск).

Ель аянская происхождением из Дальнего Востока, Китая, Кореи, где тяготеет к горным лесам. Дерево высотой до 50 м и диаметром ствола до 1,5 м. Теневынослива, морозоустойчива. К почве довольно требовательна, не любит излишне влажных почв и не выносит заболачивания. Требовательна к влажности воздуха. Древесина жёлтовато-белая, лёгкая. Используется в строительстве, авиа- и судостроении, в целлюлозно-бумажной промышленности. Кора богата дубителями (8...18%). В ареале естественного распространения в возрасте 180 лет формирует насаждения с запасом древесины более 600 м³/га. На лесостепной станции (Липецкая область) в возрасте 27 лет достигала высоты 12,6 м. Считается перспективной породой для лесной зоны Европейской части России, Западной Сибири, а также для горных лесов с влажным климатом.

Ель ситхинская естественно произрастает на Тихоокеанском побережье Северной Америки. В горах поднимается до 900...1000 м н.у.м. Дерево высотой до 60...100 м, в диаметре ствола до 2,5...5,0 м. Теневынослива, относительно засухоустойчива, дымо- и газоустойчива. Может расти на болотах и на песчаных почвах. Предпочитает сильноувлажненные почвы, даже с временным затоплением. Наивысшей производительности достигает на мощных, богатых почвах. Ветроустойчива. Древесина мягкая, лёгкая, используется для тех же целей, что и древесина ели аянской. По причине декоративности находит широкое применение в лесопарковом строительстве и озеленении. На Черноморском побережье Кавказа (г. Сочи) в возрасте 60 лет достигала высоты 30 м (Лапин и др., 1979). Кроме Черноморского побережья ель ситхинская перспективна для выращивания на Дальнем Востоке.

Лжетсуга Мензиса известна еще, как пихта Дугласова. Естественно произрастает в Северной Америке. Внешне представляет собой дерево высотой ≤80 (100) м и диаметром ствола ≤ 2(4) м. Живёт до 500 лет и более. Порода менее теневынослива к почвенным условиям, чем ель. Предпочитает свежие, рыхлые, гумусированные суглинки и супеси. На почвах бедных, сухих, тяжелых, а также с избыточным застойным увлажнением растёт плохо.

Древесина имеет красивую текстуру, легко обрабатывается и по своим качествам превосходит древесину сосны и ели. В Россию лжетсуга Мензиеза интродуцирована более 150 лет назад. Культуры её создавались в разных областях Европейской территории страны. Хорошим ростом эта порода отличается в западных областях, а также горах Северного Кавказа. В б.Приморском лесхозе (Калининградская область) в 80 лет имела среднюю высоту 35,2 м, диаметр ствола 49 см, запас древесины до 1600 м³/га (Лапин и др., 1979). В Краснополянском лесничестве б.Адлерского лесхоза (Краснодарский край) на высоте 550 м н.у.м. в 25-летнем возрасте лжетсуга Мензиеза достигала высоты 24 м и диаметра ствола 56 см, запас древесины в чистых насаждениях составлял 525 м³/га (Истратова, 1964). Хуже она растёт в лесостепной и степной зонах. На Лесостепной станции (Липецкая область) в отдельные суровые зимы подмерзала, засуху же переносила хорошо. На оподзоленных почвах в возрасте 25 лет высо-

та деревьев лжетсуги составляла 7,0 (8,6) м и диаметр ствола 9,0 (16,0) см (Н.К. Вехов, В.Н. Вехов, 1962). При выращивании на серопесках второй надпойменной террасы р. Чир (Ростовской области) более устойчивой оказалась континентальная форма. В чистом насаждении в возрасте 23...26 лет средняя высота её составляла 6,2 м, диаметр ствола 8 см. (Плотников, 1939). В дендрарии ВНИАЛМИ (г. Волгоград) на светлокаштановой почве лжетсуга Мензиса в возрасте 20 лет достигала высоты 6,9 м, диаметра ствола 10,9 см, оказалась зимостойкой, засухоустойчивой и перспективной породой для полезащитных лесных полос (Хижняк, Семенютина, 1983). В Камышине (Волгоградская область) на тёмно-каштановых погребенных почвах в возрасте 32 года имела высоту 7,6...8,5 м и диаметр ствола 10,3...13,0 см (Озолин и др., 1974).

Культуры лжетсуги Мензиса создают в богатых, свежих и влажных ТУМ – С₂, С₃, Д₂, Д₃, реже В₂. В чистых насаждениях лжетсуга подвержена ветровалу, поэтому чаще прибегают к выращиванию смешанных культур. В насаждениях лжетсугу смешивают с елью обыкновенной и сосной веймутовой в различных соотношениях. При смешении с дубом черешчатым оптимальный состав 5Лж5Д. Возможны также варианты с 40-30-20%-ным участием лжетсуги. Размещение в чистых культурах 3,0×0,75 м. В смешанных культурах принимают такое же и более редкое размещение – 3,0×1,0; 3,0×1,5; 2,5×2,0 м.

Кроме лесных культур лжетсугу Мензиса используют в озеленении.

Лжетсуга сизая естественно произрастает в Скалистых горах Северной Америки, где поднимается до 3000 м н.у.м. Дерево высотой ≤50 м и ≤1,3 м – в диаметре. Развивает мощную корневую систему, благодаря чему ветроустойчива. Более засухоустойчива, нежели лжетсуга Мензиса. Газостойка. Перспективна для лесных культур западной части Европейской территории России.

Лжетсуга серая также произрастает в Скалистых горах Северной Америки, где достигает высоты 50 м. По скорости роста занимает промежуточное положение между лжетсугой Мензиса и сизой. Экологические свойства близки к лжетсуге Мензиса, но более устойчива к дымовым газам, морозоустойчивее.

Лиственница сибирская при выращивании за пределами ареала естественного распространения считается интродуцентом. Культуры лиственницы сибирской успешно выращивают в разных областях европейской территории страны. Однако, в южных областях это еще малораспространённая порода.

На землях лесного фонда Ростовской области культивируется с 1933 года. Первые посадки производились в б.Верхне-Донском и б.Вёшенском лесхозах. В б.Вёшенском лесхозе на южном черноземе с подстилающими эоловыми отложениями в возрасте 18 лет имела среднюю высоту 7,8 м и средний диаметр 9,8 см. На чернозёмовидных супесчаных почвах в 27-летнем возрасте достигала средней высоты 11,0 м и среднего диаметра 11,5 см. Опыты по созданию культур лиственницы сибирской на бугристых бедных и сухих песках Придонья не увенчались успехом (Романенко, Вишнякова, 1990).

На рост лиственницы сибирской большое влияние оказывают условия местопроизрастания. В б.Мигулинском лесхозе (Ростовская область) на болотно-луговых супесчаных почвах с глубиной залегания грунтовых вод 1,2...1,5 м де-

ревья лиственницы в 12-летнем возрасте имели среднюю высоту 6,5 м и средний диаметр 4,4 см. На сером слабогумусированном песке при глубине залегания грунтовых вод более 15 м в 12-летнем возрасте средняя высота лиственницы сибирской составляла всего 2,9 м и средний диаметр 2,3 см (Горбок, 1973). Лиственница сибирская перспективна для введения в культуры на обыкновенном и южном чернозёмах в кратковременно затопляемой пойме Дона, на слоистых супесчаных почвах и на чернозёмовидных супесчаных почвах.

13.3 Основные виды лиственных интродуцентов

Дуб северный, бореальный (красный) родом из Северной Америки, где произрастает на обширной территории, протянувшейся от Новой Шотландии до Флориды, а затем западнее до штата Айова. Представляет собой дерево высотой $\leq 30 \dots 40$ м, диаметром ствола ≤ 1 м. Дуб бореальный до 40 лет растёт быстрее дуба черешчатого. В более зрелом возрасте древостои с его участием уступают в производительности аборигенным видам рода. В сравнении с дубом черешчатым менее требователен к почвенным условиям, теневыносливее дуба черешчатого, но по зимостойкости уступает ему. Чувствителен к осенним заморозкам. Плохо растёт на сухих почвах. Практически не повреждается дикими животными, листогрызущими насекомыми и мучнистой росой.

Как экотип дуб бореальный представлен разнообразием географических, эдафических, фенологических и морфологических форм. Фенологическое разнообразие выражается в выделении двух крайних форм – рано- и позднезапускающей. По данным А.П. Царёва, С.П. Погибы, В.В. Тренина (2002) последняя имеет более интенсивный рост в высоту. Морфологические формы дуба северного выделяют по форме коры, цвету листовой пластинки, размеру и форме желудей. Подобное свойство вида увеличивает его декоративность и определяет ценность для ландшафтных культур.

В странах Западной Европы дуб бореальный культивируется с конца XVII столетия. В России – с первой половины XIX века. В культуре на север доходит до Москвы и Санкт-Петербурга. В условиях Екатеринбурга у него обмерзают скелетные ветви. Успешно выращивают дуб бореальный в центральной лесостепи, в степной зоне, в горных лесах Северного Кавказа.

По данным лесоустройства общая площадь насаждений дуба бореального на Северо-Западном Кавказе составляет 6216,3 га. Большая часть из них заложена в Гузерипльском (2661,6 га – 43%, Адыгея) и Мостовском (2239,2 га – 36%, Краснодарский край) лесничествах. Общий запас культур составляет 21457 дес.м³. Наибольшее распространение краснодубравы получили в типе леса свежие дубняки дуба черешчатого (849,7 га – 62%) и свежих дубняках дуба скального (774,7 га – 12%). Кроме того, насаждения дуба бореального созданы в свежих букняках (476,9 га), во влажных дубняках дуба черешчатого (469 га), в сухих дубняках дуба пушистого (113,6 га) и скального (119,3 га). На Северном Кавказе культуры дуба черешчатого формируют наиболее производительные древостои I класса бонитета при произрастании на серых мощных лесных поч-

вах в ТУМ Д₂. Обычно насаждения дуба бореального проектируют в поясе дубовых лесов (600...750 м.н.м.) при освоении вырубок аборигенных видов дуба, расположенных на склонах южных экспозиций. Подготовку почвы осуществляют полосами шириной 1 м, устраиваемыми поперёк преобладающего склона крутизной 10...20°. Обработку почвы ведут корчевателями. Расстояние между центрами полос принимают равным 5 м. Культуры на вырубках создают чистыми по составу с использованием стандартных 1...2-летних сеянцев. Высаживают растения с шагом 1,0 м. При посадке особенно тщательно проверяют качество заделки корневой системы, являющейся залогом приживаемости культур. Агротехнические уходы ведут по схеме 5-5-3-4-1. В итоге к 30 летнему возрасту дуб бореальный формирует древостой средней высоты 19,4 м, диаметром ствола 27,2 см, запасом древесины 285 м³/га – прирост 9,5 м³/га/год (Дегтярёва, 2010). Высокими темпами роста характеризуется дуб бореальный при интродукции в Республику Северная Осетия. Так в б.Пригородном лесхозе на тёмно-бурых суглинках в типе леса букняк папоротниковый, на высоте 800 м н.у.м. дуб рос по I^б классу бонитета и в 28 лет достигал средней высоты 23,5 м, диаметра ствола 27 см, запаса стволовой древесины 136 м³/га (Хутиев, 1968).

Дуб северный способен формировать насаждения I^а класса бонитета в разных ТУМ: В₂, В₃, В₃₋₄, С₂, С₃, С₃₋₄, Д₂, Д₃, Д₄. По этой причине целесообразность его интродукции на Северном Кавказе ограничивается ТУМ В₂...С₃. Дубравные ТУМ, в силу большей продуктивности аборигенных видов рода, следует оставлять для создания насаждений дуба черешчатого и скального.

Наряду с посадкой культуры дуба северного создают и посевом желудей. Хорошими спутниками-активаторами для него являются лжетсуга Мензиса и сосна веймутова, которые рекомендуют вводить в культуры до 40...50%. Участие клёна серебристого и липы мелколистной может составлять 20...30%. Отрицательно влияют на данный вид сосна обыкновенная, дуб черешчатый, ясень обыкновенный при большой доле участия в составе насаждения. В малых количествах (10...15%) эти породы могут вводиться в культуры дуба северного (Колесниченко, Крюков, 1982).

Ясень ланцетный интродуцент из Северной Америки. Представляет собой дерево высотой ≤25 м и диаметром ствола ≤0,5...0,6 м. Двудомное растение. Светолюбивое, требовательное к почвенному плодородию. Ясень обладает ценными для степного лесоразведения качествами – он способен переносить засоление и сухость почвы и воздуха, морозо- и зимостоек. Выдерживает морозы до -35 °С. В пойменных условиях успешно переносит затопление проточными водами до 1,5...2,0 месяцев. Корневая система поверхностного типа. Древесина твёрдая, прочная, высоко ценится в строительстве, столярном деле, мебельном, паркетном и других производствах.

В свежих и влажных судубравах и дубравах (ТУМ С₂, С₃, Д₂, Д₃) ясень ланцетный по скорости роста и производительности уступает ясеню обыкновенному. В сухих дубравах и судубравах (тип условий местопроизрастания Д₁, С₁) растёт не хуже. По засухоустойчивости, жаростойкости, устойчивости к поздним весенним заморозкам, засолению почвы значительно превосходит

ясень обыкновенный. Этот вид ясеня меньше повреждается дикими животными (лосями) и насекомыми (древесницей въедливой). Всероссийским научно-исследовательским институтом агролесомелиорации (ВНИАЛМИ) выделена форма ясеня ланцетного, устойчивая к повреждению древесницей въедливой.

Ясень ланцетный используется в качестве главной породы при выращивании массивных и полосных лесных насаждений в зоне каштановых почв юго-востока Европейской части страны. В первые 15...20 лет растёт значительно быстрее дуба черешчатого, что необходимо учитывать при создании дубово-ясенёвых культур. Ввиду того, что ясень ланцетный светолюбив и плохо отеняет почву, его выращивают в культурах смешанного состава. В качестве сопутствующих пород используют клёны остролистный, полевой, татарский, липу мелколистную, кустарники: свидину кроваво-красную, смородину золотую, жимолость татарскую и другие. Культуры создают посадкой 1...2-летних сеянцев. В степной зоне размещение посадочных мест принимают равным 0,75-1,0×2,5-3,0 м; в сухостепной зоне 1,0×3,5-4,0 м. Агротехнические уходы за культурами проводят в течение 5...6 лет. Мужские особи ясеня ланцетного в одинаковом возрасте превышают женские особи по высоте и диаметру. Это различие имеет практическое значение. Удаляя женские особи при рубках ухода, можно повысить производительность лесозаготовительных насаждений.

Клён ясенелистный – вид происхождения из Северной Америки. Дерево высотой до 25 м и диаметром ствола до 1 м. Двудомен. Светолюбив. Способен расти как на богатых влажных, так и на бедных сухих почвах. Морозо- и зимостоек (успешно растёт в г. Красноярске), засухоустойчив. В жару часть листьев желтеет и опадает, недолговечен. Выдерживает засыпание стволов мелкодёрмом в период пыльных бурь. Характеризуется обильным плодоношением. Древесина лёгкая, мягкая, хрупкая, более низких качеств, чем у клёна остролистного.

Как экотип имеет многообразие форм, наиболее хозяйственно значимыми из которых являются морфологические. Так по цвету коры молодых побегов выделено две формы: с фиолетовой и зелёной окраской. Форма с фиолетовой окраской считается более морозо- и зимостойкой, чем зеленокорая. Селекционерами выделена пестролистная форма клёна, получившая название «Фламинго», и широко используемая в зелёном строительстве.

На юг России клён ясенелистный был интродуцирован более 150 лет назад, где используется в защитном лесоразведении и в озеленении. Культуры создают методом посадки, реже посевом семян (при закреплении действующих оврагов). Клён ясенелистный можно выращивать в чистых культурах и в смеси с другими древесными породами и кустарниками.

Клён серебристый также родом из Северной Америки. Дерево высотой ≤40 м и диаметром ствола ≤1,5 м. Живёт до 100...150 лет. Сравнительно светолюбив. Требует достаточно плодородных почв. Морозостоек, засухоустойчив. Хорошо переносит запылённость и загазованность территорий. Древесина хрупкая – при сильных ветрах и гололёдных явлениях происходит обламывание и обезображивание крон. Крылатки этого вида клёна в условиях Ростовской области созревают во второй декаде мая (период от окончания цветения до созре-

вания крылаток составляет 30...40 дней). При посеве семян в этот же год получают стандартный посадочный материал в виде однолетних сеянцев.

Клён серебристый успешно выращивают в средней полосе и в южных областях России. По скорости роста он значительно превосходит клён остролистный. В дендрарии учлесхоза «Донское» (Ростовская область), произрастая на обыкновенном чернозёме, клён серебристый в возрасте 24 лет имел среднюю высоту 14,9 м и средний диаметр 23 см, в то время как клён остролистный в таком же возрасте достиг средней высоты 6,5 м и среднего диаметра 11,6 см.

Как один из красивейших видов клёна перспективен для озеленения.

Вяз приземистый известен в ботанических кругах еще как туркестанский, мелколистный и перистоветвистый. Естественно произрастает в восточном Казахстане, Даурии и Южном Приморье. Дерево высотой ≤ 25 м и диаметром ствола ≤ 1 м. Крона округлая. Корневая система мощная поверхностно-якорная. Светолюбив, засухо- и жаростоек, зимостоек (переносит морозы до -40°C). К плодородию почв среднетребователен, переносит засоление. Растёт быстро. Имеет ряд морфологических форм, различающихся строением кроны, характером ветвления побегов, размерами листовых пластинок.

Вяз приземистый интродуцирован на юго-восток ЕТС в 20-х годах XX столетия. До начала 70-х годов XX столетия считался устойчивым к заболеванию голландской болезнью (графтиозом). В дальнейшем оказалось, что этот вид также подвержен заболеванию, как и вяз гладкий, хотя и в меньшей степени. К 1967 году в нашей стране насчитывалось 102 тысячи гектаров защитных насаждений с данной главной породой.

Этот вид вяза отличается быстрым ростом в первые 10...15 лет. На южных чернозёмах Ростовской области в 3 года достигает высоты 3,6 м, в 6 лет – 7,6 м, в 9 лет – 11,6 м, в 12 лет – 11,1...13,1 м, в 15 лет – 13,3...14,1 м. В восточной части Ставропольского края в возрасте 20...25 лет достигает высоты 13 м и диаметра до 20 см. В Калмыкии соответственно 7,5...8,5 м и 7,5...16,0 см.

Долговечность вяза приземистого на чернозёмных почвах степи обычно не превышает 40...50 лет, в зоне каштановых почв – 20...30 лет. Культуры вяза приземистого создают методом посадки, используя для этих целей 1...2-летние сеянцы. Вяз приземистый имеет рыхлую крону, пропускает много света под полог насаждения, что приводит к быстрому задернению поверхности почвы и ухудшению водного режима. Выращивают данный вид в смеси с теневыносливыми сопутствующими породами и кустарниками (клёном татарским, смородиной золотой, жимолостью татарской и другими).

Робиния лжеакация происхождением из Северной Америки. В благоприятных условиях местопроизрастания к 50 годам достигает высоты 30...35 м и диаметра ствола 0,6...0,8 м. Светолюбива, способна переносить морозы до -30°C , засухоустойчива. Наивысшей производительности достигает на богатых, рыхлых, свежих и влажных почвах. Способна расти на сухих, малоплодородных почвах. Переносит засоление почв. На участках с застойным переувлажнением растёт плохо и быстро погибает. Успешно переносит кратковременное затопление проточными водами (до 2-х недель).

Древесина твёрдая, крепкая, прочная. По своим физико-механическим свойствам превосходит древесину дуба черешчатого. Используется в строительстве, столярном деле, виноградарстве (торкальные столбы) и для других целей. Робиния лжеакация – один из лучших медоносов на юге России.

Известно более 30 различных форм робинии лжеакации (пирамидальная, шаровидная, каповая, бесшиповая, мачтовая, рано- и поздноцветущие и другие). Наибольшее хозяйственное значение имеет мачтовая или корабельная форма. Деревья этой формы имеют ровные, стройные стволы. Производительность насаждений мачтовой формы в одинаковых условиях местопроизрастания на один класс бонитета выше, чем у обычной формы.

Робиния лжеакация интродуцирована в Россию в начале XIX столетия и быстро распространилась по югу страны. В настоящее время её выращивают на Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье, на Среднем и Нижнем Дону. В условиях Краснодарского края в пойме р. Лаба к 30 годам формирует насаждения с запасом стволовой древесины до 300 м³/га.

Чистые насаждения робинии лжеакации в условиях степи неустойчивы. В виду позднего облиствления и ажурности крон деревья робинии лжеакации пропускают много света под полог насаждения, что приводит к быстрому задержанию поверхности почвы, ухудшению водного режима, суховершинности деревьев, расстройству и гибели насаждений. Смешанные культуры робинии лжеакации более производительны и долговечны. В свежих и влажных дубравах и судубравах (ТУМ Д₂, Д₃, С₂, С₃) в качестве сопутствующих пород используют клён остролистный и липу мелколистную. В сухих дубравах и судубравах – клёны полевой и татарский, кустарники: свидину кроваво-красную, жимолость татарскую, смородину золотую и другие. Культуры робинии лжеакации создают методом посадки 1-летних сеянцев. Размещение посадочных мест принимают равным 3,0 x 0,75-1,0 м. Агротехнические уходы за культурами проводят в течение 4-х лет до их смыкания.

Гледичия обыкновенная родом из Северной Америки. Представляет собой дерево высотой ≤40 м, диаметром ствола ≤1 м с ажурной кроной и поверхностной корневой системой. Экологическими свойствами вида являются: светолюбие, засухоустойчивость, сравнительная морозостойкость и зимостойкость (в последнем аспекте несколько уступает робинии лжеакации). Способна произрастать в разных почвенных условиях, но наивысшей производительности достигает на рыхлых, свежих и богатых почвах. Переносит засоление. Древесина твёрдая, прочная, отличается высокими физико-механическими свойствами. Применяется в строительстве и для других целей. Гледичия считается хорошим медоносом. Как высоко декоративное дерево ценится в лесопарковом строительстве и озеленении. У гледичии обыкновенной выделено ряд форм, наибольшее хозяйственное значение из которых имеет бесколючковый сорт.

