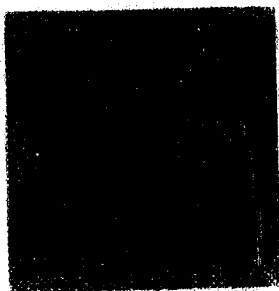


634.9
A92
969429
В. Г. АТРОХИН

ЛЕСОВОДСТВО И ДЕНДРОЛОГИЯ



В. Г. АТРОХИН

ЛЕСОВОДСТВО И ДЕНДРОЛОГИЯ

*Допущено Управлением руководящих кадров
и учебных заведений Министерства лесного хозяйства РСФСР
в качестве учебника для техникумов по специальности
«Лесное хозяйство»*



Москва
«Лесная промышленность»
1982

969429

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. И. В. Бабушкина

Атрохин В. Г. Лесоводство и дендрология: Учебник для техникумов.— М.: Лесн. пром-сть, 1982.— 368 с.

Написан в соответствии с учебной программой по специальности «Лесное хозяйство» и состоит из трех разделов.

Раздел «Дендрология» содержит общие сведения о древесных и кустарниковых породах, в нем приводятся лесоводственные свойства и народнохозяйственное значение основных хвойных и лиственных древесных растений. В разделе «Лесоведение» раскрываются условия жизни леса, его взаимодействие с окружающей средой. Значительное место отведено вопросам возобновления леса, роста и развития древостоев, происходящим сменам древесных