Культуры гледичии создают смешанными по составу. В качестве сопутствующих пород применяют клёны остролистный, полевой, татарский, липу мелколистную. В сухих ТУМ культуры создают по древесно-кустарниковому типу смешения с жимолостью татарской, смородиной золотой, свидиной крова-

во-красной и другими. В качестве посадочного материала используют 1-летние сеянцы. Агротехнические уходы за культурами проводят в течение 5 лет.

Наряду с робинией лжеакацией гледичия обыкновенная включена в состав главных пород для защитного лесоразведения на юго-востоке ЕТС.

Орех чёрный – интродуцент из Северной Америки, где он достигает высоты 30...50 м, диаметра ствола до 1...2 м и доживает до 200...400 лет. Относится к светолюбивым растениям, верхушечное затенение не переносит, хорошо растёт в верхнем ярусе насаждения. Предпочитает богатые, свежие, рыхлые почвы, хотя может расти и на почвах среднего плодородия. Почвы бедные, смытые, заболоченные, засоленные для него непригодны. Засухоустойчив. Корневая система состоит из стержневого, горизонтальных и якорных корней. Горизонтальные корни выходят далеко за проекцию кроны, поэтому в загущенных посадках орех растёт плохо. Способен переносить морозы до -35°C , но иногда почки и листья повреждаются поздними весенними заморозками. В этой связи при лесоразведении приоритетен позднезасухоустойчивый фенотип.

Древесина ореха чёрного ядровая, обладает красивой текстурой, имеет шоколадно-коричневый цвет, твёрдая, прочная, хорошо полируется. Применяется для изготовления лучших сортов мебели, отделки помещений, резных изделий и для других целей. Ядра ореха богаты жирами, белками, углеводами. Они пригодны для употребления в пищу, хотя выход ядра небольшой (14...32%). Незрелые плоды являются сырьём для приготовления варенья.

В Европу орех чёрный завезен в 1629 году, в Россию интродуцирован во 2-й половине XVIII столетия. В настоящее время успешно выращивается в лесостепной зоне и на Северном Кавказе (в том числе и в горных условиях). Наибольшую производительность имеет в ТУМ Д₂, Д₃, С₂, С₃. Способен расти и в сухих дубравах степи, где его жизнеспособность ограничивается 40 годами.

Культуры ореха чёрного создают и посевом и посадкой. Посев семян лучше производить осенью без окоплодника, посадку – весной, с использованием 2-летних сеянцев. Хорошими сопутствующими породами для него в свежих и влажных ТУМ являются липа мелколистная и клён остролистный. Агротехнические уходы за культурами проводят в течение 5 лет.

Орех медвежий (древовидная лещина) естественно произрастает в смешанных лесах средней горной полосы Кавказа. Дерево высотой ≤ 28 м и диаметром ствола $\leq 0,9$ м. Доживает до 200 лет. Занесён в Красную книгу. Вид требователен к богатству и влажности почв, теневынослив, зимостоек, относительно засухоустойчив. Растёт быстро. Размножается семенами и отводками. Древесина ценная, красивой текстуры, применяется в мебельном и токарном производствах. Орехи по пищевым качествам несколько уступают лещине.

На Европейской территории России в культуре орех медвежий известен уже более 100 лет. На севере распространён до линии Москва – Санкт-Петербург. На лесостепной станции (Липецкая область) удовлетворительно переносил морозы до -40°C . В возрасте 20 лет достигал здесь высоты 6,3 м при диаметре ствола 9,1 см (Вехов, 1949). В учлесхозе «Донское» (Ростовская область) в условиях Д₁ на южном чернозёме орех в возрасте 33 лет имел высоту

11,5...14,2 м и диаметр стволов 18,2...27,5 см. При этом он успешно перенёс ряд суровых зим с морозами до -30°C и ряд лет с сильнейшей засухой (1972, 1975, 1983 и другие). Растёт значительно быстрее орехов чёрного и грецкого.

Орех медвежий заслуживает широкого внедрения в лесные культуры степной части Нижнего Дона и Северного Кавказа, а также в лесостепных предгорных районах. Лучшими для него являются ТУМ Д₂, Д₃, С₂, С₃. Перспективен для создания предварительных и подпологовых культур (при реконструкции низкополнотных насаждений). Культуры могут быть чистыми или смешанными с клёном остролистным, явором, липой мелко- и крупнолистной.

Каштан благородный среди древесных пород Северного Кавказа занимает особое место, т.к. это не только ценная лесная, но и плодовая порода. В естественных условиях чистые каштанники встречаются редко. Обычно он растёт вместе с буком, дубом, грабом, ольхой и другими породами. При лесоустройстве к каштанникам относят древостои с его участием в составе от 3 единиц и выше. В общей сложности на Северном Кавказе насчитывается 38,4 тыс. га таких лесов. Из них 3374 га имели искусственное происхождение, а 1066 га – находились в возрасте до перевода в лесопокрывную площадь (Коваль, 1980 г.).

Большинство каштанников Северного Кавказа на протяжении длительного периода было вовлечено в сферу хозяйственного влияния человека. С начала XX столетия они подвергались интенсивным рубкам, что привело к формированию порослевых древостоев. При этом зачастую отмечались случаи гибели не только отдельных деревьев, но и целых участков. Особенно тревожное положение сложилось в 50-е годы XX века. Причина столь варварского отношения к каштанникам заключалась в получении древесины, характеризующейся высокими техническими качествами и при этом превосходящей по красоте текстуру древесины дуба. Такое положение дел послужило толчком для развертывания научных исследований и пересмотра хозяйственных мероприятий, связанных с лесохозяйственным производством. Как следствие с 1968 г. каштанники отнесены к числу особо охраняемых лесов.

Культуры каштана на Северном Кавказе начали создавать с 1928 г. За период времени с 1928 по 1974 г.г. заложено 10,3 тыс. га культур, при чем 90% из них в Краснодарском крае и Адыгеи. К примеру, в б.Первомайском леспромхозе Адыгеи к началу 1977 г. насчитывалось свыше 2000 га каштанников.

Каштан благородный или съедобный, посевной (*Castanea sativa* Mill) интродуцент средиземноморского климата. Представляет собой дерево первой величины высотой ≤ 35 м и диаметром ≤ 2 м. В естественных условиях местопрорастания обычно доживает до 500...1000 лет. В Италии выделено ряд деревьев возрастом по 3000 лет. Древесина кольцепорая, ядровая, с желтовато-коричневым ядром, прочная, стойкая к гниению, при усушке не растрескивается. По морфологическим признакам очень напоминает древесину дуба. Размножается растение семенным и вегетативным путём (порослевое возобновление). Коричневые семена до 3 см в поперечнике заключены по 1-4 штуки в плюску. В семенах каштана в среднем содержится до 62% крахмала, до 17% сахаров, до 6% белков и до 2% жиров. Для сравнения, в клубнях картофеля содер-

жится до 80% крахмала, около 12% клетчатки и протеина, 0,6% жиров. Если сравнить их между собой, то выявится большая калорийность семян каштана благородного. Дополнительно к этому в них имеются витамины и соли железа. По этой причине семена являются излюбленным лакомством не только людей, но и диких животных, населяющих каштановые леса. В фазу плодоношения растение вступает с 3...5 лет. Массовая заготовка плодов осуществляется в возрасте 15 лет. Плодоносит растение ежегодно на протяжении всей жизни. Однако годы обильного урожая отмечаются циклично раз в 5...6 лет. Одно насаждение в возрасте 60...70 лет может дать урожай массой 1...2 т/га, а одно дерево, растущее на свободе – 300 кг. Подсчитано, что биологический урожай каштанников Кавказа в среднем составляет 40...50 тыс. т. плодов в год. Кроме плодов большое хозяйственное значение для человека имеет древесина. Она получила широкое распространение в судостроении, паркетном и мебельном производстве, изготовлении токарных изделий. Все части дерева, а в особенности ядровая часть древесины, содержит дубильные вещества в количестве 6...14% и является ценным сырьём для деревопереработки (Атрохин, Солодухин, 1988).

Каштан – светолюбивое и теплолюбивое растение мягкого влажного климата. Несмотря на теплолюбие, проявляет довольно высокую морозоустойчивость (до -25°C). Вид требователен к почвенным условиям, при этом избегает выхода известняков. Для произрастания предпочитает свежие, рыхлые, бескарбонатные, среднесуглинистые почвы нижнегорья, богатые перегноем, калием и фосфором, с кислотностью $\text{pH}=4,5\ldots6,5$ (Иссинский, 1968; Кулыгин, 1997). Идеальные условия для произрастания каштан находит на бурых горно-лесных почвах. Перспективной для его выращивания считается высотная зона от 300...500 до 800...1000 м н.у.м. в Черноморском и Северо-Западном лесокультурных районах. Самые продуктивные древостои каштан образует здесь в ожиновом, разнотравном, папоротниковом, лещиново-бузиновом типах леса. Наибольшая эффективность выращивания культур каштана благородного отмечается во влажных и свежих грабовых дубравах, дубово-каштановых горах, дубово-грабовых бучинах, где их продуктивность возрастает на 25...35% по сравнению с влажными и свежими грабовыми, буково-грабовыми судубравами и на 45...50% выше, чем в сухих грабовых дубравах и судубравах (Демьянов, 1974). Совершенно не пригодными являются тёмно-серые и серые слитые почвы, где в первые годы каштан вроде бы растёт удовлетворительно до тех пор, пока его мощная корневая система не достигнет плотного непроницаемого горизонта. Затем следует торможение ростовых процессов и гибель древостоя.

Каштан – быстрорастущий вид, до двадцатилетнего возраста культур величина ежегодных приростов в высоту практически одинакова. В свежих типах лесорастительных условий их величина до 10 летнего возраста составляет 0,5-0,7 м, затем несколько снижается до 0,4...0,5 м. Во влажных типах лесорастительных условий величина ежегодных приростов в высоту равна 0,5...0,7 м.

Для искусственного выращивания каштанников подбираются участки с бурыми лесными почвами, приуроченными к нижнегорному поясу. Как правило, таким критериям отбора соответствуют вырубки дуба скального и черешча-

того со свежими и влажными типами лесорастительных условий, расположенные на склонах северной экспозиции крутизной до 25^0 . При закладке сплошных культур обработку почвы осуществляют в виде борозд, располагаемых по диагонали участка. Расстояние между бороздами принимают равным 4...5 м. Закладка чистых культур осуществляется методом посадки стандартных 1...2-х летних сеянцев с шагом 0,75...1,0 м. Первоначальная густота насаждения должна составлять не менее 2,5 тыс. шт./га. До смыкания культур на протяжении первых трёх лет проводят агротехнические уходы по схеме 3-3-2.

Тополь канадский естественно произрастает в Северной Америке. Дерево высотой ≤ 45 м и диаметром ствола $\leq 2,5$ м. Двудомен. Предпочитает богатые, свежие и влажные почвы, выносит некоторую засоленность. Зимостоек, относительно засухоустойчив, газоустойчив. Древесина рассеянно-поровая, белая, мягкая, лёгкая. Используется в целлюлозно-бумажном производстве, для изготовления хозяйственной тары, в строительстве.

На юге России тополь канадский выращивают уже более 100 лет. Очень высокую производительность со среднегодовым приростом древесины 25...30 м³/га его насаждения формируют в пойме реки Кубань. Так по данным Л.М. Зубаревой (1973) 30-летнее насаждение этого вида тополя характеризовалось следующими показателями: средняя высота 30 м, средний диаметр ствола 42,4 см, запас древесины 825,6 м³/га. В б.Кизлярском лесхозе (республика Дагестан) в 11-летнем насаждении тополь канадский достигал высоты 22 м, имел средний диаметр 20 см и сформировал запас древесины 340 м³/га (Иващенко, 1965).

Тополь канадский перспективен для выращивания лесных культур и закладки плантаций в поймах рек на богатых влажных почвах лёгкого и среднего гранулометрического состава (ТУМ Д₃, С₃). Лесные культуры лучше создавать чистыми или в смеси с ольхой черной. Ценен этот вид тополя и для защитного лесоразведения на орошаемых землях, создания полос вдоль магистральных и крупных распределительных каналов. Культуры создают посадкой 1-летних укоренённых черенков, зимних стеблевых черенков, реже используют сеянцы.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие интродукции растений.
2. Причины интродукции.
3. Этапы интродукции и их характеристика.
4. Отличие акклиматизации от натурализации.
5. Условия культивирования и типы насаждений сосны веймутова.
6. Условия интродукции сосны крымской, Банкса, жёлтой, жёсткой.
7. Особенности интродукции елей.
8. Условия интродукции и типы лесных культур дуба бореального.
9. Экологическая ниша ясеня ланцетного и типы его лесных культур.
10. Особенности интродукции робинии и гледичии.
11. Типы лесных культур ореха чёрного.
12. Технология создания лесных культур каштана благородного.

14. ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

14.1 Лесоразведение на горных склонах

Общая площадь горных лесов России составляет > 450 млн. га (36% лесопокрытой площади). Они получили распространение на Кольском полуострове, Дальнем Востоке, Урале, Северном Кавказе, в Забайкалье и Восточной Сибири.

Лесорастительные условия горных областей складываются под влиянием трёх составляющих – географического положения, высоты расположения местности и рельефа территории. Географическая широта местности определяет её положение относительно солнца, являющегося основным источником тепла и света. Месторасположение горных районов Северного Кавказа характеризуется высокой интенсивностью солнечной радиации, достигающей в районе г. Сочи $11,8$ ккал/см². Тёплый и влажный воздух, приходящий с Атлантики, делает климат западной части Кавказа более мягким и влажным. Восточная сторона Кавказа находится под влиянием воздушных масс, приходящих из пустынь Средней Азии, приносящих зимой холод, а летом жару и сухость. Климат восточной части Кавказа более сухой и континентальный. Расположение хребтов и долин вносит изменения в режим местной циркуляции ветров, способствуя инверсии температур – повышение температуры с высотой, вместо обычного её падения. С увеличением высоты над уровнем моря понижается атмосферное давление, увеличивается количество выпадающих осадков (до определенной высоты), уменьшается среднегодовая температура воздуха, сокращается период вегетации растений. Так в Железноводске (Ставропольский край), расположенном на высоте 629 м над уровнем моря, среднегодовая температура воздуха составляет $+8,5$ °С; в Архызе (Карачаево-Черкессия, 1470 м н.у.м.) $+5$ °С; в Цей (Северная Осетия, 1910 м н.у.м.) – от $+2,5$ °С до $+3,4$ °С; в Бермамыте (Карачаево-Черкессия, 2582 м н.у.м.) – от $-3,1$ °С до $+1,1$ °С. На высоте 1000 м над уровнем моря вегетационный период продолжается $5\dots 6$ месяцев; на высоте 2000 м – около $3,5$ месяцев. Южные склоны получают больший приток света и тепла, сильнее прогреваются и иссушаются по сравнению с северными склонами. Так по данным академика В.З. Гулисашвили (1956) при безоблачном небе относительная сила света на южном склоне в $3,12$ раз выше, чем на северном, а на восточном и западном – в $1,25$ и $1,19$ раза.

Для горных областей Северного Кавказа характерна вертикальная зональность в распределении растительности. Так в его северо-западной части нижний пояс гор занимают дубовые леса. Выше располагается пояс буковых лесов, еще выше – елово-пихтовых и в верхней части лесного пояса произрастают берёза и осина. В горных областях, расположенных в северных широтах, вертикальная зональность не прослеживается.

Лесоразведение на Северном Кавказе сводится к защите и сохранению земель, их максимальному вовлечению в хозяйственное пользование. Лесокультурный фонд рассматриваемой территории слагают: земли, вышедшие из-под сельскохозяйственного пользования, эродированные горные склоны обры-

вов и осыпей, участки постоянных русел схода снежных лавин, конусы выносов, территории оползневых, карстовых и каменистых отложений.

Наряду с типологическими основами лесокультурного производства на выбор агротехники создания лесных культур оказывают влияние: экспозиция склона и его крутизна, каменистость почв и их устойчивость к эрозии. В связи с этим различают склоны северной и южной экспозиции. К первым относят все склоны, ориентированные на юго-восток, юг, юго-запад и запад. Соответственно южными считаются склоны северо-западной, северной, северо-восточной и восточной экспозиции. По крутизне склоны классифицируют на пологие (от 0^0 до 10^0), покатые (от 10^0 до 20^0), крутые (от 20^0 до 30^0) и очень крутые (более 30^0). Средняя крутизна склона определяется в целом для всего склона от его подножья. Сильно расчленённые склоны дифференцируют на отдельные участки разной крутизны, при условии их протяжённости более 50 метров. Степень каменистости почв определяется содержанием включений обломков горных коренных пород и отражается в следующей градации: некаменистые – до 0,5%, слабокаменистые – 0,5...5,0%, среднекаменистые – 5,1%...10,0% и сильнокаменистые – более 10%. По устойчивости к эрозии различают неустойчивые, среднеустойчивые и устойчивые группы почв. К первым относят почвы с мощностью гумусового горизонта до 30 см, получившие распространение на крутых склонах южной экспозиции. Таковыми являются серые оподзоленные, горнооподзолистые и буро-подзолистые почвы. Среднеустойчивые почвы характеризуются мощностью гумусового горизонта 30...60 см и приуроченностью к склонам различных экспозиций. К ним относят серые оподзоленные, перегнойно-карбонатные, бурые лесные почвы, залегающие на глинистых сланцах. Устойчивыми считаются тёмно-серые лесных почвы мощностью более 60 см, развивающиеся на песчаниках и мергелистых сланцах.

Сплошная обработка почвы под лесные культуры применяется на пологих склонах и с соблюдением мер по защите почвы от эрозии. По этой причине на неустойчивых и слабоустойчивых почвах обычно её ограничивают крутизной склона до 6^0 . Склоны большей крутизны обрабатывают всплошную только при создании особо ценных лесных культур на устойчивых почвах. Вспашку проводят контурно (по горизонталям). Для лучшего перехвата поверхностного стока применяют щелевание или бороздование пашни через каждые 3...12 метров. Щели и борозды также нарезают по горизонталям. Для основной обработки используют многокорпусные плуги общего назначения. Исключение составляют мощные почвы, обработку которых ведут плантажом или каменистые почвы, осваиваемые специальными плугами (ПКС-3-35, ПКС-4-35). Выбор системы обработки общепринятый – определяется ТУМ и степенью засорённости лесокультурной площади. В связи с этим чаще всего применяется зяблевая обработка или системы чёрного и раннего паров. Исключение составляют почвы, подостланные трудно выветриваемыми известняками, где парование не даёт практического результата.

Покатые склоны чаще всего осваиваются путём напашки полос. Ширину полос принимают равной 1,5...10,0 м, расстояние между полосами 4...6 м. Ми-

нимальную ширину полос устанавливают для склонов большей крутизны при более редком их размещении. Обработка неустойчивых почв напашкой полос сопровождается нарезкой в верхней их части борозд глубиной 25...30 см, снабжённых через каждые 20...25 м 1-метровыми перемычками. Наряду с многокорпусными плугами при устройстве полос используют рыхлители (РТ-2, РН-80Б) и лесопосадочный агрегат ЛПА в варианте рыхлителя. Обработку покатых склонов осуществляют методом напашного террасирования (ширина полотна террасы 2,5...3,5 м) или устройством прерывистых полос (неустойчивые почвы). Последние имеют ширину 0,7 м, длину 5...8 м и устраиваются по диагонали или вдоль склона (при отсутствии опасности возникновения эрозии). В общей сложности на одном гектаре размещают не менее 300 прерывистых полос. Освоение крутых склонов осуществляется методом нарезного террасирования или устройством площадок. В первом случае почва готовится террасами шириной 2,5...3,5 м., во втором – площадками 2 x 1 м (500...800 шт/га).

Подбор ассортимента пород ведётся на зонально-типологической основе.

Таблица 18 – Типы лесных культур горных областей Северного Кавказа

Тип почв	ТУМ	Породы		Схема сме- шения и раз- мещение, м
		главные	сопутствующие	
1	2	3	4	5
Северо-Западный Кавказ				
Серые горно- лесные, чернозё- мы типичные, выщелоченные, оподзоленные	Д ₂ , Д ₃	Дуб черешча- тый, ясень обыкновенный	Клён остролист- ный, липа кав- казская, груша лесная	Д-Д-Д Сп-Сп-Сп Д-Д-Д Сп-Сп-Сп 2,5 x 0,75
Бурые горно- лесные, пере- гнойно- карбонатные	Д ₂ , С ₂	Дуб скальный		
	Д ₁ , С ₁	Дуб пушистый		
Центральный Кавказ				
Серые горно- лесные, чернозё- мы типичные, обыкновенные, предгорные и горные	Д ₂ , Д ₁	Дуб черешча- тый	Клён остролист- ный, липа кав- казская, груша лесная	Д-Д-Д Сп-Сп-Сп Д-Д-Д Сп-Сп-Сп 2,5 x 0,75
	Д ₂ , С ₂	Дуб скальный, ясень обыкно- венный	Клён остролист- ный, полевой	
Перегнойно- карбонатные	Д ₁ , С ₁	Дуб пушистый	Свидина крова- во-красная, би- рючина обыкно- венная, кизил мужской	Д-Д-Д к-к-к Д-Д-Д к-к-к 2,5 x 0,75

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5
Юго-восточный Кавказ				
Бурые горно-лесные	C ₂	Дуб скальный, ясень обыкновенный	Клён остролистный, полевой	Д-Д-Д Сп-Сп-Сп Д-Д-Д Сп-Сп-Сп 2,5 x 0,75
Перегнойно-карбонатные, каштановые	C ₁ , Д ₁	Дуб пушистый	Скумпия кожевенная, свидина кроваво-красная, клён татарский	Д-Д-Д к-к-к Д-Д-Д к-к-к 2,5 x 0,75
	C ₀ , Д ₀			3,0 x 1,0
Черноморское побережье				
Перегнойно-карбонатные	C ₁ , Д ₁	Дуб пушистый	Клён остролистный, полевой	Д-Д-Д Сп-Сп-Сп Д-Д-Д Сп-Сп-Сп 2,5 x 0,75
Серые горно-лесные	Д ₂	Дуб черешчатый, ясень обыкновенный	Клён остролистный, груша лесная, липа кавказская	
Бурые горно-лесные	Д ₂	Дуб скальный		

При проектировании смешанных культур во внимание принимают взаимовлияния, складывающиеся между растениями при совместном произрастании.

14.2 Лесоразведение на песчаных землях

Песчаные земли – собирательное название участков местности с лёгкими песчаными и частично супесчаными почвами. В Европейской части страны за пределами лесной зоны располагается ряд песчаных массивов: Придонские, Приволжские, Терско-Кумские, Волго-Уральские, Калмыцкие, Дагестанские пески. При комплексном освоении песчаных территорий часть земель отводится под облесение, другая – для сельскохозяйственного использования. Под лесные насаждения на Придонских песках отводится до 30% площади, на Приволжских песках – до 18%, в Терско-Кумском междуречье – до 8%, в Прикаспийской низменности – не более 3%. В абсолютных цифрах пригодная для лесных насаждений площадь региона на юге ЕТС составляет около 500 тыс. га.

Пески характеризуются разным происхождением (генезисом), минералогическим и гранулометрическим составом. По сравнению с чернозёмными почвами пески обладают большей скважностью, водо- и воздухопроницаемостью, меньшей связностью. Влагоёмкость песчаных почв невелика. Для Придонских песков полевая влагоёмкость равна 4...6%, влажность завядания – 0,8...1,4%.

Содержание гумуса в горизонте А колеблется в пределах 0,4...0,7%. При скорости ветра у поверхности почвы 4...5 м/с и выше происходит перенос песчаных частиц. При выращивании лесных культур на песчаных землях лесовод сталкивается с такими нежелательными явлениями, как выдувание (обнажение корневой системы), засыпание, засекание высаженных семян и саженцев песчинками. В летний период поверхность песка может нагреваться до +69⁰С, что приводит к ожогу корневой шейки молодых растений сосны и других пород.

На лесорастительные условия и технологию выращивания лесных культур оказывает влияние форма песчаного рельефа. Наиболее распространённой является бугристая форма рельефа. Встречаются равнинные, притеррасные, грядовые, кучевые и редко-барханные пески. Существует деление рельефа по высотам. При высоте от подножья до вершин менее 3 м рельеф признаётся мелкобугристым (мелкобарханный, мелкогрядовый), при высоте 3...7 м – среднебугристым (барханный, грядовый), при высоте более 7 м – крупнобугристый (крупнобарханный, крупногрядовый).

Назначение выращиваемых на песках лесных насаждений защитное и рекреационное. Граница возможного произрастания сомкнутых массивных древесных насаждений приурочена, в основном, к районам с годовой суммой осадков более 320...350 мм, для сосны – 300 мм.

В качестве главных пород при выращивании лесных культур на песчаных землях юго-востока Европейской территории страны используют сосну обыкновенную (реже сосну крымскую), робинию лжеакацию, тополя (канадский, евроамериканский и другие виды), ольху чёрную (по котловинам выдувания с близким залеганием грунтовых вод). В лучших условиях местопроизрастания сосна обыкновенная в 100-летнем возрасте формирует запас древесины $\geq 300 \text{ м}^3/\text{га}$. Робиния лжеакация на Терско-Кумских песках в возрасте 30...40 лет достигает высоты 12...16 м, диаметра ствола 16...20 см и образует запас древесины до 140...160 $\text{м}^3/\text{га}$. На Терско-Кумских песках насаждения тополя гибридного в возрасте 16...18 лет имеют запас древесины до 120...140 $\text{м}^3/\text{га}$.

При обработке почвы в засушливых областях основной целью является борьба за влагу. Хорошие результаты получены при глубокой (до 70 см) обработке почвы узкими лентами, расположенными перпендикулярно дефляционным ветрам. Узколенточный способ впервые был применён на Нижнеднепровских песках (Украина) акад. В.Н. Виноградовым и дал хорошие результаты при выращивании культур сосны. В настоящее время данный способ облесения применяется на Придонских и Приволжских песках. В соответствии с ним подготовка почвы осуществляется летом или осенью лентами шириной 1,8...2,2 м, нарезаемыми при помощи дисковых борон или фрезы с последующим безотвальным рыхлением на глубину 60...70 см. Между лентами оставляют необработанные полосы шириной 1...1,5 м. Сеянцы сосны высаживают лесопосадочными машинами. Оптимальными для посадки являются растения высотой 14...20 см, которые заглубляют в почву на $1/2...1/3$ высоты стволика. В первый год проводят 3...4 ухода в рядах и междурядьях (в пределах двухметровых лент) – дисковыми культиваторами. При наступлении засухи во второй поло-

вине лета осуществляют подрезку плоскорезом защитных лент через одно междурядье или обрезку боковых корней травянистой растительности корнерезом по кромке обработанной почвы. На второй год после посадки также проводят 3...4-кратную культивацию в пределах минерализованных лент и полное уничтожение защитных лент в каждом втором междурядье (двукратная обработка дисковым культиватором). На третий год осуществляют 3...4 культивации в минерализованных лентах вдоль рядов сосны и уничтожение защитных лент в не обрабатывавшихся в предыдущем году междурядьях (двукратное дискование). На четвертом...пятом годах проводят 2...3-кратное дискование междурядий, а в последующие годы до смыкания крон сосны – ежегодную однократную культивацию междурядий. Недостатком данного способа при облесении Придонских песков является засекание песчинками высаженных растений, приводящее к повреждению их покровных тканей и выделению смолы. По этой причине Донской лесомелиоративной опытной станцией была разработана технология создания лесных культур сосны на песках, получившая название способа ДонЛОС или малолетней (однолетней) залежи.

Суть технологии облесения песков по способу ДонЛОС сводится к следующему: весной перпендикулярно господствующему восточному ветру распахиваются полосы шириной 25...30 метров с оставлением кулис той же ширины. Одновременно со вспашкой ведётся боронование зубowymi орудиями, способствующее закрытию влаги и вычёсыванию травянистой растительности. После этого обработку почвы прекращают. За оставшееся до конца вегетационного периода время распаханные полосы покрываются однолетней злаковой растительностью (отсюда второе название способа «малолетняя залежь»). Весной следующего года в пределах полос ведётся посадка стандартных сеянцев сосны обыкновенной по схеме 2,5 x 0,75 м. Через две-три недели после посадки осуществляют первый агротехнический уход в рядах и прилегающих к ним частях междурядий, оставляя без обработки по центру полосу шириной 40...60 см. Необработанная полоса с травянистой растительностью защищает высаженные сосенки от засекания песком, а сами почвы – от дефляции. В общей сложности в 1-ый год проводят три ухода в рядах и три-четыре – в междурядьях. На 2-ой год число уходов соответственно равно двум и трём. С третьего года выращивания культур уходы в рядах прекращаются, а междурядья подвергают обработке по всей ширине. В оставленных кулисах шириной 25 метров через год после посадки проводится закладка культур сосны по аналогичной технологии.

Создают культуры сосны и без предварительной обработки почвы. Данный метод посадки получил распространение при лесоразведении на массивах увалистых, холмистых и бугристых заросших песков с полнопрофильными и эродированными рыхло- и связнопесчаными почвами. Для этих целей используют лесопосадочные машины МПП-1 и МУЛ-1. Машины одновременно срезают пласт дернины, рыхлят почву на глубину до 40 см и осуществляют посадку сеянцев. Расстояние между центрами лент принимают равным 2,5...3,0 м. Первые два года уход проводят в пределах ленты путём седлания рядов сосны. Уход в междурядьях не проводят. Произрастающая в них растительность за-

щищает почву от выдувания, сильного нагревания и охлаждения. Культивацию междурядий начинают проводить лишь с 3...4 года. При остром дефиците влаги в почве травостой подрезают плоскорезами, и он остаётся в междурядьях, скрепляя верхний слой корнями и предотвращая процессы дефляции.

Культуры робинии лжеакакии закладываются на Придонских, Приволжских, чаще на Терско-Кумских песках, характеризующихся более лучшими для неё лесорастительными условиями. Лучшими для нее считаются участки среднегумусных песков, подстилаемых на глубине 1,5...2 м глинистыми прослойками, обеспечивающими задержание и накопление атмосферных осадков (влаги). Хорошо растёт она также на погребённых чернозёмах при мощности песчаных наносов 0,5...0,7 м. Крайне бедные и сухие пески и песчаные почвы мало пригодны для её культуры. Культуры робинии лжеакакии создают посадкой 1-летних сеянцев. Применяется размещение 3×1 м (3333 шт./га). Для лучшего отенения почвы с робинией лжеакакией высаживают смородину золотую.

Культуры тополей (канадского, евроамериканских видов и др.) закладывают на сравнительно богатых гумусированных песках и песчаных почвах с близким уровнем залегания грунтовых вод. В качестве посадочного материала применяют 1-летние укоренённые черенки (черенковые саженцы). Посадку проводят ранней весной. Применяется заглубленная посадка, при которой корневая система растения заделывается на глубину 60...70 см. Использование крупномерных растений исключает возможность засекания вегетативных органов, так как кроны располагаются вне зоны активного действия ветропесчаного потока, проходящего в основной массе (90%) на высоте до 20 см. Растения также меньше подвергаются выдуванию. Глубокая посадка может быть выполнена под плантажный плуг или виноградную машину с удлинённым сошником.

На Терско-Кумских песках испытан и широко внедрен в практику метод создания кулисных насаждений тополя гибридного евро-американского. Кулисы шириной 50 м. создают через каждые 100...150 м. Межкулисные пространства оставляют под естественное зарастивание травами.

14.3 Лесоразведение в байрачных условиях

Одной из самых распространённых форм рельефа степной зоны Северного Кавказа являются балки.

Балки – долинообразные понижения, не имеющие постоянного водотока, с задернованными берегами различной крутизны (10...30°). Естественное или искусственное поселение древесных растений по берегам балок даёт начало формированию балочных (байрачных) лесов. Создаваемым здесь лесным культурам отводится защитная роль. Они предотвращают эрозию почв в пределах балочной системы, выполняют роль фильтров, способствующих очищению воды от твёрдого стока (песка, почвенных частиц), улучшают санитарное качество воды путём очищения её от болезнетворных микроорганизмов. Кроме того, байрачные леса являются резервацией диких животных и птиц, а также местом рекреации населения.

Фонд лесоразведения в байрачных условиях степной зоны Северного Кавказа (I...III лесокультурные районы) составляют участки балок, относящихся к трём их категориям:

- приводораздельные и присетевые склоны с крутизной склонов до 8^0 ;
- ложбины, придонные участки и пологие берега балок крутизной до 12^0 ;
- пологие берега балок притеневых и световых экспозиций крутизною 12... 20^0 .

На приводораздельных и присетевых склонах с чернозёмными типами почв проектируют сплошные культуры дуба черешчатого. Подготовка почвы осуществляется всплошную по системе однолетнего чёрного пара. Закладка смешанных насаждений производится чистыми рядами по комбинированному типу смешения:

Д–Д–Д–Д
 Сп–к–Сп–к
 Д–Д–Д–Д

В качестве сопутствующих древесных пород используют: грушу лесную, шелковицу белую, клён остролистный и татарский, липу мелколистную и крупнолистную. Лучшими спутниками из кустарников являются: клён полевой, свидина кроваво-красная, бирючина обыкновенная, ирга крупнолистная. На обыкновенных чернозёмах применяют схему размещения растений 2,5 х 0,75 м, на южных – 3,0 х 0,75 м. Пограничный ряд от сельскохозяйственных угодий (в особенности от пашни) создают из сопутствующих растений.

Ложбины, придонные участки и пологие берега балок крутизной до 12^0 также отводятся под культуры дуба черешчатого. В целях предотвращения возникновения эрозии подготовку почвы осуществляют методом напашного террасирования с последующим однолетним парованием. Ширину террас принимают равной 3,0...3,5 м, расстояние между их центрами 6 м. В одну террасу высаживают два ряда. Первый из них, состоящий только из дуба, высаживают в выемочную часть, второй ряд из сопутствующих растений – ближе к откосу.

Освоение участков третьей категории ведётся методом нарезного террасирования с устройством террас шириной 4,0...4,5 м. Расстояние между центрами соседних из них 7...9 м. На террасе размещают два ряда растений по схеме 2,0 х 0,75 м. Первый ряд состоит только из дуба, второй – из спутников.

Агротехнические уходы в междурядьях байрачных культур ведутся на протяжении не менее четырёх лет по схеме: 4-3-2-1. В рядах и защитных зонах ежегодно осуществляются двухкратная ручная прополка и окашивание.

14.4 Лесоразведение в поймах рек

Пойма — часть речной долины, затопляемая в половодье или во время паводков. Иной режим увлажнения в совокупности с почвенно-грунтовыми и орографическими условиями создают в пойме особую микроклиматическую обстановку, существенно отличающуюся от зональных лесорастительных усло-

вий. Так в летний период времени утренняя, вечерняя и ночная температура воздуха в пойме на $1,5 \dots 4,0^{\circ}\text{C}$ ниже, чем на водораздельных склонах, а в дневные часы – выше на $1 \dots 2^{\circ}\text{C}$. Скорость ветрового потока в следствии низменного расположения, как правило, ниже на 55%. Наряду с этим поймы характеризуются повышенной влажностью приземного слоя воздуха (Карлин и др., 1972).

Поймы крупных рек условно делят на три части: прирусловую, среднюю и притеррасную. Поймы малых рек могут не иметь такого чёткого деления. Лесорастительные условия пойм определяются режимом их затопления и почвенным покровом. По характеру затопления поймы реки Дон И.В. Трещевский, В.Г. Шаталов (1967) выделяют шесть зон:

1. Пойма редкого затопления сроком до 15 дней представлена самыми возвышенными участками – прирусловые валы, высокие гривы, конусы выносов овражно-балочных систем, остатки надпойменных террас.
2. Пойма кратковременного затопления проточными водами ежегодно заливается сроком до 20...35 дней.
3. Пойма среднего проточного затопления представлена участками, подверженными ежегодному затоплению сроком до 40 дней.
4. Пойма длительного проточного затопления характеризуется ежегодным паводком продолжительностью свыше 40...60 дней (реже до 110 дней).
5. Пойма непродолжительного застойного затопления представлена совокупностью участков с низинным замкнутым рельефом и высоким уровнем залегания грунтовых вод. Продолжительность затопления таких участков достигает 50 дней.
6. Пойма длительного застойного затопления – замкнутые бессточные понижения притеррасной части, затапливаемые сроком более 60 дней.

Плодородие почв и их влагоёмкость увеличиваются по мере удаления от прирусловой части поймы к центральной. В прирусловой пойме получили распространения сухие пески и аллювиально-луговые слоистые слаборазвитые почвы. Луговые тёмно-цветные почвы приурочены к центральной пойме.

В незатопляемых и поймах редкого проточного затопления подбор ассортимента пород для закладки лесных культур определяется типом почв. В иных поймах выбор пород зависит от способности растений переносить затопление. В поймах рек Волго-Донского бассейна устойчивость древесных растений к затоплению проточными водами оценивается следующей продолжительностью (в днях): сосна обыкновенная – до 15, робиния лжеакация – до 20, берёза повислая – 25, вяз приземистый – 30, дуб черешчатый – 45, тополь белый – 55, тополь канадский – 70, тополь чёрный (осокорь) – 85, ясень ланцетный и пушистый – 85, ива белая (ветла) – 120, ольха черная – 85, свидина кроваво-красная (дёрен) – 45. Из перечисленных видов растений застойное затопление выдерживают: ива белая, тополь чёрный, канадский, ива русская, серая, пятитычиночная, ольха чёрная, ясень ланцетный и пушистый. В поймах рек, берущих начало с Кавказских гор (Кубань, Терек и др.), отмечаются паводки и затопление поймы в летний период (в июне), когда древесная растительность находится в облиственном состоянии. Продолжительность таких паводков до 3...4 недель. Успеш-

но переносят летнее затопление проточными холодными водами тополя: чёрный (осокорь), белый; ветла (ива белая), верба (ива ломкая), ольха чёрная и серая, ясень ланцетный, калина обыкновенная, аморфа и другие.

Обработку почвы под лесные культуры в затопляемой части поймы проводят полосами, бороздами, площадками. Нередко применяется ручная посадка под лопату без предварительной обработки почв. Лесные культуры создают методом посадки семян, укоренённых черенков (тополя, ивы), саженцев. Проведение агротехнических уходов здесь затруднено, поэтому они не проводятся или ведутся ограничено (прополка сорняков вокруг высаженных растений).

14.5 Лесные культуры на песчано-гравийно-галечниковых отложениях рек

Реки, берущие начало в горах Кавказа (Кубань, Терек и др.), выносят на равнинную часть большое количество глины, песка, гравия (каменные частицы 2-10 мм) и гальки (камни размером 10...100 мм разной степени окатанности). Это приводит к возникновению новообразований – островов, кос и других.

По наличию глины, песка, гравия и гальки отложения можно классифицировать следующим образом:

- галечник (90...100% гравия и гальки);
- галечник песчано-глинистый (участие песка и глины до 50%);
- песчано-глинисто-галечниковые отложения (гравия и гальки <50%).

При периодических затоплениях над слоем галечника может откладываться глина, песок, ил. Поэтому галечники в свою очередь подразделяются на:

- открытый галечник;
- мелкопогребённый галечник (наносной слой до 50 см);
- среднепогребённый галечник (наносный слой от 50 до 100 см);
- глубокопогребённый галечник (наносный слой более 100 см).

По степени увлажнения речные отложения можно подразделить на свежие, влажные, сырые и мокрые (болота).

Открытый галечник мало пригоден для произрастания леса. Галечник песчано-глинистый, а также мелко- и среднепогребённый могут быть объектами облесения. Лучшие лесорастительные условия складываются на глубокопогребённых галечниках и песчано-глинисто-галечниковых отложениях в свежих и влажных типах условий местопроизрастания. При подмыве берегов в воду попадают частицы почвы, которые затем оказываются в новообразованиях рек. Наличие почвенных частиц в отложениях повышает их плодородие. В зависимости от условий увлажнения на отложениях могут успешно произрастать осокорь, тополь белый, ивы белая и ломкая, ольха чёрная и серая, ясень ланцетный, клёны ясенелистный и полевой, робиния лжеакация, шелковица. Из кустарников – ивы, аморфа, калина, облепиха, лох узколистный и другие.

Погребённый слежавшийся слой галечника является серьёзным механическим препятствием для проникновения корней древесных растений. У большинства растений корни при контакте с ним меняют вертикальное направление на горизонтальное. Данное обстоятельство накладывает отпечаток на некото-

рые общие черты в строении корневых систем пород, произрастающих на погребённых гравийно-галечниковых отложениях. Эта общность выражается в поверхностном расположении корневых систем, незначительном их проникновении в гравийно-галечниковый слой, деформированности. Галечниковый слой мало насыщен скелетными корнями и мелкими (сосущими) корешками.

На мелко погребённых галечниках высаживают кустарники. Древесные породы здесь растут плохо, и корневые системы располагаются в самых верхних слоях. На средне погребённых галечниках наряду с кустарниками вводятся и древесные породы – малотребовательные к условиям произрастания. В лучших условиях на глубоко погребённых галечниках и песчано-глинисто-галечниковых отложениях высаживают тополя чёрный, белый, канадский, иву белую, робинию лжеакацию, ясень ланцетный, клён полевой и другие породы.

На участках, где величина наносного слоя над галечником более 1 м, тополя белый и осокорь могут достигать высоты >18...20 м и формировать высоко бонитетные и продуктивные древостои.

Участки песчано-глинистых отложений и галечников нередко подвергаются затоплению весной и летом (июнь...июль) в период таяния ледников. Успешно переносят летнее затопление проточными водами тополя, ивы, ольха, ясень ланцетный, плохо – робиния лжеакация и гледичия обыкновенная.

При облесении песчано-глинисто-галечниковых отложений и галечников лучше применять посадку, как более надёжный метод производства лесных культур. В качестве посадочного материала используют стандартные сеянцы и укоренённые черенки (ив, тополей). Посадка проводится по бороздам, полосам или в ямки. Агротехнические уходы за культурами затруднены, поэтому они сводятся к удалению сорных растений в рядах в год посадки культур.

14.6 Лесные культуры на песчано-ракушечных морских отложениях

Песчано-ракушечные отложения располагаются вдоль побережий Азовского моря и Таганрогского залива на плавневых участках, косах, островах и занимают площадь более 5 тыс. га. Мощность песчано-ракушечных отложений составляет 1,2...1,5 м, ниже находятся грунтовые воды разной степени засоления. Почвы на таких отложениях в полной мере не сформировались. Содержание гумуса в верхнем 10-ти сантиметровом слое составляет около 2%. Обеспеченность подвижными формами фосфора – 1,28, а калия – 42,8 мг на 100 г почвы. Мощность горизонтов А+В=45 см. Высокая засоленность, недостаток питательных веществ, резкие колебания уровня грунтовых вод создают сложные условия для выращивания леса. Минерализация грунтовых вод средняя, по анионам отмечено хлористое, по катионам – натриевое засоление.

Выращиванием лесных культур на песчано-ракушечных отложениях более 30 лет занимаются лесохозяйственные предприятия степной зоны Краснодарского края. В качестве главных пород используют вяз приземистый, робинию лжеакацию и лох узколистный. После обработки почвы весной производят механизированную посадку культур. В качестве посадочного материала приме-

няют стандартные сеянцы. Размещение посадочных мест 3×1 м (3,333 тыс. шт./га). Агротехнические уходы проводят в течение первых 3...4 лет. Общее число уходов за рассматриваемый период составляет 7...11 обработок.

В рассматриваемых условиях робиния лжеакация к возрасту 11 лет достигает средней высоты 5 м и диаметра ствола 7,4 см. Вяз приземистый в возрасте 20 лет имеет высоту 6,5 м и диаметр 8,9 см (Кашуба, 1989). Корневая система перечисленных пород, в основном, сосредоточена в верхнем 60-ти сантиметровом слое, хотя отдельные корни проникают в ракушечник и на большую глубину. Лох узколистый в 9-летнем возрасте имел высоту 4,5 м и диаметр ствола у корневой шейки 7,2 см. От главного ствола и шейки корня появляются боковые побеги, представляющие сплошные заросли.

Вопросы для самопроверки

1. Природные особенности горных областей Северного Кавказа.
2. Классификация склонов по их крутизне.
3. Классификация склонов по степени каменистости почв.
4. Классификация почв горных склонов по их устойчивости к эрозии.
5. Условия применения сплошной обработки почвы в горных условиях.
6. Агротехника подготовки почвы на покатых склонах.
7. Технология облесения песков узколенточным способом.
8. Способ облесения песков ДонЛОС.
9. Лесные культуры на Терско-Кумских песках.
10. Технология создания лесных культур на песках без подготовки почвы.
11. Фонд лесоразведения байрачной степи.
12. Лесные культуры на приводораздельных и присетевых склонах.
13. Лесные культуры в ложбинах и придонных участках балочной сети.
14. Технология закладки культур на пологих берегах балок.
15. Режимы затопления пойм степных рек.
16. Устойчивость древесных пород к затоплению проточными водами.
17. Виды растений, переносящие застойное затопление.
18. Классификация песчано-гравийно-галечниковых отложений.
19. Ассортимент пород для создания культур на песчано-гравийных отложениях.
20. Технология закладки лесных насаждений на песчано-ракушечных морских отложениях.

15. ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

15.1 Искусственное лесовосстановление на горных склонах

Лесокультурный фонд горных областей слагают:

- сплошные вырубki разных лет;
- расстроенные в результате проведения бессистемных рубок насаждения, требующие восстановления главных пород;
- погибшие в результате форс мажорных обстоятельств древостои;
- древостои, поступающие в рубку.

На вырубках и гарях, где полностью отсутствует естественное возобновление, проектируют сплошные культуры, состоящие из главных и сопутствующих пород (при необходимости). В случае, когда отмечается неудовлетворительное по составу, количеству и размещению возобновление, планируют выращивание частичных насаждений из одной или нескольких главных пород.

Перед принятием решения о целесообразности закладки искусственного лесного насаждения осуществляют оценку естественного возобновления главных пород в предельно допустимые сроки (таблица 19).

Таблица 19 – Предельно допустимые сроки возобновления площадей

Виды площадей	Начало срока возобновления с момента	Условия увлажнения	Сроки возобновления (лет) по формациям				
			дуба			бука восточного	пихты кавказской
			черешчатого	скального	пушистого		
Вырубki	Окончания рубки древостоя	Сухие	3	3	3	—	—
		Свежие	3	4	4	4	5
		Влажные	4	4	—	5	5
Редины	Минерализации почвы	Сухие	3	3	3	—	—
		Свежие	3	3	3	3	3
		Влажные	4	4	—	4	3
Пустыри и прогалины	Огораживания площади	Сухие	3	3	3	—	—
		Свежие	2	2	2	2	2
		Влажные	2	2	—	2	2

Указанные сроки являются ориентировочными и могут не выдерживаться при условии явной безуспешности естественного возобновления, установленной при контрольном обследовании площади на второй год.

Учёт естественного возобновления проводится на пробных площадках 1...4 м². Размещаются они по визирным линиям, провешиваемым на расстоянии 50...100 м друг от друга. На визире пробы располагают через каждые 10...20 м. Примерное их количество на одном гектаре составляет (не менее) 1 м² – 50 шт, 2 м² – 25 шт, 4 м² – 15 шт. Оценка возобновления ведётся только по

главным породам. Встречающееся вегетативное возобновление принимается во внимание при его соответствии первой порослевой генерации. При учёте весь подрост разделяют на категории: мелкий ($\leq 0,5$ м), средний ($0,6 \dots 1,5$ м) и крупный ($> 1,5$ м). Пересчёт на крупный подрост осуществляется с коэффициентами 0,5 (для мелкого) и 0,8 (для среднего). Встречающиеся «торчки» дуба учитываются, как подрост соответствующей категории. Заключение об успешности возобновления устанавливается путём сопоставления полученных данных с нормативными (таблица 20).

Таблица 20 – Нормативное количество подроста главных пород, обеспечивающее удовлетворительное семенное возобновление

Условия увлажнения	ТУМ	Количество подроста (тыс. шт, не менее) на вырубках в переводе на крупный по формациям				
		дуба			бука восточного	пихты кавказской
		черешчатого	скального	пушистого		
Сухие	Д ₁ , С ₁	2,5	3,0	2,5	–	–
Свежие	Д ₂ , С ₂	2,0	2,5	2,0	3,0	4,5
Влажные	Д ₃ , С ₃	1,5	2,0	–	2,5	4,0

Наряду с количественным и качественным составом во внимание принимается распространение подроста по площади. Равномерным считается расположение при встречаемости главной породы на более чем 65% учётных площадок, неравномерным – 40...65%. При достаточном количестве и равномерном размещении подроста на площади формирование насаждений достигается агротехническими и лесоводственными приёмами с возраста 2...4 года и до перевода в покрытые лесом земли. В остальных случаях планируется создание культур.

Обработка склоновых земель в условиях горных областей Северного Кавказа может носить сплошной или частичный характер.

Сплошная обработка почвы путём корчёвки пней с последующей планировкой поверхности участка допускается только при создании особо ценных культур и специальных плантаций на вырубках с мощными почвами в свежих группах типов леса на пологих склонах крутизной до 6^0 . На таких площадях производится глубокое безоборотное рыхление и плантажная вспашка, а перед посадкой почву подвергают поверхностному рыхлению на глубину 10...12 см.

Полосная обработка почвы проводится на склонах крутизной до 12^0 в соответствии с горизонталями местности в обход крупных пней с радиусом поворота 25...30 м. В свежих дубравах на склонах крутизной до 12^0 и количеством пней до 800 шт/га подготовку полос осуществляют корчевателями-собирающими. При этом корчеванию подлежат пни диаметром до 20 см, убирается кустарник, вычёсываются корневища папоротников, производится расчистка полос от валежа и их устройство шириной 2,0...2,5 м. Расстояние между полосами принимается равным 5,0...6,0 м. На вырубках в свежих и влажных дубравах с дренированными тёмно-серыми почвами при количестве пней до

600 шт/га полосную обработку выполняют плугом ПКЛ-70 с укороченными отвалами. Благодаря этой особенности гумусовый слой сохраняется и при этом значительная глубина обработки в 20...25 см обеспечивает защиту почвы от эрозии. В свежих букняках на склонах крутизной до 12° и количестве пней до 200 шт/га подготовку полос шириной 1,4 м выполняют горным рыхлителем ГР-1,4 в агрегате с трактором тягового усилия 60 кН. Глубину обработки почвы устанавливают равной 20...25 см., расстояние между осями смежных полос – 3,0...4,0 м. Во влажных букняках на склонах той же крутизны полосы шириной 2,0...2,5 м устраивают при помощи корчевателей-собирателей. Расстояние между полосами принимают равным 3,0...4,0 м.

Прерывистые полосы длиной 5...8 м с шириной разрывов 4...6 м устраиваются на склонах крутизной 13...20°. Обработку почвы ведут по диагонали или вдоль склона (при отсутствии опасности возникновения эрозии). Предварительно трассы проектируемых полос расчищаются корчевателями-собирающими, а затем обрабатываются горным рыхлителем. На площади в один гектар устраивают не менее 300 прерывистых полос. Данная технология может быть заменена поделкой удлиненных площадок, устраиваемых вручную поперёк склона в количестве не менее 500 шт/га.

Подготовка почвы площадками размером 1 х 2 м при густоте 500...800 шт/га осуществляется на крутых склонах. Расстояние между центрами площадок поперёк склона принимается равным 3...4 м, вдоль склона – 4...5 м. В аналогичных условиях возможна обработка почвы узкими полосами шириной 0,7 м, размещаемым вручную поперёк склона через 5...6 м.

Нарезное террасирование ведётся на крутых и очень крутых склонах, почвы которых подосланы хорошо водопроницаемыми материнскими породами – известняками, мергелями, песчаниками. Террасирование не уместно, если материнская порода представлена глинами или глинистыми сланцами, разрушающимися уже на 1...3 год в период интенсивного выпадения осадков.

Подбор ассортимента пород осуществляется на типологической основе с учётом вертикальной зональности (таблица 21).

Таблица 21 – Ассортимент пород для лесных культур горных областей

Типы почв	ТУМ	Высота н.у.м., м	Ассортимент пород
1	2	3	4
Перегонно-карбонатные, предгорные чернозёмы	С ₂ , С ₁ , Д ₁	0...800	Дуб пушистый
Серые горно-лесные	Д ₂ , С ₂ , Д ₁	0...800	Дуб черешчатый
Бурые горно-лесные	Д ₁ , Д ₂ , С ₂	0...1000	Дуб скальный
Серые горно-лесные, аллювиальные	Д ₃ , Д ₂ , С ₃	0...800	Дуб Гартвиса, орех чёрный
Желтозёмы, бурые и серые горно-лесные	Д ₃ , Д ₂	0...400	Дуб изменчивый, секвойя вечнозелёная

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4
Безкарбонатные чернозёмы, бурые и серые горно-лесные	C ₂	0...1000 0...400	Дуб красный, лжетсуга Мензиса, сосна Веймутова Платан восточный
Бурые и серые горно-лесные	Д ₃ , C ₃ , Д ₂	0...1000 1200...2000	Каштан посевной Клён горный
Бурые горно-лесные	Д ₃ , C ₃ , Д ₂	800...1600 1200...2000	Бук восточный Пихта кавказская, ель восточная
Бурые и серые горно-лесные, горные чернозёмы, коричневые	C ₁ , B ₁	0...1600	Сосна крючковатая, крымская Сосна чёрная
	A ₀ , B ₀ , C ₀ , A ₁ , B ₁ , C ₁	0...1200	
Серые и бурые горно-лесные, перегнойно-карбонатные	Д ₂ , C ₂	0...1200	Ясень обыкновенный, черешня лесная Липа кавказская Явор Вяз перистый Каркас кавказский
	Д ₁ , Д ₂ , C ₂	400...1600	
	Д ₁ , C ₁ , B ₁	0...800	
	A ₁ , A ₀ , B ₁	0...600	
Чернозёмы, бурые и серые горно-лесные	Д ₂ , C ₂ , Д ₁ , C ₁	0...800	Бирючина обыкновенная, свидина кроваво-красная, крушина ломкая, бересклет европейский, боярышник однопестичный Жимолость татарская, скумпия кожевенная
	Д ₁ , C ₁	0...800	

Посев применяют при закладке культур дуба, ореха, каштана в условиях достаточного увлажнения при отсутствии повреждения культур дикими животными. В большинстве же случаев приоритет отдают посадке 2-х летних стандартных саженцев дуба, 1-2-х летних сеянцев и 4-х летних саженцев бука, 2-х летних сеянцев или саженцев ели и пихты, 2-х летних сеянцев и 4-х, 5-ти летних саженцев сосны; 1-2-х летних сеянцев каштана и ореха.

Весенние лесокультурные работы начинают с нижней части гор, постепенно перемещаясь в средний и верхний пояса. На пологих трактородоступных склонах посадка выполняется механизированным способом, в остальных случаях – вручную под лопату, бур, меч или мотыгу.

Агротехнические уходы в культурах дуба выполняются в течение первых 4-5 лет по схеме 5(4) – 4(3) – 3(2) – 2(1) – 1(0); в культурах бука, ели и пихты – 4 – 2 – 2 – 1 – 1. Первый агротехнический уход проводят не позднее 2-3 недель

с окончания посадки. При этом первому механизированному уходу в обязательном порядке предшествует ручная прополка в рядах и защитных зонах.

15.2 Искусственное лесовосстановление на песках

В условиях Придонских песков единственным действенным направлением восстановления аренных лесов является лесокультурное производство.

Замену отмирающих порослевых насаждений осуществляют поэтапно в целях снижения податливости почвы дефляционным процессам. После рубки отмирающих древостоев и расчистки вырубки от порубочных остатков проводится частичная подготовка почвы полосами шириной 1,0...1,5 м., устраиваемыми орудиями с дисковыми рабочими органами, либо плугом ПКЛ-70 за несколько проходов. Расстояние между центрами полос принимают равным 3,0 м. На вырубках категории «б» весеннюю посадку лесных культур осуществляют без подготовки почвы с применением лесопосадочной машины МЛУ-1. В боровых и суборовых ТУМ (A_1 , B_1 , A_2) чаще всего практикуют закладку чистых лесных культур сосны обыкновенной посадкой стандартных двухлетних сеянцев. В каждую полосу высаживают один ряд растений с шагом посадки 0,75 м.

На старых вырубках и гарях перед посадкой в полосы обязательно вносятся пестициды для уничтожения майских и июньских хрущей, наносящих урон не защищённым культурам. Агротехнические ухода проводят с первого года выращивания до смыкания насаждения по схеме 5 – 4 – 4 – 3 – 2 – 1. На свежих вырубках в первые два года борьба с травянистой растительностью не проводится. С третьего года ухода ведутся по схеме 2 – 2 – 2 – 1. В первые 3-4 года ухода проводятся только в рядах и междурядьях культиватором КЛБ-1,7 в агрегате с тракторами тягового усилия 9 или 14 кН. С четвёртого года выращивания необходимость в прополках рядов и защитных зонах отпадает, а возникает потребность в удалении травянистой растительности, произрастающей в междурядьях. По этой причине на третий...четвёртый год выращивания осуществляется спиливание пней вровень с поверхностью почвы и уничтожение растительности дисковыми орудиями по всей ширине междурядий.

15.3 Искусственное лесовосстановление байраков

Согласно исследованиям Т.Я. Турчина (2004) фонд лесовосстановления байраков Придонья составляют лесокультурные площади трёх категорий:

1. Свежие вырубки на приводораздельно-присетевых склонах и по тальвегам байраков, где обработке почвы может предшествовать полосная раскорчёвка участка;
2. Вырубки деградированных насаждений дуба на сильно смытых, каменистых, щебенистых почвах, меловых отложениях и опоках крутизной до 12°;

3. Свежие вырубki малоценных насаждений на берегах лощин и балок крутизной $12^0 \dots 20^0$, где культуры можно создавать при узкополосной обработке.

На лесокультурных площадях первой категории закладке насаждений дуба предшествует раскорчёвка пней полосами шириной 4,5...5,0 м. С оставлением кулис шириной 3,0 м. Во избежание образования эрозионных процессов полосы располагают по горизонталям рельефа местности. Затем почвы в пределах полос дискуют и подвергают плантажной осенней вспашке на глубину 40...50 см. С весны следующего года полосы содержат в чёрном пару. По тальвегам обработку почвы осуществляют при помощи плуга ПЛМ-1,5, предназначенного для образования положительного типа посадочного места. Весной третьего года обработки проводится посадка чистых культур дуба сдвоенными рядами в каждую обработанную полосу с шагом посадки 0,75 м агрегатом МЛУ-1+ЛХТ-55. В оставленных кулисах регулирование состава и роста поросли сопутствующих пород ведут рубками ухода.

Освоение площадей второй категории производится методом нарезного террасирования агрегатом Т-130 МГС+ТК-4. Устройству ступенчатых террас шириной 4,5 м предшествует нивелирная съёмка их траекторий с обозначением осей террас через каждые 6 м. В целях обеспечения лучшей устойчивости агрегата данную операцию выполняют в летний период. Осенью полотно террас разрыхляют на глубину до 50 см рыхлителем ОРН-2,5 в агрегате с трактором Т-13 МГС и подвергают однолетнему парованию по средствам дискований агрегатом ДТ-75К+БДТ-3. Весеннюю посадку культур сосны обыкновенной или робинии лжеакалии осуществляют по древесно-кустарниковому типу с высадкой главной породы в выемочную часть террасы на расстоянии 0,5...1,0 м от материкового откоса; свидины, клёна татарского или жимолости – в насыпную часть на расстоянии 1,5 м от края осыпи. Посадку культур ведут сажалкой ЛПА с ориентировочным шагом 0,7...0,8 м. Агротехнические уходы в междурядьях культур осуществляют на протяжении первых шести лет агрегатом ДТ-75К+КРТ-3 по схеме 4-4-3-3-2-1.

Площади третьей категории с точки зрения технологического решения по их освоению являются наиболее сложными. Причинами тому является крутизна склонов и механические препятствия в виде пней. По этой причине при обработке таких земель применяется предварительная срезка пней вровень с поверхностью почвы в створе 2-х метровых коридоров, располагаемых поперёк склона с расстоянием между их смежными осями 5...6 метров. Затем на склонах крутизной $8 \dots 14^0$ в границах каждого коридора плугом ПКЛ-70 нарезают борозду в обход крупных пней. Дополнительная обработка борозд и плужных пластов ведётся агрегатом ЛХТ-55+КДС-1,8. Посадку чистых культур дуба черешчатого осуществляют 2-х летними сеянцами вручную с ориентировочным шагом 0,7...0,8 м. В первые после посадки годы уходы ведутся седланием рядов агрегатом ЛХТ-55+КДС-1,8. В последующие – вручную. Ежегодно проводится по 3...4 культивации или скашивания травы.

На берегах балок крутизной более 20° обработку почвы осуществляют площадками размером 1 x 1 м. Устраивают площадки при помощи ручных или моторизированных инструментов в количестве не менее 800 шт/га. Весной в подготовленные площадки высаживается по одному саженцу дуба черешчатого высотой более 0,5 м. Уходы за высаженными растениями проводятся ежегодно в кратности не менее 3...4 прополок или скашиваний.

15.4 Искусственное лесовосстановление в поймах степных рек

Площадь пойменных земель Донского бассейна равна 420,9 тыс. га (Шаталов, 1986). Около половины указанной площади занимают лесные насаждения, из которых 81% находится в введении государственного лесного фонда. Средний состав лесов выражается формулой: $4Дч1Тч1Вм1Тб1В2Пр(Ивк, Яс, Ос, Олч, С)$. Преобладающей породой пойменных лесов является дуб черешчатый. Большая часть насаждений дуба представлена порослевыми насаждениями III,3...III,8 класса бонитета. Общая доля высоко бонитетных древостоев не превышает 10%. В возрастном отношении дубравы представлены преимущественно спелыми и перестойными насаждениями. С продвижением вниз по Дону площадь лесов с его господством в составе снижается. Общая тенденция сокращения площади дубрав в последние 40 лет характерна и для всего региона. Подобное вызвано нарушением гидрологического режима рек после ввода в эксплуатацию Цимлянского гидроузла, сокращением лесохозяйственного производства, значительными объёмами рубок перестойных дубрав, на вырубках которых произошла нежелательная смена пород. В рассматриваемых условиях наиболее действенным направлением улучшения состава и состояния пойменных лесов является лесохозяйственное производство.

В пойме кратковременного затопления проточными водами основными видами лесохозяйственных площадей фонда восстановления являются:

- задернелые осоковые и осоково-злаковые вырубки с числом пней > 600 шт/га;
- свежие ежевиковые, крапивовые, снытьево-ландышевые, кирказоновые вырубки с числом пней > 600 шт/га;
- старые осоковые, осоково-злаковые вырубки с частично разложившимися пнями и порослевым возобновлением высотой до 3 м.

На площадях, относящихся к первой категории площадей, проводится частичная корчёвка пней в полосах шириной 3...5 м, чередуемыми необработанными кулисами шириной 3 метра. Вычёсывание корневых остатков и мелких пней осуществляется в два прохода корчевателя с полупущенными зубьями или корчевальной бороной. Данные виды работ выполняются в летний период времени. Осенью раскорчёванные полосы подлежат плантажной вспашке. Весной следующего года проводится парование почв в пределах полос по средствам дискования тяжёлыми боронами (3...5 кратная обработка). После весеннего половодья перед посадкой культур проводят культивацию почвы. Чистые культуры дуба черешчатого закладываются двухрядными с шириной междурядья

для 2,5 или 3,0 м и шагом посадки 0,75 м. В качестве посадочного материала применяются стандартные сеянцы.

На площадях второй категории подготовку почвы полосами предваряет срезание пней вровень с поверхностью почвы. Полосы расчищают шириной до 4 м через каждые 5...8 м между их центрами. В течение весенне-летнего периода для подавления роста сорной травянистой и древесной растительности ведётся дискование тяжёлыми боронами. Весенняя посадка однорядных чистых культур дуба проводится стандартными сеянцами.

Участки третьей категории осваиваются расчисткой полос шириной 4 м через 6...8 м между центрами с помощью корчевателей. В результате выполнения данной операции удаляют пни, поросль второстепенных пород. Выравнивание поверхности после корчёвки ведётся дисковыми боронами. С весны следующего года подготовка почвы проводится по системе однолетнего чёрного пара. Весенняя посадка чистых культур дуба производится сдвоенными рядами с шириной междурядья 2 м и шагом посадки 0,75 м.

Агротехнические уходы ведутся в границах полос с использованием дисковых культиваторов КЛБ-1,7, КДС-1,8. Интенсивность уходных мероприятий составляет 4 – 4 – 3 – 3 – 2 – 1. В кулисах, по мере отрастания второстепенных пород проводится осветление, предупреждающее заглушение главной породы.

В пойме среднего и длительного проточного затопления лесокультурный фонд составляют площади трёх категорий:

- старые задернелые вырубki;
- свежие невозобновившиеся вырубki;
- вырубki переувлажнённых участков пойм длительного затопления с близким уровнем залегания грунтовых вод.

Старые вырубki подлежат летней сплошной раскорчёвке с последующим вычёсыванием корней, плантажной вспашкой, дискованием поверхности тяжёлыми боронами. Весной после схода воды участок подлежит парованию. При сильном задернении дополнительно предусматривается годовичное сельскохозяйственное пользование под бахчевые или пропашные культуры. После этого осенью проводится боронование, а весной – предпосадочная культивация. Весной следующего за обработкой почвы года выполняется посадка тополёво-чёрноольховых культур по древесно-кустарниковому типу. В качестве первой главной породы хорошо зарекомендовали такие виды и сорта тополей: красно-нервный, гибрид № 121 селекции А.М. Березина, Вислицена, канадский. Лучшей кустарниковой породой является бузина чёрная, аллелопатическое влияние которой эффективно против основного вредителя тополей – стеклянницы. Ольха и бузина вводятся в состав культур посадкой стандартных сеянцев, тополь – сеянцев, саженцев, зимних черенков. Смещение растений проводится в ряду по схеме Т – Б – Ол_ч – Б. Размещение растений осуществляется по схеме 3 х 1 м. При использовании сеянцев срок смыкания культур составляет 4...5 лет, саженцев – 3 года. На протяжении этого времени проводятся агротехнические уходы в междурядьях насаждений.

Свежие вырубки корчуются полосами шириной 3...4 м с оставлениями кулис той же ширины. Последующее вычёсывание корневых остатков проводится корчевальными граблями. Вспашка полос ведётся на глубину 40...50 см. За оставшийся период вегетации выполняются: дискование почвы и её 3...5-ти кратная культивация. Осенью проводится перепашка на глубину до 30 см и дискование. В полосы шириной 3 метра производится посадка однорядных культур тополя и ольхи, при 4-х метровой – двухрядных. Уходы за высаженными растениями ведут аналогично, как и на старых вырубках.

Участки с переувлажнёнными почвами, подверженными длительному затоплению проточными водами, осваиваются нарезкой борозд, устраиваемых плугами ПКЛ-70-1, ПЛП-135, ПКЛН-500А, ПЛД-1,2 через 5...8 метров. Посадка стандартных сеянцев ольхи с шагом 0,75 м осуществляется в пласт борозды. Уходы за чистыми культурами ольхи проводятся на протяжении первых двух... трёх лет седланием рядов культиватором КЛБ-1,7.

Вопросы для самопроверки

1. Фонд лесовосстановления горных областей Северного Кавказа.
2. Методика учёта естественного возобновления.
3. Условия применения сплошной обработки почвы при лесовосстановлении на горных склонах.
4. Технология полосной обработки почвы при лесовосстановлении на горных склонах.
5. Агротехника подготовки почвы при лесовосстановлении на горных склонах.
6. Условия лесовосстановления горных склонов методом посева.
7. Ассортимент пород для восстановления горных лесов.
8. Технология лесовосстановления вырубок на песках.
9. Фонд лесовосстановления байраков.
10. Технология лесовосстановления площадей I категории в байраках.
11. Лесовосстановление байрачных площадей II категории.
12. Лесовосстановление байрачных площадей III категории.
13. Фонд лесовосстановления пойм степных рек.
14. Лесовосстановление задернелых вырубок в поймах рек.
15. Технология лесовосстановления свежих пойменных вырубок.
16. Лесовосстановление старых возобновившихся вырубок.

16. РЕКОНСТРУКЦИЯ МАЛОЦЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛЕСОКУЛЬТУРНЫМИ МЕТОДАМИ

16.1 Фонд реконструкции малоценных насаждений Северного Кавказа

Ориентировочная площадь гослесфонда Северо-Кавказского экономического района (СКЭР) равна 4,5 млн. га. Из них на долю горных лесов приходится 80%. Под влиянием антропогенных и природных явлений, обусловивших нежелательную смену пород, снижение продуктивности хозяйственно ценных растений и устойчивости древостоев в целом, сформировалось более 1 млн. га лесов (39,7%), признанных считаться малоценными (таблица 22).

Таблица 22 – Характеристика фонда реконструкции СКЭР
(по данным М.П. Чернышова, 2001)

Административные регионы	Площадь, тыс.га		Площадь (тыс. га) малоценных насаждений по категориям				
	покрытая лесом	малоценных насаждений	I	II	III	IV	V
Ростовская область	215,0	62,5	20,9	6,5	4,6	25,1	5,4
Краснодарский край	1233,6	395,4	124,4	63,6	99,7	105,3	2,4
Адыгея	172,5	53,5	5,7	24,2	10,1	13,5	–
Ставропольский край	85,9	38,1	12,3	4,0	1,6	19,2	1,0
Карачаево-Черкессия	367,6	180,3	108,7	27,0	26,3	18,3	–
Кабардино-Балкария	128,4	62,9	33,4	20,4	4,7	2,5	1,9
Северная Осетия	165,7	66,2	23,9	27,4	4,9	9,1	0,9
Ингушетия и Чечня	294,1	112,0	46,6	33,0	8,6	20,6	3,2
Дагестан	342,6	221,3	181,6	14,1	4,1	16,2	5,3
СКЭР	3005,4	1192,2	557,5	220,2	164,6	229,8	11,3

Малоценные насаждения – леса, характеризующиеся низкими величинами критериев лесоводственно-хозяйственной значимости, не соответствующие потенциалу лесорастительных условий или выполняемым функциям. Замена подобных лесов на ценные насаждения путём закладки лесных культур или проведения рубок ухода получила название *реконструкции*.

Наибольшая абсолютная площадь фонда реконструкции сконцентрирована в Краснодарском крае, наименьшая – в Ростовской области. В относительных величинах наибольшая доля малоценных насаждений отмечена в Дагестане (64,6%), Карачаево-Черкессии и Кабардино-Балкарии (по 49,0%). В разрезе категорий малоценных насаждений наибольшую долю составляют низко- и непродуктивные древостои (46,8%), а также обесцененные по составу (19,3%) и низкополнотные (18,5%) насаждения. Из 1971,8 тыс. га древостоев твердолиственных пород более 40% приходится на низкоствольные насаждения. Мягоколиственные насаждения произрастают на площади 436 тыс. га (15% лесопокрытой

площади), что на 90 тыс. га превышало площадь хвойных лесов. Значительная часть малоценных древостоев сформировалась в высокобонитетных типах условий местопроизрастания ниже- и среднегорных поясов дубовых лесов, произрастающих на пологих и покатых склонах разных экспозиций.

16.2 Очерёдность освоения фонда реконструкции

Выполнить масштабные одноприёмные работы по реконструкции всех нуждающихся площадей в силу хозяйственных, организационных и экономических причин не представляется возможным. Примером тому является период с 1991 по 2000 годы, когда фонд реконструкции малоценных насаждений СКЭР лесокультурными методами был освоен лишь на 1,2...2,0% (Чернышов, 2001). Принимая во внимание данное обстоятельство, реконструктивные работы намечают на объектах первоочерёдной необходимости, где их проведение обеспечивает высокий лесоводственный эффект. При этом обращают внимание на целевое назначение лесовыращивания, условия местопроизрастания и структуру малоценных насаждений, отражающую их происхождение (таблица 23).

Таблица 23 – Классификация малоценных насаждений СКЭР
(по М.П. Чернышову, 2001)

Категории насаждений	Классы	Подклассы	Типы по составу
I) Низкополнотные (полнота $\leq 0,4$)	А) Коренные	а) Семенные (высокоствольные)	1) Хвойные чистые
II) Низко- и непродуктивные (\leq IV бонитета)	Б) Условно коренные (переходные)	б) Лесные культуры (высокоствольные)	2) Хвойные смешанные
III) Низготоварные (выход деловой древесины $\leq 30\%$ в хвойных и $\leq 25\%$ – в лиственных)	В) Производные (≥ 2 -х порослевых поколений)	в) Порослево-семенные (переходные в высокоствольные)	3) Твердолиственные чистые
IV) Неудовлетворительные по состоянию	Г) Искусственные	г) Семенно-порослевые (переходные в низкоствольные)	4) Твердолиственные смешанные
V) Кустарниковые и древесно-кустарниковые заросли (высота ≤ 6 м)		д) Порослевые (низкоствольные)	5) Мягколиственные чистые
		е) Кустарниковые и древесно-кустарниковые заросли	6) Мягколиственные смешанные
			7) Кустарники

Первоочередной реконструкции подлежат малоценные насаждения, относящиеся к категории защитных, затем лесоэксплуатационных и резервных лесов. В пределах целевой категории обращают внимание на более бонитетные участки с возможностью механизированного освоения. При прочих равных условиях выбору подлежат насаждения старшего возраста и молодняки с главными породами, находящимися под пологом второстепенных (таблица 24).

Таблица 24 – Нормативы определения очередности реконструкции

Лесоводственные и хозяйственные параметры лесов, насаждений и среды	Очередность реконструкции (N_i)		
	1-я	2-я	3-я
1. Категории насаждений	I, IV	III, V	II
2. Классы	B, Г	Б	А
3. Подкласс	е, д, г	в, б	А
4. Типы по составу	7, 6, 5	3, 1	4, 2
5. Полнота	0,1...0,4	0,5...0,6	$\geq 0,7$
6. Возрастная группа лесов	Молодняки, спелые, перестойные	Приспевающие	Средневозрастные
7. Класс бонитета насаждений	$\geq I$	II и III	$\leq IV$
8. Условия увлажнения	Свежие и влажные	Сухие и очень сухие	Сырые и мокрые
9. Крутизна склона, °	≤ 10	11...20	≥ 21
10. Мощность и плодородие почв	Мощные, высокоплодородные	Средние	Маломощные, неплодородные
11. Хозяйственная доступность	Легко-	Средне-	Трудно-
12. Удалённость от конторы лесничества, км	< 10	10...25	> 25

С учётом представленных нормативов производится расчёт индекса очередности реконструкции ($I_{очер}$) малоценных насаждений:

$$I_{очер} = \sum_{i=1}^{12} N_i / 12,$$

16.3 Способы реконструкции насаждений лесокультурными методами

На Северном Кавказе применение получили следующие способы реконструкции: сплошной, полосной, коридорный, террасный и куртинно-групповой.

Сплошной – самый технологичный и дорогостоящий способ реконструкции, применяющийся на склонах крутизной до 20°. Суть способа сводится к закладке сплошных лесных культур по частичной или сплошь подготовленной

почве после полного удаления полога материнского насаждения. Последующая полная расчистка и корчёвка участка проводится на склонах крутизной до 6^0 только для создания особо ценных насаждений, к числу которых относятся объекты ПЛСБ и культуры интродуцентов. В остальных случаях подготовка почвы носит частичный характер. Так при крутизне $7...12^0$ почву готовят узкими полосами шириной 0,7 м устраиваемыми поперёк склона через 5...6 м ручным инструментом или моторизованным инструментом. На склонах $13...20^0$ почву обрабатывают террасёрами, создающими прерывистые полосы длиной 5...8 м по диагонали или вдоль склона. Ориентировочная густота прерывистых полос составляет 300 шт/га. Устройству полос обязательно предшествует понижение пней вровень с поверхностью почвы, обеспечивающее беспрепятственный проезд техники и её безопасную эксплуатацию. Дополнительную обработку почвы приурочивают к весеннему периоду лесокультурных работ и осуществляют орудиями с дисковыми рабочими органами. Подбор ассортимента пород ведут на зонально-типологической основе. Закладку культур осуществляют методом весенней посадки стандартных сеянцев и саженцев. Схема размещения при сплошной, полосной раскорчёвке участка и использовании сеянцев составляет $3,0 \times 0,75...1,0$ м., при применении саженцев – $3,0 \times 1,5$ м.

Полосной (кулисный) способ реконструкции эффективен в отношении малоценных молодняков II класса возраста и старше на пологих и покатых склонах всех экспозиций. Созданию насаждения предшествует удаление древостоя на широких полосах, ориентированных по горизонталям местности. На тёмно-серых лесных почвах ширину полос принимают равной 30...50 м, на менее водопроницаемых почвах – 20...30 м. Между соседними полосами оставляют нетронутыми кулисы той же ширины. На покатых склонах почву рыхлят в пределах полос на глубину 25...27 см без корчёвки пней. При возможности механизированных уходов высоту пней понижают до уровня почвы. На тракторонепроходимых склонах обработку почвы ведут площадками размером 1×2 м. Их размещают рядами через 2,0...2,5 м в количестве 800...1000 шт/га. В каждую площадку весной высаживают по два сеянца быстрорастущих растений или три – медленнорастущих пород. Одновременно с этим в кулисах осуществляется выборка хозяйственно ценных экземпляров деревьев и нависающих растений. Сами же кулисы через 4...5 лет подвергаются аналогичному освоению.

Коридорный способ реконструкции целесообразен в низкорослых малоценных насаждениях высотой до 6 м, а также в смешанных молодняках лиственных пород I и II классов возраста, в кустарниковых зарослях на склонах крутизной до 12^0 . Коридоры расчищают перпендикулярно склону шириной, равной средней высоте реконструируемого насаждения, но не менее 4 метров. Оставляемые кулисы проектируют аналогичной ширины. Обработку почвы ведут корчевателями или рыхлителями с шириной захвата 1...2 м только по центру полос. Для обеспечения прямолинейности рядов допускается корчёвка мелких пней и понижение высоты крупных. Дополнительную обработку почвы перед посадкой культур выполняют орудиями с дисковыми рабочими органами. В зависимости от ширины коридоров в каждый из них размещают от одного до

трёх рядов культур с шагом 0,75...1,0 метр. При использовании крупномерного посадочного материала шаг увеличивают до 1,0...1,5 метров. Интенсивность агротехнических уходов зависит от роста травянистой растительности и обычно составляет 2-2-2-1-1 или 2-2-1-1. Через два года после закладки насаждения по всей ширине коридоров проводят удаление поросли второстепенных пород, а на четвёртый год – разреживание кулис и рубку нависающих над культурами деревьев. После выхода культивируемых растений в первый ярус формирования смешанного по происхождению древостоя ведётся рубками ухода.

Террасный способ реконструкции рекомендуется в низкопродуктивных и низкорослых насаждениях, произрастающих на склонах крутизной 11...25° с водопроницаемыми почвами. Его суть сводится в нарезке ступенчатых террас без предварительной рубки и корчёвки мелколесья. Ширину полотна террас принимают равной 2,5...3,5 метрам, расстояние между ними составляет 5,0...10,0 м. После террасирования осуществляется парование почвы с глубиной основной обработки 25...40 сантиметров. После весенней посадки культур в первые три года проводится не менее двух уходов – в мае и в июле месяцах. Межтеррасные пространства оставляют без хозяйственного вмешательства. В них, при необходимости, проводится содействие естественному возобновлению главных пород путём минерализации почвы площадками.

Куртинно-групповой способ реконструкции получил распространение в редкостойных древостоях хвойных и лиственных пород. Подготовка почвы на пологих склонах проводится в виде прерывистых полос длиной 5...8 м, удлинённых (3...4 м) или квадратных площадок (1 х 1 м), устраиваемых в местах отсутствия естественного возобновления главных пород. На покатых и крутых склонах в сухих типах лесорастительных условий также применяются площадки размером 1 х 1 м, а в свежих – 2 х 2 метра. В качестве посадочного материала используются саженцы главных пород. Первоначальная густота культур устанавливается с учётом имеющегося подроста и норматива естественного возобновления главных пород. Уходы за высаженными растениями заключаются в периодическом рыхлении почвы на площадках и ежегодном однократном выкашивании сорной растительности, угнетающей созданные культуры.

Вопросы для самопроверки

1. Что понимается под реконструкцией?
2. Дайте определение малоценному насаждению.
3. Категории малоценных насаждений.
4. Объекты первоочередного освоения фонда реконструкции.
5. Методика расчёта индекса очередности реконструкции.
6. Способы реконструкции насаждений лесокультурными методами.
7. Условия применения и суть сплошной реконструкции.
8. Типы лесных культур при полосной реконструкции.
9. Сущность коридорного способа реконструкции.
10. Назначение террасного и куртинно-группового способов.

17. ПЛАНТАЦИОННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ, ТЕХНИЧЕСКОГО, ПИЩЕВОГО И ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

17.1 Виды плантаций и их назначение. Проектирование плантаций и организация их территорий

В течение длительного времени леса служили человеку источником получения древесины, пищевого, технического, лекарственного сырья, местом охоты. Быстрый рост населения планеты (в минувшем столетии население Земли увеличилось в 4 раза с 1,656 млрд. человек в 1900 году до 6,5 млрд. - в 2000 году) сопровождался вырубкой лесов на огромных пространствах, что отрицательно отразилось на экологическом состоянии окружающей среды. Леса в огромных количествах поглощают углекислый газ и выделяют кислород, защищают почву от эрозии и дефляции, выполняют водоохранную, водорегулирующую роль и другие функции. С середины XX столетия во многих странах мира, в том числе и в России, наряду с лесовосстановлением и лесоразведением стремительно начинает развиваться плантационное выращивание древесины, технического, пищевого и лекарственного сырья. Плантационные культуры позволяют сохранить леса, как важный компонент экологического равновесия на планете. Кроме того, плантационное выращивание предполагает концентрацию и интенсификацию производственного процесса, сокращение сроков выращивания древесины и другого сырья, более рациональное использование денежных средств и кадровых ресурсов.

На XI Всемирном лесном конгрессе (Турция, 1997 год) отмечалось, что лесные плантации уже сегодня обеспечивают примерно 15% промышленного круглого леса, используемого в мире. Ожидается, что в XXI веке лесные плантации станут основным источником получения промышленной древесины.

С 1 гектара плантационных культур получают в 3-10 раз больше технического, пищевого и лекарственного сырья, чем с 1 га лесных насаждений. Получаемое с плантации сырье отличается высоким качеством и более низкой себестоимостью.

Плантация лесных пород – это участок земли, занятый специальными насаждениями быстрорастущих и технически ценных пород.

Целью плантационного выращивания может быть:

- получение древесины для последующей механической или химической переработки;
- выращивание новогодних ёлок;
- получение прута для плетения;
- производство технического сырья (пробки, дубильных, эфирных веществ и др.);
- получение пищевого и лекарственного сырья (орехов, ягод и т.п.).

В Латинской Америке, Африке, Азии и Океании на миллионах гектаров осуществляется плантационное выращивание каучуконосных деревьев, а также кокосовых и масличных пальм. В ряде зарубежных стран создают энергетиче-

ские плантации с целью выращивания древесной массы для последующей её химической переработки, получения газа и жидкого топлива.

Различают плантации длительной эксплуатации с ежегодным или периодическим получением сырья (плантации шелковицы, прутьевидных ив, пробконосов и др.) и разового пользования, когда после получения сырья и продукции следует закладка новой плантации (выращивание новогодних ёлок, плантационное выращивание ели для нужд целлюлозно-бумажного производства).

Плантационное выращивание древесины чаще осуществляют на крупных плантациях, площадь которых исчисляется тысячами и десятками тысяч гектаров. Такое выращивание проводят на основании специально разработанных целевых программ. Площадь, необходимую под плантационное выращивание, определяют, исходя из продуктивности плантации, объёма ежегодно поставляемой древесины и возраста рубки. Крупные плантации орехоносов (орех грецкий, фундук) имеют площадь до 500...800 га. Плантации лекарственных древесных растений закладывают обычно на небольших площадях от нескольких гектаров до нескольких десятков гектаров. Плантационное выращивание позволяет применять новейшие технологии, сокращает сроки получения сырья.

Крупные плантации создают на основе проектов, разработанных Росгипролесом и другими проектными организациями.

Проект плантации определяет организацию территории, технологию производства работ. В нём указывается комплекс машин и механизмов, необходимых для выполнения работ, содержатся расчёты экономической эффективности плантационного производства.

Организации территории предшествует горизонтальная съёмка участка в масштабе 1:5000 и вертикальная (для орошаемых плантаций) в масштабе 1:500. Территорию плантации делят на кварталы сетью дорог. Величина кварталов определяется техническим проектом. Для крупных плантаций её принимают равной 10 га. Основные дороги проектируют шириной 10...12 м, кварталные 6...8 м. Вокруг промышленных плантаций лесных плодовых, ягодных, лекарственных и орехоплодных пород создают живые изгороди, а в районах, где требуется защита от суховея и холодных ветров – лесные полосы. На орошаемых плантациях уделяют внимание правильному размещению оросительной сети, трубопроводов гидрантов. На территории плантации могут находиться стационарные и временные сооружения для ведения делопроизводства, отдыха рабочих, хранения оборотных средств.

17.2 Плантационное выращивание древесины

Плантационное выращивание древесины – это переход от лесоводства к древоводству, т.е. созданию простейших фитоценозов. Под плантации отбирают участки местности с типами условий местопроизрастания, наиболее соответствующими выращиваемой древесной породе. В качестве посадочного материала используют лучшие сорта растений, их формы и гибриды, клоны.

Если при выращивании лесных культур первоначальная густота превосходит густоту в возрасте рубки главного пользования в 5...20 раз, то при плантационном выращивании древесины густота может быть как большой, так и малой (при выращивании тополей, например, применяли размещение 6×6, 10×10 метров). При редком первоначальном размещении деревьев на плантации, возникает необходимость проведения агротехнических уходов. Чтобы уменьшить затраты на производство древесины, первые годы на плантациях допускается сельскохозяйственное пользование (выращивание в междурядьях пропашных, бахчевых и других культур). Чтобы обеспечить формирование у деревьев полнодревесных, хорошо очищенных от сучьев стволов, прибегают к ошмыгиванию и выламыванию боковых почек на центральном побеге молодых саженцев, а у более взрослых деревьев – к обрезке боковых сучьев. Работу эту осуществляют систематически, с таким расчётом, чтобы к моменту рубки деревья имели хорошо очищенный ствол на высоту не менее 6,5...7,0 м. На плантациях применяют органические и минеральные удобрения, а также средства защиты от вредителей и болезней.

Целью плантационного выращивания может быть получение максимального количества определённых сортиментов (пиловочника, рудничной стойки, балансов, фанерного кряжа и др.) или древесной массы для целлюлозно-бумажного и других видов производства. В России успешно осуществляют плантационное производство древесины сосны, ели, а из лиственных пород – тополей, ив, ореха чёрного и некоторых других видов. В зарубежных странах, с целью получения древесины, создают плантации эвкалиптов (Австрия), лжетсуги Мензиса (США, страны Европы), гмелины (Амазония) и других видов. Средний прирост древесины в год на таких плантациях достигает 30...35 м³/га. При плантационном выращивании максимальное получение древесины увязывают с высокой доходностью.

Технология плантационного выращивания древесины включает:

- очистку участка от пней, малоценного молодняка, кустарников;
- обработку почвы;
- посадку с последующим дополнением культур;
- агротехнические уходы;
- лесоводственные уходы (регулирование густоты, обрезка боковых сучьев на стволах, уничтожение нежелательной древесной растительности);
- проведение лесозащитных мероприятий;
- заготовку выращенной древесины.

Если на участке, отводимом под плантацию, произрастают малоценные молодняки и кустарники, их уничтожают при помощи химических или механических уходов. На вырубках производят сплошную или полосную корчёвку пней. При последней у оставляемых пней удаляют надземную часть.

Агроуходы направлены на уничтожение сорной растительности.

Плантационное выращивание древесины часто сопровождается внесением удобрений (с учётом обеспеченности почв элементами питания – NPK). При

удалении деревьев в ходе регулирования густоты и на заключительном этапе - заготовке древесины используют бензомоторные пилы.

Под плантации сосны выбирают участки со свежими рыхлыми почвами (супеси и суглинки лёгкого гранулометрического состава). Наивысшей продуктивности сосна достигает в свежих судубравах (C_2). Наряду с ними под плантации пригодны свежие субори (B_2) и свежие боры (A_2). Оптимальное значение рН почвенного раствора 6,0...8,0. Ель требовательна к богатству и влажности почв. Лучшими для неё являются свежие и влажные рамени и сурамени. Наиболее высокопродуктивные насаждения (1^a - 1^c классов бонитета) образуются в зелёномощных ельниках (ельник-кисличник, ельник-черничник). Оптимальное значение рН почвенного раствора – 4,5...6,5. Первоначальная густота плантационных культур сосны 3,5...5,5 тысяч посадочных мест на 1 га. В возрасте 8...12 лет проводят разреживание древостоев с оставлением на 1 гектаре 2,5-3,5 тысяч деревьев. В 20...25 лет разреживание повторяют и доводят густоту до 2,0...2,5 тыс. шт./га. Третье разреживание осуществляют в 35...40 лет с оставлением на 1 гектаре 900...1000 стволов. Первоначальную густоту культур ели принимают в зависимости от лесорастительных условий и экологических условий лесокультурных площадей. Она может быть 1,2; 3,0; 4,0 тыс. шт/га. К 40...60-ти годам продуктивность культур сосны и ели достигает 300...400 м³/га.

Под плантации тополей используют влажные и сырые дубравы (D_3 , D_4), где формируются насаждения 1 - 1^a классов бонитета, а также влажные судубравы (C_3) с внесением компоста (20...40 т/га). На плантациях выращивают клоны, сорта и гибриды, отличающиеся высокой продуктивностью. К ним относятся Робуста №236, Сакрау №59 и №154, Вернирубенс (весенне-красный), Краснонервный, Бахелье и другие. Размещение посадочных мест принимают равным 4×4 м, 5×5 м, 5×3 м, 5×4 м, 6×6 м и др. К возрасту 15...20 лет на плантациях тополей формируется запас древесины 300...400 м³/га.

По сравнению с лесными насаждениями хозяйственный эффект от плантационного выращивания выражается не только в увеличении продуктивности древостоев, но и сроков выращивания древесины, примерно, в 2 раза.

17.3 Плантации новогодних деревьев

Ежегодно в России выращивается свыше 4 млн. новогодних деревьев, в качестве которых спросом пользуются 1,0...2,5 метровые деревья разных видов елей, сосен и пихт.

Под плантационное выращивание ели используются участки, защищённые от пагубного действия поздних заморозков. В районах, где существует опасность поздних заморозков, предпочтение отдают растениям с поздним началом вегетации. Основные ТУМ для закладки плантаций – B_2 , B_3 , C_2 , C_3 .

Обработку почвы проводят сплошную (реже полосами и бороздами). В качестве посадочного материала применяют стандартные, хорошо развитые сеянцы или саженцы. Посадку ели проводят с размещением 1,35×0,4 м, 1,35×0,9 м и др. Новогодние ёлки должны быть прямоствольные, с симметричным ветвле-

нием, а расстояние между мутовками более или менее равномерным (25...35 см), иметь компактную крону с густой тёмно-зелёной хвоей.

Продолжительность выращивания ели на плантациях составляет 9...11 лет. В возрасте 7...8 лет приросты ели по высоте увеличиваются, что способствует ухудшению декоративности растений. Для замедления роста в высоту и усиления роста боковых ветвей применяют 4-х кратное опрыскивание молодых деревьев 0,6% раствором ССС (хлорхолинхлорида). Такая обработка уменьшает прирост текущего года, что создаёт эффект большой загущенности кроны и декоративности ёлок. Наряду с этим в хвое увеличивается содержание хлорофилла, придающее хвое яркую жизненную окраску. В первые годы после закладки плантации проводят агротехнические уходы, а с 8...9 лет – равномерное изреживание и реализацию ёлок (удаляют каждую вторую ёлку). Через два года производится окончательная заготовка оставшихся растений.

В южных областях России, где выращивание ели обыкновенной затруднено, вместо новогодних ёлок используют сосну обыкновенную или сосну крымскую. Под закладку плантаций сосны используют боровые и суборовые типы условий местопроизрастания (A_2 , B_1 , B_2), а также свежие судубравы (C_2). В степной зоне подготовку почвы проводят сплошную по системе однолетнего чёрного пара. Посадку выполняют весной. Хорошую приживаемость растений обеспечивает заглубленная посадка, при которой сеянец заделывается в почву до места прикрепления хвои (на 3...5 см выше корневой шейки). Размещение принимают 1×1 м, 1×2 м (густота 10 и 5 тыс. шт/га.). В первые 3...4 года проводят агротехнические уходы (культивации, рыхления, прополки) и борьбу с вредителями и болезнями. Продолжительность выращивания 6...8 лет.

Заготовку новогодних ёлок ведут универсальным мотоагрегатом РА-1, самоходным мотоагрегатом МСП-1, “Секором”, бензомоторными пилами.

17.4 Плантационное выращивание технического сырья

Плантационное выращивание ивового прута. Ивовый прут – ценный материал для корзиноплетения, изготовления легкой красивой мебели и других предметов быта. В настоящее время из лозы ивы изготавливают свыше 80 видов изделий – плетёная мебель, корзины, вазы, тарелки, хлебницы, абажуры.

Для получения прута в больших количествах и нужного качества создают специализированные плантации на площади от 1...2 до 50...100 га и более.

На плантации высаживают те виды ив, которые позволяют получить прут хорошего качества. К ним относятся: ива трёхтычиночная, ива прутовидная или корзиночная, ива пурпурная и другие. Для закладки плантации используют ряд гибридов селекции акад. В.Н. Сукачева: пурпурная \times прутовидная, пурпурная \times трёхтычиночная, прутовидная \times трёхтычиночная.

Под плантации ив выбирают ровные участки с влажными, хорошо дренированными почвами среднего плодородия. На бедных почвах производительность плантации снижается. На чрезмерно богатых почвах прут получается крупный и низкого качества. Под плантации используются и участки в поймах

рек с кратковременным проточным режимом затопления. Обработка почвы проводится сплошная на глубину 40...50 см. Посадку чаще проводят весной. В качестве посадочного материала используют зимние одревесневшие черенки длиной 20...30 см и диаметром 0,5...1,5 см или укоренённые 1-летние черенки.

Густоту посадки на плантациях принимают равной 20...40 тысяч посадочных мест на гектаре. В ряде случаев густоту растений увеличивают до 80...100 тыс. шт./га. При этом прут получается высокого качества, более тонкий, гонкий, лишённый боковых побегов. В то же время большая густота делает плантации менее долговечными, затрудняет проведение агроуходов.

Уход за плантацией включает борьбу с сорной растительностью, а при длительной эксплуатации – внесение органических и минеральных удобрений. Заготовку прута обычно ведут, начиная с третьего года после закладки плантации. Режут его осенью после окончания вегетации, или весной – до начала вегетации. Вести заготовку прута в период сокодвижения нельзя, так как это отрицательно сказывается на состоянии плантации. Срезают прут серповидными ножами, оставляя сначала пень высотой 4...6 см, затем при последующих заготовках – 1,5...2,0 см. Используют для этих целей и переоборудованную конопляную жатку ЖСК-1. Применение жаток значительно облегчает труд и повышает его производительность. Резку прута производят ежегодно, но периодически отдельным участкам плантации дают отдых на 2...3 года. Выход прута с 1 га плантации может составлять от 300 до 850 тысяч штук (20...40 м³/га).

Срезанные побеги сортируют по диаметру и длине. По диаметру в комлевом срезе ивовый прут разделяют на мелкий (3...10 мм), средний (11...20 мм) и крупный (21...40 мм). По длине прут сортируют на две части: с длиной до 85 см и более. Прутья осенне-зимней заготовки хранят сложенными в штабеля.

Для очистки от коры прутья замачивают в холодной воде, затем ошпаривают паром. Ошкуривание прута производят на специальных щемилках. Есть и другие способы подготовки прута к ошкуриванию: прут “варят” в специальных котлах или искусственно оживляют (помещают комлями на 10 см в воду и выдерживают в тёплом помещении, пока кора не начнёт легко отделяться). Из очищенных прутьев на станках получают ленту для плетения изделий. Кору, оставшуюся после ошкуривания прута, используют для производства лубяного волокна, которое идет на витье веревок и изготовление шпагата.

Плантации дубителей. Дубильные вещества (таннины) используют для выделки кож и в медицине. Сырьём для получения таннидов служит кора и отчасти древесина дуба; кора ели, лиственницы, пихты; кора, листья, плюски и древесина каштана благородного и ряда других растений. Плантационное выращивание сырья осуществляют для ограниченного числа растений – это, в основном, таннидоносные ивы и скумпия, реже – сумах и акация серебристая.

Плантации таннидоносных ив в России выращивают с 70-х годов минувшего столетия. Продуктивность плантаций в 5 раз и выше продуктивности дикорастущих ивняков, что делает плантационное выращивание экономически более привлекательным. К таннидным ивам относят виды, в коре которых содержание дубильных веществ достигает 7...24%.

По характеру жизненной формы А.С. Сидоров (1978) распределяет таннидные ивы на четыре группы: ивы с древовидными формами (козья, ломкая, высокая, пятитычинковая, волчниковая, росистая, южная, амударьинская); ивы смешанных форм, произрастающие и в виде деревьев и в виде кустарников (прутовидная, русская, трёхтычиночная, шерстистопобеговая, чернеющая, грушанковидная, Шверина); кустарниковые ивы (серая, ушастая, лапландская, размаринolistная, черничная, копьелистная, сизая, мохнатая и др.); гибриды ив (Смита, заострённая, прилистниковая, мягкая, волнистolistная).

При выборе ив для закладки плантации учитывают, как содержание таннидов в коре, так и продуктивность – количество коры, получаемое с гектара.

Ивы – светлюбивые и в большинстве своём влаголюбивые растения, тяготеющие к поймам рек. Многие из них способны переносить затопление (отдельные виды до 2 месяцев и более). Большинство видов и сортов достаточно морозо- и зимостойки. Под плантации таннидов выбирают равнинные участки в поймах рек с аллювиальными влажными почвами (ТУМ – В₃, С₃). Не пригодными являются площади с плотными, засоленными или заболоченными почвами. Грунтовые воды должны залегать от поверхности на глубине более 1 м.

Часто под плантации используют участки, находящиеся под лесом (малоценные молодняки, редины и т.п.). В этом случае плантационному выращиванию предшествует расчистка площади с последующей планировкой поверхности участка. Затем почву готовят по системе чёрного пара с применением плантажной вспашки. На участках, не занятых лесом, проводят сплошную плантажную обработку почвы (на глубину 40 см и более), дискование, культивации. В отдельных случаях применяют частичную обработку – полосами, бороздами.

Ивы легко размножаются вегетативным путём (кольями, прутьями, зимними черенками). При закладке плантации предпочтение отдают 1-летним укоренённым черенкам. Посадку осуществляют весной или осенью с использованием лесопосадочных машин. При ручной посадке черенки высаживают под меч Колесова. Число высаживаемых растений (густота) зависит от их жизненной формы растений и изменяется от 2,5...3,0 до 6,0...8,0 тыс. шт./га.

На второй год выращивания кустарниковых плантаций после посадки ранней весной все растения срезают на пень для лучшего кущения. Агротехнические уходы осуществляются в первые 1...2 года после закладки плантации. В дальнейшем уход сводится к борьбе с вредителями и болезнями.

Возрастом хозяйственной спелости корьевых ив считается такой, при котором отмечается наибольшее содержание таннидов в коре и назначается рубка. Первую рубку кустарниковых плантаций проводят в возрасте 6...7 лет, а повторные рубки – через каждые 4...5 лет. Длительность эксплуатации таких плантаций, как правило, не превышает 25...30 лет. Первую рубку древовидных плантаций проводят в возрасте 10...20 лет, с последующим оборотом рубок 5...10 лет, зависящим от видовой принадлежности культуры. Длительность эксплуатации древовидных плантаций составляет 40...50 лет.

Рубку таннидных ив производят весной в период интенсивного сокодвижения, когда кора легко снимается со стволов и веток. Сначала рубят или спи-

ливают деревья (кустарники). Затем в комлевой части ножом надрезают кору и быстрым движением правой руки сдирают её по направлению к вершине стволика. Снимают кору полностью не только со стволиков, но и с веток.

Снятое ивовое корьё содержит 50...60% влаги, поэтому при неправильном хранении быстро чернеет и покрывается плесенью. Для недопущения порчи корьё сразу сушат в проветриваемых помещениях. В процессе сушки не допускается намокания сырья. В жаркую сухую погоду кора высыхает за 3...4 дня. Высушенная кора имеет характерный цвет и при сгибании ломается. Её влажность к моменту окончания сушки составляет $\approx 16\%$. Высушенную кору связывают в пучки по 3...5 кг и хранят в сухих, проветриваемых помещениях. Перед отгрузкой на дубильные заводы корьё прессуют в кипы массой по 60...80 кг. Транспортировку сырья осуществляют в сухую погоду.

Выход корья с плантаций зависит от вида ив и условий выращивания. За период функционирования плантаций (50 лет) древовидные ивы могут давать урожай сухой коры до 30 т/га, кустарниковые (за 25...30 лет) – до 13...15 т/га. Средний ежегодный выход сухой коры равен 0,5...0,6 т/га. С целью повышения доходности плантаций, наряду с реализацией корья, осуществляют сбыт очищенного прута (прутовидных ив) и древесной массы древовидных растений.

Одним из ценнейших таннидоносов является скумпия кожевенная, представляющая собой дерево третьей величины или кустарник. Все части растения (кора, древесина, побеги, листья) содержат таннины. Особенно богаты ими листья, содержание таннидов в которых колеблется от 12 до 42%.

Под плантации скумпии выбирают участки с плодородными почвами, среднего увлажнения, богатые соединениями кальция (ТУМ Д₂, С₂). При подготовке почвы применяется сплошная обработка почвы (в степной зоне обычно по системе однолетнего чёрного пара). Плантации закладываются кустовой и штабковой (высота штаба 0,7...2,0 м) форм. Весеннюю посадку однолетних сеянцев осуществляют по схеме 1,5 х 1,0 м. В первые годы за плантациями проводят тщательные уходы (культивации, рыхления междурядий и др.). Эксплуатацию начинают с трёхлетнего возраста. Заготовку листьев проводят путём их ошмыгивания на побегах с оставлением верхушечной розетки или срезки верхушки (20...40 см) однолетних побегов, с оставлением части побега.

В районах, где молодые побеги зимой обмерзают, применяют ежегодное срезание поросли в конце вегетации (способ М.А. Орлова). Срезанные побеги скумпии сушат 3...4 дня под навесом, затем обмолачивают. Обмолоченную листву собирают в мешки и отправляют на заводы. Урожайность листа с 1 га взрослых скумпии может достигать 1,5...2,5 т.

Плантации шелковицы. Лист шелковицы белой является единственным кормом тутового шелкопряда, коконы которого используют для получения натурального шёлка. Для выкормки употребляют однолетние облиственные побеги текущего года. Исследования кафедры лесоводства НИМИ (И.И. Богородицкий) показали, что содержание белка в листьях шелковицы сильно варьирует. Формы с высоким содержанием белка наиболее ценны для выкормки гусениц тутового шелкопряда. Селекционная работа с шелковицей проводилась в

направлении получения растений с большой массой и высоким качеством листьев. Сорта шелковицы часто размножают окулировкой. Перед резкой глазков, черенки замачивают в течение 30 минут в 0,05% растворе антибиотиков (полиоксина, полимицина). Обработка антибиотиками увеличивает приживаемость глазков и снижает поражаемость шелковицы курчавой мелколистностью.

Под плантации выбирают участки с богатыми, свежими и влажными почвами. Обработка почвы в степной зоне проводится по системе однолетнего чёрного пара в сочетании с плантажем. Перед основной вспашкой вносят органические удобрения (навоз, компост) в норме 20...30 т/га. До начала вегетации – минеральные удобрения из расчёта: фосфора – 60 кг/га, калия – 30 кг/га.

Плантации шелковицы могут быть штамбовые, кустовые и кустиковые. При создании штамбовых плантаций на 1 га высаживают 1...2 тыс. растений (размещение 4×2,5 м; 3×3 м; 5×2 м и др.). Высота штамба может быть от 0,7 до 2 м. Пока не сформирован штамб, резку побегов не ведут. Штамбовые плантации являются более долговечными, дают большую массу листа. Эксплуатацию их начинают на 4...5 год после закладки. При выращивании кустовых плантаций на 1 га высаживают 6666 растений (размещение 1,5×1,0 м). Высаженные сеянцы срезают на высоте 25...45 см. В конце июня...начале июля на каждом растении оставляют 3...4 побега, все остальные удаляют. Со второго года проводят резку облиственных побегов на корм шелковичному червю, оставляя основание побега с одной-двумя почками. Аналогичным образом производят заготовку побегов и в последующие годы. На кустиковых плантациях высаживают 60...80 тыс. шт/га растений (размещение 0,5×0,25 м). Сеянцы срезают на высоте 3...10 см. Резку побегов на кустовых и кустиковых плантациях проводят, начиная со 2...3 года после посадки. Долговечность кустовых и кустиковых плантаций ниже штамбовых и не превышает 15 лет.

При уходе за плантациями ежегодно проводят 4...5 культиваций, внесение удобрений, в засушливых районах при наличии орошения – поливы.

Плантации шелковицы могут выращиваться и с целью получения плодов.

Плантации пробконосов. Пробка – ценное техническое сырьё, используемое в электротехнической промышленности (как изолятор), для изготовления спасательных принадлежностей на воде, обувных платформ, укупорки бутылей с вином, соком, различными напитками и для других целей.

Из отечественных пробконосов наибольшее значение имеет феллодендрон амурский (бархат амурский), а из зарубежных – дуб пробковый.

Феллодендрон амурский естественно произрастает в широколиственных лесах Дальнего Востока. Это дерево высотой 30 м, диаметром ствола до 1 м, доживает до 300 лет. Двудомен. Относительно светолюбив, зимостоек (способен переносит морозы до -40⁰С), в то же время нередко повреждается поздними весенними заморозками. Требователен к богатству и влажности почв. При выращивании феллодендрона амурского выбирают участки со свежими плодородными почвами (ТУМ Д₂, С₂). Чистые культуры этой породы малоустойчивы. Кроны феллодендрона амурского пропускают много света, что приводит к задернению почвы и ухудшению роста деревьев. В качестве сопутствующих по-

род используют клён остролистный, липу мелколистную и крупнолистную, граб и другие. Из кустарников – лещину, гордовину, калину, бирючину, клён татарский и другие. Посадку проводят весной 1...2-летними сеянцами.

Агротехнические уходы выполняют до смыкания крон деревьев. В дальнейшем осуществляют лесоводственные уходы (осветления, прочистки, прореживания, проходные рубки, посадку кустарников на пень и др.) Феллодендрон плохо очищается от сучьев и при его выращивании практикуют весеннюю обрезку боковых побегов, способствующую лучшему росту и деревьев.

При выращивании феллодендрона амурского в европейской части страны, съём коры производят у деревьев возрастом старше 20 лет. Работу выполняют летом с июня до сентября. Сначала делают надрез ножовкой на высоте 0,25 м и вверху на 0,8 м. Затем с западной и восточной стороны делают ножом продольный срез и с помощью деревянной лопатки кору отделяют от ствола. Отделённую кору не снимают, а оставляют на дереве 7...10 дней, обвязывая его лыком или другим подручным материалом. Это делают для того, чтобы уберечь обнажённую живую часть коры от ожогов и других неблагоприятных факторов, пока не образуется новая тонкая пробка. Спустя 5...9 лет и более, по мере образования пробки, съём коры повторяют уже на большую высоту. Масса коры, снимаемая с дерева, зависит от его возраста и размеров ствола, интенсивности нарастания пробки. Последняя, в свою очередь, определяется наследственными свойствами вида, условиями местопроизрастания и техникой выращивания.

На Украине в 22...27 летних культурах с дерева получают 0,57...1,26 кг пробки. Средний выход коры в свежезаготовленном виде составляет 340 кг/га, в воздушно-сухом состоянии – 272 кг/га (Логгинов, Гордиенко, 1976).

Дуб пробковый – вечнозелёное дерево. В виду теплолюбия (вымерзает при $t = -22^{\circ}\text{C}$) культура его ограничена Черноморским побережьем Кавказа.

17.5 Плантационное выращивание пищевого и лекарственного сырья

При плантационном выращивании пищевого и лекарственного сырья осуществляют закладку культур орехов, плодовых и лекарственных растений.

Из орехоносов наибольший ареал распространения имеют *кедровые сосны: европейская, сибирская, корейская*. Семена этих сосен содержат до 65,5% жира, белки, углеводы и другие соединения. Кедровые сосны требовательны к влажности почвы и воздуха. Могут произрастать на почвах среднего плодородия. Плантации кедра создают как по сплошь, так и по частично обработанной почве. Для посадки используют 3...4-летние сеянцы или привитые саженцы. Лесокультурные работы ведут весной и осенью, а в районах с повышенным увлажнением – в июле...августе. На плантациях применяют размещение $8 \times 2,5$ м и 8×3 м. Р.Н. Матвеева (1994) рекомендует создавать плантации кедра по сплошь обработанной почве с размещением 8×8 м и посадкой в междурядьях облепихи крушиновой, являющейся активатором роста главной породы. Плантации кедра, созданные селекционным материалом, вступают в семеношение в возрасте 15...20 лет и начинают окупаться при урожайности орехов 50 кг/га и более.

В Европейской части России при закладке культур кедра зачастую применяют привитый посадочный материал (в расщеп верхушечного побега, в боковой зарез, сердцевинной на камбий). Привитые растения лучше переносят сухость воздуха и почвы. Однако до 15...20% прививок бывает неудачными вследствие несовместимости привоя и подвоя. Заготовку кедровых шишек производят с помощью машин вибрационного типа ВКШ-10, “Кедр” и другие.

Ценной орехоплодной породой является *орех грецкий*, промышленные плантации которого создают на Северном Кавказе. Орех грецкий – дерево высотой 30 м и более и диаметром ствола до 2 м. В его плодах содержится до 77% жира, 21% белка, 7% углеводов, витамины А₁, В₁, В₂, К₁, Е₁, С. Под плантации отводят участки с чернозёмными, тёмно-каштановыми, бурыми лесными и другими разновидностями почв. Лучшими для него считаются достаточно плодородные, свежие и рыхлые почвы. При выборе участков под плантации избегают котловин, морозобойных ям, участков с избытком влаги, где грецкий орех часто обмерзает. Обработку почвы проводят сплошную. Плантации закладывают с использованием сортового посадочного материала. Плантации создают посевом семян, посадкой сеянцев и привитых саженцев. Применяют размещение деревьев 8×8 м, 10×10 м, 12×12 м, 14×14 м, 16×16 м. Для скороплодных форм, деревья которых не достигают крупных размеров, применяют более густое размещение, чем для форм, поздно вступающих в плодоношение. Скороплодные формы плодоносят с 3...4 лет, а поздние – с 8...10 лет. При заготовке орехов применяют машины вибрационного типа ВКШ-10, “Кедр”, МПУ-1А, МСО-0,4 и другие. Урожайность орехов с 1 га плантации может составлять 3...5 тонн.

На Черноморском побережье Кавказа создают плантации *пекана* – ценного орехоноса, интродуцированного из Северной Америки. Пекан – крупное дерево высотой до 35...40 м и диаметром ствола до 1,2 м. За исключительные вкусовые качества орехов его называют королевским орехоносом. В ядре орехов пекана содержатся жиры (до 70% и более), белки (9...15%), углеводы (около 14%), сахара, витамины, каротин. Почву пекан предпочитает плодородную, свежую или влажную, но без застоя воды. На Черноморском побережье Кавказа успешно выращивается на перегнойно-карбонатных аллювиальных почвах, желтозёмах, краснозёмах и других разностях, в равнинных районах – на обыкновенном и типичном чернозёмах и др. Пекан светолюбив и относительно теплолюбив, хотя отдельные сорта и формы его способны выдерживать морозы до -34...-36⁰С. Перспективными для выращивания считаются сорта: Томас, Шлей, Майор, Индиана, Буссерон, Буттерик и другие, которые размножают прививкой. Размещение посадочных мест может быть: 10×10 м, 12×12 м, 14×14 м, 16×16 м. При семенном размножении пекан начинает плодоносить с 9...12 лет, при вегетативном – с 4...5 лет. Технология закладки и выращивания его плантаций такая же, как и грецкого ореха. Урожайность деревьев пекана в возрасте 10...20 лет может составлять 8...15 кг, а в 20...30 лет – 11...22 кг с дерева.

В горных лесах Западного и Северо-Западного Кавказа произрастает *каштан благородный* – дерево высотой до 35 м и диаметром ствола до 2 м, с ценной древесиной и не менее ценными плодами. В последних содержится 62%

крахмала, 16% сахара, 6% белка, 2,5 % жира, 3,5% азотистых веществ и клетчатки. Каштан благородный – светлюбивое и теплолюбивое растение. Не переносит сухость воздуха и почвы. Произрастает на высотах 300...800 м н.у.м. Известна “Кубанская” форма каштана благородного, более морозостойкая, чем основной вид (переносит морозы -30⁰С).

Под плантации выбирают склоны северных экспозиций крутизной 3...12⁰, на которых он хорошо растёт и меньше повреждается морозом. Лучшими для него являются свежие, рыхлые, бескарбонатные, среднесуглинистые почвы. На склоновых землях каштан высаживают по напашным террасам. Размещение посадочных мест принимают равным 12×12 м, 14×14 м, 16×16 м, 18×18 м, 20×20 м. Для плантационного выращивания используют сорта Сочинской НИЛОС. Посадочным материалом служат вегетативно размноженные саженцы. В междурядья вводят плодовые и ягодные кустарники или пропашные культуры. Данных о плодоношении каштана на плантациях недостаточно. Известно, что в благоприятные годы в лесу отдельные взрослые деревья могут давать 100...200 кг плодов. Собирают плоды каштана в октябре...ноябре после их опадения.

Ценным орехоносом является *лещина обыкновенная*, представляющая собой кустарник высотой до 6 м. В ядрах орехов лещины содержится 58...79% жира, 14...18% белков, 3...8% углеводов, соли, железа, витамины группы В и Е. Лещина предпочитает богатые, рыхлые, свежие и влажные почвы. Растение теневыносливое, достаточно морозо- и зимостойкое. Однако ввиду раннего цветения у нее нередко подмерзают мужские и женские почки и цветки. Культурные сорта лещины известны под названием фундука. Фундуки ведут своё происхождение не только от лещины обыкновенной, но и от других видов орешников. По происхождению все сорта фундука делят на 6 классов:

- лесные орехи (родоначальниками их является лещина обыкновенная);
- сельские орехи (происходят от лещины понтийской);
- ломбардские орехи (происходят от лещины крупноплодной);
- гибридные орешники;
- американские орешники (ведут своё начало от лещины американской);
- древовидные орешники (происходят от медвежьего ореха).

Плантации фундука и лещины обыкновенной создают в средней полосе России и в южных областях, включая горные районы Северного Кавказа. Закладку насаждения фундука осуществляют посадкой 3 или 4-х сортов. В целях повышения урожайности насаждений при подборе сортов учитывают взаимопыляемость растений. В этой связи обычно 6...7 рядов основного сорта фундука чередуют с одним рядом сорта-опылителя. На 1 га высаживают 400...600 растений с размещением 4×4 м, 5×5 м. Формирование кустов начинают на 2...3 год после посадки оставлением 10...15 равномерно размещенных побегов.

Урожай орехов на плантациях фундука зависит от погодных условий в период опыления, сортового разнообразия, своевременности агротехнических уходов. Средняя урожайность насаждения обычно составляет 2...3 т/га.

Арония (черноплодная рябина) интродуцирована в нашу страну из Северной Америки. Это кустарник высотой до 3 м. Плоды черные, блестящие с мас-

сой 1,0...1,5 г. В них содержится: 6,2...10,8% сахаров, 0,7...1,3% органических кислот, 0,63...0,75% пектиновых веществ, 0,35...0,60% дубильных веществ, витамины С, Р, каротин и другие вещества. Плоды аронии имеют большое пищевое и лекарственное значение. К почве данный вид растения нетребователен, но лучше растёт на свежих, лёгких плодородных почвах. Светолюбив, морозо- и зимостоек, влаголюбив, однако способен переносить засуху.

Закладку культур осуществляют селекционным сортовым посадочным материалом с размещением растений на площади 3×1,5 м, 3×2 м, 3×3 м, 4×3 м и другое (с учётом ожидаемой высоты кустов). При формировании растений на кустах аронии обычно оставляют 50...60 разновозрастных побегов, а остальные удаляют. В засушливые периоды желательно проводить поливы. Урожай с одного куста может составлять 3...8 кг, а с 1 га плантации – до 10 тонн.

Барбарис обыкновенный – кустарник высотой до 2,0...2,5 м. В состав его плодов входят сахара (до 7%), яблочная кислота (2,57...6,81%), пектиновые (0,39...0,57%), дубильные и красящие вещества (0,63...0,83%), витамины С, Р и другие. Ягоды используют в пищевой промышленности и медицине. В медицине находят применение также корни, кора стеблей и листья барбариса. Из корней, в частности, получают препарат берберин. Барбарис среднесветолюбив, зимостоек. Плантации закладываются на среднеплодородных, свежих почвах. Размещение посадочных мест 3×1,5 м, 3×2 м. Плоды барбариса созревают в августе...сентябре. Собирают их соплодиями. Урожайность одного взрослого куста в благоприятные годы может достигать 10 кг. Заготовку корней барбариса проводят осенью или весной до начала вегетации, а кору стеблей – весной в период сокодвижения растений. Сбор листьев осуществляют в июне.

В медицине находят применение цветы и плоды *боярышника кроваво-красного*, из которых приготавливают лекарства для лечения сердечных заболеваний. Боярышник кроваво-красный – кустарник или небольшое дерево высотой до 5 м. Естественно произрастает в Западной и Восточной Сибири. Светолюбив, зимостоек, довольно засухоустойчив, требователен к плодородию почв. Плантации этого вида создают как в Сибири, так и в европейской части страны. Размещение посадочных мест принимают равным 6×3 м, 6×6 м и другое.

Интерес для плантационного выращивания представляет *калина обыкновенная*, широко распространенная по всей европейской части России. Это кустарник или небольшое дерево высотой 3...5 м. Калина относительно теневынослива, довольно требовательна к плодородию и влажности почв. Морозо- и зимостойка, переносит затопление проточными водами. Под плантации отбирают участки со свежими и влажными, богатыми почвами. Размещение посадочных мест принимают 4×2 м, 4×4 м (густота 1250 шт/га и 625 шт/га).

Цветы, плоды и кора калины находят применение в медицине. Из костянок приготавливают также варенье, соки, компоты, желе и т.п. Плоды калины заготавливают после первых морозов, когда исчезает горьковатость и они приобретают сладковатый вкус. Урожай костянок с одного куста может достигать 3...12 кг, с 1 га – 3...5 тонн и более.

Кизил мужской естественно произрастает на Кавказе. Это дерево высотой до 8...9 м или кустарник. Кизил малотребователен к почве, достаточно теневынослив, способен переносить засуху. Выдерживает морозы до -35°C . Плод кизила – двухгнездовая, сочная костянка красного, лилово-красного, кремового, иногда жёлтого цвета. Селекционерами выделено большое количество сортов для плантационного выращивания. В мякоте плодов кизила содержатся: глюкоза и фруктоза, яблочная, аскорбиновая кислоты, витамин Р, пектиновые и дубильные вещества, и другие соединения. Несмотря на широкое географическое распространение, в промышленных масштабах выращивание кизила осуществляют лишь в южных областях страны (Дон, Северный Кавказ). Обработку почвы под плантации производят сплошную. Размещение посадочных мест принимают между рядами 5...6 м, в ряду – 3...4 м. Посадку осуществляют весной или осенью в подготовленные ямки. Плоды кизила созревают в августе...сентябре. Урожай в возрасте 5...10 лет составляет 8...15 кг с одного дерева, в 15 лет – 25...30 кг, в 25 лет – 80...100 кг (Клименко, 1990).

Облепиха крушиновая естественно произрастает в западных и южных районах европейской части страны, на Кавказе, в Сибири. Это кустарник или дерево высотой до 6...8 м. В среднем живёт 25...30 лет. Облепиха нетребовательна к почве, переносит некоторое засоление, но лучше растёт на лёгких, плодородных, свежих почвах. Светолюбива, зимо- и морозостойка, жаростойка (переносит температуру до $+40^{\circ}\text{C}$). Плод – костянка круглой, продолговатой, или овальной формы жёлтого, красного, красновато-жёлтого или оранжевого цвета, до 1 см длины и до 0,6 см в диаметре. В мякоти плодов содержатся: различные сахара, органические кислоты, дубильные и пектиновые вещества. Препараты из облепихи высоко ценятся в медицине и применяются для лечения многих заболеваний (в том числе лучевой болезни, желудочных язв). Из плодов готовят соки, джемы, варенье и другую продукцию.

Известно большое число сортов облепихи, обладающих высокой урожайностью и хорошим качеством костянок. Размножают сорта вегетативно (прививкой, зимними одревесневшими черенками, корневыми отпрысками и др.). Под плантации облепихи выбирают участки с лёгкими, рыхлыми, среднеувлажненными почвами. Это могут быть песчано-галечниковые отложения в поймах рек с илистыми прослойками, светло-серые лесные и лугово-чернозёмные почвы легкого гранулометрического состава и другие. Обработку почвы ведут на глубину 40...50 см. Растения формируют в виде куста или небольшого дерева с высотой штамба 0,3...0,5 м. При выращивании облепихи в виде кустов размещение принимают $4 \times 1,5$ (2) м, для деревьев 6×3 м. Облепиха двудомное растение. На плантациях соотношение мужских и женских особей принимают равным 1:4. Посадку проводят весной, реже – осенью. Саженцы заделывают в почву на 10...12 см выше корневой шейки. Заглубленная посадка способствует лучшему укоренению растений. На плантациях проводят агротехнические уходы. Облепиха хорошо отзывается на внесение удобрений и поливы. На юге европейской части страны алтайские сорта облепихи (Дар Катунь и др.) созревают в июле, местные – в сентябре...октябре. Сбор плодов осуществ-

ляют вручную или механизировано. Урожайность облепихи на плантациях достигает 5...8 т/га. Долговечность плантаций – 12...16 лет.

Рябина обыкновенная естественно произрастает в лесах европейской части России. Жизненная форма представлена деревом высотой до 15 м и диаметром ствола до 30...40 см. Иногда растёт в виде кустарника. Растение светолюбивое, морозо- и зимостойкое, засухоустойчивое. Не требовательно к почвенным условиям, но предпочитает более плодородные супесчаные и суглинистые разности. В плодах рябины содержатся сахара, яблочная, лимонная, виноградная и янтарная кислоты, витамины С, Р, провитамин А и другие. Их употребляют в свежем виде и используют для производства вин, ликеров, мармелада, варенья, пастилы, уксуса, кваса. Плоды находят применение в медицине.

Для плантационного выращивания используется посадочный материал следующих сортов рябины: Невежинская, Кубовая, Невежинская жёлтая, Невежинская красная, Красавица, Десертная, Амурская, Камчатская и другие. Под закладку насаждений подбирают участки с достаточно плодородными свежими почвами. Перед вспашкой вносят навоз или компост (до 40...60 т/га). Рябина не завязывает плодов при самоопылении, поэтому на плантации высаживают не менее 2-х сортов. Размещение посадочных мест 4×4 м, 5×3 м, 6×6 м и другие.

Плоды рябины созревают в сентябре, собирают их с плодоножками. Взрослое дерево при хорошем урожае может давать до 100...200 кг плодов.

В южных областях России (Дон, Северный Кавказ) перспективно выращивание *рябины домашней*. Плоды у этого вида грушевидной или округлой формы до 3,5 см в диаметре и массой до 20 г. В них содержится до 14% сахаров, 0,6...0,9% органических кислот, различные витамины. Взрослое дерево рябины домашней в урожайные годы даёт 100...250 кг плодов.

На плантациях с целью получения плодов часто выращивают *смородину чёрную, красную и золотую*. В плодах смородины чёрной содержится сахара 4,5...12,8%, органических кислот 2...4,5%, эфирное масло, витамины С, В, Р и другие. Смородина чёрная довольно теневынослива, зимостойка. Требуется достаточно богатых, свежих и влажных почв. Засуху переносит плохо. Лучший рост смородины золотой отмечается на лёгких, хорошо аэрируемых суглинках. Успешно растёт на чернозёмных и каштановых почвах. Выносит солонцеватость и некоторую засоленность. Растение зимостойкое и засухоустойчивое.

У перечисленных видов смородины имеется большое количество сортов, лучшие из которых используют для промышленного выращивания. На плантациях применяют размещение 3×1,5 м, 3×2 м, 3×2,5 м и др. Сбор плодов производят по мере их созревания. На плантациях применяют ягодоуборочные машины ЭЯМ-200-8, МПЯ-1, МПЯ-1А и другие. Урожайность смородины чёрной и красной достигает 10 кг с куста. Срок службы плантации 15...20 лет.

Плантации *шиповника* создают с целью получения плодов – ценного пищевого и лекарственного сырья. В них содержится аскорбиновая кислота, каротин, флавонол, микроэлементы и другие вещества. На территории России произрастает свыше 60 видов диких роз (шиповника). Из них наибольшее распространение получили шиповники коричный и иглистый. Это кустарники высо-

той до 2...3 м, к почве нетребовательны, светолюбивы, морозо- и зимостойкие, засухоустойчивые. Размножают их семенами, делением куста, корневыми отпрысками, отводками, полуодревесневшими зелёными черенками, прививкой. Большую ценность для плантационного выращивания представляют формы без шипов, облегчающие проведение работ при посадке и уходе за кустами.

Селекционерами выведено ряд сортов шиповника с высоким содержанием витаминов и хорошей урожайностью. К ним относятся: Витаминный ВНИВИ, Бесшипный ВНИВИ, Воронцовский 1, Воронцовский 2, Крупноплодный ВНИВИ и другие. Большинство видов и сортов шиповника самостерильны и нуждаются в перекрестном опылении, поэтому на плантацию шиповника высаживают два сорта (или формы) чередующимися рядами или экземплярами растений. Размещение посадочных мест принимают 3×1,5 м, 3×2 м. Уход за плантацией включает удаление из надземной части шиповника старых малопродуктивных побегов, а также слаборазвитых, больных и сломанных ветвей. Долговечность плантаций 10...12 лет. Максимальная продуктивность плантации отмечается в возрасте от 3 до 8 лет. После 10...12 лет плантации раскорчёвывают и закладывают на новом месте. Урожай сырых плодов шиповника может достигать 3...3,5 т/га. Собирают урожай до заморозков, чтобы полностью сохранить в плодах витамины. После сбора плоды подсушивают в сушилках при температуре +8...+90⁰С до влажности 13...14%.

Кроме плодов в медицине используют цветы, семена и корни шиповника.

Вопросы для самопроверки

1. Плантации лесных пород – это... .
2. Цели плантационного выращивания.
3. Виды плантаций.
4. Технология плантационного выращивания древесины сосны и ели.
5. Плантационное выращивание древесины тополей.
6. Технология плантационного выращивания новогодних деревьев.
7. Основы плантационного выращивания ивового прута.
8. Плантации танидных ив.
9. Плантационное выращивание скумпии кожевенной.
10. Технология плантационного выращивания шелковицы.
11. Плантации пробконосов.
12. Технология плантационного выращивания культур орехоносов.
13. Особенности плантационного выращивания плодовых кустарников: арони, барбариса, боярышника, калины.
14. Отличительные особенности плантационного выращивания культур кизила от облепихи, рябины от смородины.
15. Технология плантационного выращивания шиповника.

18 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ «ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ»»

18.1 Глобальные проблемы человечества и место лесных культур в их решении

В ознаменовании 125-летней годовщины своего основания (1880 г.) американский журнал «Science» опубликовал список из ста двадцати пяти величайших загадок современности, которые будоражат умы человечества и стоят перед современной наукой. Мы не станем останавливаться на всех из них, а лишь перечислим двадцать пять наиболее важных:

1. Из чего состоит Вселенная?
2. Каковы биологические основы сознания.
3. Как вся наследственная информация помещается в 25 тыс. генов, имеющих в нашей ДНК?
4. Насколько индивидуальные особенности человека важны для лечения – проблема «персональной медицины», учитывающей генетический код человека?
5. Можно ли объединить воедино все законы физики?
6. На сколько можно увеличить продолжительность человеческой жизни?
7. Как происходит регенерация органов?
8. Стволовые клетки и выращивание органов и тканей.
9. Внеполовое размножение растений соматическими клетками.
10. Что происходит в недрах земли?
11. Существуют ли во Вселенной братья по разуму?
12. Когда и где зародилась земная жизнь?
13. Разнообразие видов: почему в одних местах обитают сотни животных и растений, а в других – единицы?
14. Какие генетические особенности делают человека человеком?
15. Как мозг хранит и «читает» воспоминания?
16. Как возникло поведение, ориентированное на сотрудничество, и зачем в животном мире альтруизм?
17. Как обобщать данные наблюдений в биологии? – так называемая системная биология.
18. Синтез сложных химических веществ и «выращивание» наноструктур.
19. Теоретические пределы возможностей компьютера.
20. Можно ли блокировать реакции иммунной системы?
21. Играет ли Бог в кости? Есть ли под квантовыми принципами неопределённости и нелокальности более глубокий смысл.
22. Можно ли создать вакцину против СПИДа?
23. Чем грозит глобальное потепление климата?
24. Энергетика будущего – чем человечество заменит нефть?
25. Рост населения Земли и ограниченность ресурсов: как достичь всеобщего благосостояния, не опустошив планету?

Из представленного перечня проблем лесные культуры имеют непосредственное отношение к решению девятой и двадцать четвёртой.

Внеполовое размножение растений соматическими клетками есть нечто иное, как клеточная биоинженерия, базирующаяся на культивировании изолированных клеток, тканей и органов растений в стерильных условиях: на искусственных питательных средах в условиях *in vitro* (в пробирке). В прессе и обществе данный метод размножения растений чаще именуют клональным микроразмножением или просто клонированием. Всеобщее внимание к данному методу бесполого размножения определяется совокупностью достоинств, главными из которых являются: генетическая однородность получаемого посадочного материала, стерильность от вирусов, высокий коэффициент размножения (для хвойных растений его значение составляет 10^4 растений в год из одной меристемы), непродолжительный селекционный отбор, быстрый переход размножаемого растения из ювенильной фазы в репродуктивную, независимость процесса размножения от семенных лет; его применение к видам, не размножаемым другими вегетативными способами; экономия площади и людских ресурсов, необходимых для выращивания посадочного материала в питомниках; высокий процент автоматизированного труда.

Данный способ размножения успешно применён более чем к 200 видам древесных растений из 40 семейств. Наиболее активные работы по клонированию растений осуществляются в Канаде, Японии, Швеции, США, Франции, Чехии, Словакии, Болгарии, Австралии, Новой Зеландии. Причём в двух последних странах клонирование растений хвойных пород ведётся в промышленных масштабах. Результаты исследований в данном направлении доказывают возможность и перспективность получения клонированием не только посадочного материала, но и искусственных семян методом соматического эмбриогенеза – процесса образования зародышеподобных структур в культуре ткани и клеток, путём видоизменённого зиготического эмбриогенеза. Определённую сложность в этом представляет синтез семенной оболочки, которую планируется получить из полимерных материалов.

Наша страна не стала исключением из перечисленных стран, ведущих исследования в области клеточной биотехнологии. Однако указанные работы носят стихийный характер и зачастую дублируются. Причиной тому является отсутствие координационного плана, единой программы и методик исследований. С учётом важности стоящей проблемы в сельском хозяйстве уже создан специальный биотехнологический центр при Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, ведущий координационную деятельность под руководством академика В.С. Шевелухи.

Проблема энергетики будущего продиктована оскудением мировых запасов нефти и газа, и соответствующим этому подорожанию. Подтверждением тому является стратегия развития топливно-энергетического комплекса России, одного из крупнейших поставщиков нефти и газа. РАО «ЕЭС России» предполагает перестроить топливный баланс энергетики страны за счёт дополнительной загрузки ТЭС, работающих на угольном сырье, перевода газоугольных

ТЭС на уголь, модернизации газомазутных ТЭС, а также дополнительного ввода мощностей на угольных электростанциях. В создавшихся условиях остро стоит вопрос целесообразности применения нетрадиционных возобновляемых источников энергии, в том числе основанных на использовании биомассы и биотоплива. В первую очередь здесь речь идёт о древесных материалах, отходах лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности, органических отходах растениеводства и животноводства сельскохозяйственных перерабатывающих отраслей. Примером возможного решения проблемы при помощи альтернативного топлива является Швеция, где за счёт биотоплива в 1997 году вырабатывалось 67% энергии (в 1970 – лишь 23%). А если учесть, что по потреблению электроэнергии на одного жителя Швеция занимает 4-е место в мире после Норвегии, Исландии и Канады, то становится ясна перспектива применения биологического топлива.

В свете существующей проблемы актуальным направлением исследований является разработка новых типов лесозексплуатационных культур, в том числе и плантационной формы. В первую очередь подобное возможно за счёт использования пород интродуцентов, селекции на продуктивность аборигенных видов, разработки и внедрения новых приёмов ухода за насаждениями.

18.2 Перспективные направления научно-исследовательских работ

Современная структура науки об искусственном выращивании леса, предусматривает научно-исследовательский поиск по четырём основным направлениям: лесное семеноведение и семеноводство, лесные питомники, лесные культуры и специальное лесовыращивание.

В области лесосеменного дела первостепенной задачей во все времена остаётся повышение производительности объектов постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ), как в количественном, так и качественном отношении. Достигается подобный эффект за счёт регулярного и своевременного проведения лесоводственных и агротехнических уходов, проведения мелиоративных работ в насаждениях, использования активаторов роста и развития. При всей бесспорности необходимости проведения перечисленных работ следует отметить особое влияние на производительность объектов ПЛСБ погодных условий на момент закладки генеративных органов растений и их полового созревания. Например, полнотелость семян лиственницы европейской в значительной степени определяется скоростью и продолжительностью действия ветрового потока. Так при скорости ветра 3...4 м/с значительная часть пыльцы растения рассеивается на расстоянии не превышающем 1...2-кратной высоты дерева, а при скорости 7 м/с – 3-кратной. Сказывается это, в свою очередь, на качестве перекрёстного опыления и выходе полнотелых семян, значение которых увеличивается в 1,4 раза при создании искусственного ветрового потока с первоначальной скоростью 12...15 м/с (Родин, Тимофеев, Мальщук, 1990). В связи с этим перспективным направлением исследований является формирование

теоретических и технических основ создания искусственных погодных условий на объектах ПЛСБ в период закладки и созревания генеративных органов.

Актуальным вопросом семеноводства остаётся проблема длительности хранения семян, обусловленная существованием семенных лет и их перемежывания с годами редкого семеношения (плодоношения). Регулярный контроль семян разного срока хранения, осуществляемый на лесосеменных станциях, даёт представление об изменении энергии прорастания и всхожести семян, по которым принимается решение о соответствии семян определённому классу качества и целесообразности их посева. Однако следует отметить, что в процессе длительного хранения посевные качества семян снижаются из-за возникающих хромосомных aberrаций, приводящих к изменению наследственных свойств (таблица 25).

Таблица 25 – Влияние продолжительности хранения семян сосны обыкновенной на их качество и уровень мутирования (Родин А.Р. и др., 1989)

Длительность хранения, лет	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Количество хромосомных aberrаций, %
0	97±1	99±1	1,2±0,1
1	97±1	99±1	1,4±0,2
2	94±1	98±1	2,9±0,2
3	94±2	97±3	3,3±0,3
4	92±3	93±3	3,8±0,3
5	90±3	93±3	4,3±0,4
6	82±3	91±3	5,8±0,6
15	8±2	34±2	13,0±0,7
18	1±1	28±3	15,0±0,7

В этой связи целесообразно определять не только показатели посевных качеств, но и коэффициент мутагенированности семян, а пригодность применения устанавливать по трём показателям – чистота, всхожесть, мутагенированность. Для этого необходимо детально изучить генетический код семян, определить допустимые значения мутагенеза по селектируемому признаку, не влекущие ухудшения ростовых процессов; разработать методику определения показателя, установить сроки длительного хранения семян с учётом классности и мутагенированности признака.

Мутагенез семян обусловлен не только изменением экологических условий произрастания, но и средой хранения. В настоящее время условия хранения семян в производственных условиях ограничиваются температурным режимом и влажностью, при которых семена сохраняют всхожесть и энергию прорастания на уровне, близком к исходному. Вместе с тем во внимание совершенно не принимается элементарный состав воздуха, по средствам которого возможно увеличить срок хранения семян в федеральном и страховом фондах. В первую

очередь речь идёт о формировании в семенных ёмкостях модифицированной газовой среды с повышенным содержанием окиси углерода и пониженным кислорода. Достичь подобного возможно за счёт изготовления ёмкостей с использованием полимерных материалов, обладающих избирательными массообменными характеристиками (Карачавцев, Ковылина, Амелина, 1986). Заслуживает внимания и криоконсервация лесосеменного сырья, позволяющая продолжительно хранить семена в жидком азоте при температуре -196°C (Попов, 1982). Предметом научных исследований в этом направлении являются: определение оптимального соотношения окиси углерода и кислорода, влияние температурного режима и влажности на избирательную способность полимерных материалов, максимальная продолжительность хранения материала в криобанках и т.п.

В лесопитомничестве целевым направлением исследовательских работ является разработка комплекса организационно-хозяйственных мероприятий по обеспечению максимального выхода стандартного посадочного материала с наименьшей себестоимостью. Это обеспечивается оптимизацией почвенных условий, применением регуляторов роста, удобрений, пестицидов, комплекса высоко производительных машин и механизмов, применяемых в процессе уходных работ. В результате массового применения средств механизации и химии в последние десятилетия ухудшились экологические условия почв лесных питомников. В первую очередь это сказалось на микробиологической активности почвенной микрофлоры, принимающей непосредственное участие в переводе элементов минерального питания из неусвояемой для растений формы в доступную. Следствием этому стало не эффективное применение минеральных удобрений и снижение выхода стандартного посадочного материала. Такое состояние почвенной экологии указывает на актуальность исследовательских работ по реабилитации лесных питомников. В их основе должны быть положены принципы экологической экспертизы применяемых технологий выращивания посадочного материала. Разработку новых и совершенствование существующих технологий выращивания следует осуществлять с учётом применения низко энергоёмких и производительных агрегатов, оказывающих ничтожное давление на почву. Для восстановления почвенной микрофлоры необходимо синтезировать и использовать мелиоранты органического происхождения, призванные содействовать восстановлению почвенной микрофлоры и её росту. Практическим примером реализации данного подхода являются результативные исследования кафедры лесных культур МГУЛ, проведённые совместно с ЗАО «Биолин» и Волоколамским лесхозом. В частности ими апробирован и рекомендован приём реабилитации почв путём применения бактериальных и ростостимулирующих препаратов, нетоксичных для человека и других живых существ. В результате отмечено повышение биологической активности почв питомника, зафиксирован рост численности полезной микрофлоры в 1,2...4,0 раза, улучшилось фитосанитарное состояние полей, активировался режим азотно-фосфорного питания растений. Как следствие, на посевах хвойных пород увеличилась грунтовая всхожесть растений на 10...61%, сохранность всходов первого года роста – на 8...23%, прирост по высоте – на 21,2...89,8%.

До настоящего времени остаётся актуальным изучение вопросов ритмики роста культивируемых в питомнике растений. В первую очередь это касается установления пиков кульминационных моментов, потребности растений в численных значениях экологических показателей, маркеров смены ростовых процессов. Подобный подход является базой для перехода питомнического хозяйства на программированное выращивание посадочного материала.

Неотъемлемой составляющей современных технологий выращивания посадочного материала является применение пестицидов. В продолжение темы экологической экспертизы выращивания целесообразно акцентировать внимание на разработке безопасных препаратов. Целесообразность подобного подхода подтверждена исследованиями, проведёнными в Иллинойском университете США, по синтезированию экологически безопасных фотодинамических гербицидов, активируемых светом. Физиологический механизм действия подобных гербицидов основывается на накоплении в органах сорных растений избыточного количества магнийтетрапирролы, происходящем под воздействием квантов света и δ -аминолевулиновой кислоты. В результате образуется возбуждённый кислород, инициирующий разрушающие клеточные мембраны реакции. Обработку паровых полей осуществляют ночью, а после восхода солнца практически мгновенно происходит увядание сорной растительности. Разработанный американскими учёными гербицид является экологически безопасным и характеризуется кратким периодом дезактивации (Дишоп, 1986).

Регулирование численности сорной растительности может осуществляться не только за счёт применения средств химии, но и физическими методами воздействия. В первую очередь речь идёт об исследованиях влияния ультравысокочастотных электромагнитных колебаний и высоковольтных разрядов, начатых американскими и английскими учёными.

Не меньшее количество проблем стоит перед исследователями и в области лесокультурного производства. В первую очередь они обусловлены глобальным потеплением климата и изменением лесорастительных условий. Например, по нашим исследованиям среднегодовая температура воздуха в Октябрьском районе Ростовской области за последнее десятилетие увеличилась на $+2,1^{\circ}\text{C}$, а годовое количество осадков – почти на 200 мм. Аналогичные изменения были отмечены и другими исследователями (Исаев и др., 2002). Если же принять во внимание бытующее мнение (Семевский, Голубев, 2002) о передвижении границ лесорастительных зон к северу на 150 км при повышении температуры воздуха на $+1^{\circ}\text{C}$, то граница степной зоны передвинулась на 300...315 км. Косвенным подтверждением этому является ухудшение состояние лесных экосистем. Первая возникающая с этим проблема связана с уточнением лесорастительного районирования, а также с разработкой общего для страны лесокультурного зонирования. Вторая – кроется в модернизации существовавших типов лесных культур на зонально-типологической основе.

С позиции ежегодного сокращения объёма лесокультурных работ необходимо возобновить исследования функциональной значимости создаваемых

насаждений с акцентом их роли в решении вопросов стабилизации состояния окружающей среды и здоровья нации.

Наконец нашла должную поддержку высказанная нами в 1998 году идея о целесообразности усовершенствования производственных лесокультурных проектов, которые на данный момент не отражают конечного замысла проектировщика (С.А. Родин, А.Р. Родин, 2005). В результате к возрасту функциональной спелости формируются древостои, редко соответствующие высоким критериям лесоводственно-хозяйственной значимости. Во избежание подобного необходимо переходить на новый качественный уровень – завершённое лесокультурное производство. С этой целью существующие проекты лесных культур должны быть подкреплены программами формирования насаждений на промежуточных и конечном этапах роста. Выполняются такие программы на основании исследования роста лучших для данных лесорастительных условий вариантов лесных культур, признаваемых за эталонные насаждения. В последующем такие программы должны стать фундаментом для разработки технологических карт на рубки ухода.

Следующее направление научно-исследовательских работ носит определённо зональную особенность. Речь идёт о степной зоне, где подавляющую часть лесокультурного фонда составляют вырубки категории «в». Обработке почвы под культуры на указанной категории площади предшествует сплошная корчёвка, нарушающая почвенную микрофлору. Для исключения подобного следует разработать экологически обоснованных технологий освоения площадей, базирующихся на применении менее тяжёлой и энергоёмкой техники.

Из всего выше изложенного следует заключить о существовании как глобальных, так и отраслевых проблем, являющихся объектами научно-исследовательских работ. Большинство из них, по данным вышеупомянутого журнала «Science», будут решены в ближайшие 25 лет. Основой столь оптимистичного прогноза является деятельность передовых научно-исследовательских центров, выполняющих фундаментальные работы с применением высокоинтеллектуальной техники.

Вопросы для самопроверки

1. Роль лесных культур в решении глобальных проблем человечества.
2. Перспективные направления научно-исследовательских работ в лесном семеноводстве, питомничьем хозяйстве, лесокультурном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 17559-82. Лесные культуры. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 11 с.
2. Кулыгин, А.А. Лесные культуры (Плантационное выращивание древесины, технического, пищевого и лекарственного сырья) [Текст]: учеб. пособие /А.А. Кулыгин. – Новочеркасск, 2001. – 124 с.
3. Редько, Г.И. Лесные культуры и защитное лесоразведение [Текст]: учебник для студ., магист. и асп. спец. 250201 – «Лесное хозяйство» / Г.И. Редько, М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич, Ю.Н. Данилов; под ред. Г.И. Редько; СПб. гос. лес.-тех. акад. – М.: Изд-во «Феникс», 2008. – 400 с.
4. Маркова, И.А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство) [Текст]: учеб. пособие для студ., магист. и асп. спец. 250201 – «Лесное хозяйство» /И.А. Маркова. – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – 156 с.
5. Мартынов, А.Н. Современные проблемы лесовыращивания. Химический и комплексный уход за лесом [Текст]: учеб. пособие [для студ., обучающихся по направлению 250200 – «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство»] /А.Н. Мартынов, Н.В. Беляева, О.И. Григорьева. –Спб.: СПбГЛТА, 2008. – 80 с.
6. ОСТ 56-99-93. Культуры лесные. Оценка качества. – М. ВНИИЦлесресурс, 1994. – 37 с.
7. Родин, А.Р. Лесные культуры [Текст]: учебник для вузов/ А.Р. Родин. – 4-е изд., перераб. М.: МГУЛ, 2008. – 318 с.
8. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в горных районах Северного Кавказа [Текст]. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1996. – 64 с.
9. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах европейской части Российской Федерации [Текст]. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1994. – 148 с.
10. Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений [Текст]. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1990. – 79 с.
11. Турчин, Т.Я. Естественные степные дубравы Донского бассейна и их восстановление [Текст]. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 312 с.
12. Указания по проектированию и технической приёмке работ по лесовосстановлению и выращиванию посадочного материала [Текст]. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1997 – 48с.
13. Чернышов, М.П. Реконструкция малоценных насаждений Северного Кавказа. Концепция, термины и определения [Текст]. /М.П. Чернышов. – Сочи, НИИгорлесэкол – 2001. – 108 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	С
Введение	4
1 Целевое назначение лесокультурного производства. Виды лесных насаждений	
1.1 Целевое назначение лесокультурного производства	5
1.2 Функции деревьев и кустарников в лесном насаждении	6
1.3 Направления искусственного выращивания леса, виды лесных культур	7
2 Проектирование искусственных лесных насаждений	
2.1 Зонально-типологические принципы проектирования лесных культур	11
2.2 Лесокультурный фонд, виды и категории лесокультурных площадей	15
2.3 Основы планирования лесокультурных работ	16
3 Обработка почвы под лесные культуры	
3.1 Подготовка лесокультурных площадей под обработку почвы	22
3.2 Типы посадочных (посевных) мест	23
3.3 Виды обработки почвы	24
4 Методы производства лесных культур	
4.1 Общие сведения о посеве и посадке леса	32
4.2 Виды, сроки и нормы посева	33
4.3 Посадка лесных культур	37
4.4 Густота и размещение лесных культур	43
5 Скандинавские технологии лесовосстановления	
5.1 Лесовосстановление в Швеции	46
5.2 Лесовосстановление в Финляндии	49
6 Уходы за лесными культурами	
6.1 Общие положения	51
6.2 Агротехнические уходы	51
6.3 Культуртехнические мероприятия	54
7 Учёт состояния и оценка эффективности лесокультурного производства	
7.1 Техническая приёмка лесных культур	57
7.2 Книга учёта лесных культур	58
7.3 Инвентаризация лесных насаждений	58
7.4 Оценка качества лесных культур	60
8 Чистые и смешанные насаждения	
8.1 Теоретические основы выращивания чистых и смешанных насаждений	62
8.2 Взаимовлияния пород в смешанных насаждениях	62
8.3 Типы и способы смешения	65

8.4	Принципы подбора пород для смешанных насаждений	67
8.5	Приёмы ослабления конкурентного взаимовлияния пород	69
9	Программированное лесовыращивание	
9.1	Завершённое и незавершённое лесокультурное производство	71
9.2	Программированное лесовыращивание	71
10	Культуры хвойных пород	
10.1	Культуры сосны	76
10.2	Культуры кедра	79
10.3	Культуры ели и пихты	80
10.4	Культуры лиственницы	82
11	Культуры твердолиственных пород	
11.1	Культуры дуба	84
11.2	Культуры бука	88
11.3	Культуры вяза, ильма, береста	89
11.4	Культуры клёна и ясеня	90
12	Культуры мягколиственных пород и берёзы	
12.1	Культуры тополей	92
12.2	Культуры древовидных ив	93
12.3	Культуры ольхи	94
12.4	Культуры липы	96
12.5	Культуры берёзы	96
13	Культуры интродуцентов	
13.1	Цели и методы интродукции древесных растений	98
13.2	Культуры хвойных интродуцентов	100
13.3	Основные виды лиственных интродуцентов	106
14	Лесоразведение на Северном Кавказе	
14.1	Лесоразведение на горных склонах	115
14.2	Лесоразведение на песчаных землях	118
14.3	Лесоразведение в байрачных условиях	121
14.4	Лесоразведение в поймах рек	122
14.5	Лесные культуры на песчано-гравийно-галечниковых отложениях рек	124
14.6	Лесные культуры на песчано-ракушечных морских отложениях	125
15	Лесовосстановление на Северном Кавказе	
15.1	Искусственное лесовосстановление на горных склонах	127
15.2	Искусственное лесовосстановление на песках	131
15.3	Искусственное лесовосстановление байраков	131
15.4	Искусственное лесовосстановление в поймах степных рек	133
16	Реконструкция малоценных насаждений лесокультурными методами	
16.1	Фонд реконструкции малоценных насаждений Северного Кавказа	136
16.2	Очерёдность освоения фонда реконструкции	137

16.3 Способы реконструкции насаждений лесокультурными методами	138
17 Плантационное выращивание древесины, технического, пищевого и лекарственного сырья	
17.1 Виды плантаций и их назначение. Проектирование плантаций и организация их территорий	141
17.2 Плантационное выращивание древесины	142
17.3 Плантации новогодних деревьев	144
17.4 Плантационное выращивание технического сырья	145
17.5 Плантационное выращивание пищевого и лекарственного сырья	150
18 Современные проблемы и направления развития науки «Лесные культуры»	
18.1 Глобальные проблемы человечества и место лесных культур в их решении	157
18.2 Перспективные направления научно-исследовательских работ	159
Литература	164

Учебное издание

Ревяко Игорь Иванович

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ

(Проектирование и создание лесных насаждений)

Учебное пособие

Подписано к печати

Формат 60x84 $\frac{1}{16}$

Объём

Тираж

Заказ

Отдел оперативной полиграфии ФГБОУ ВПО НГМА,
346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111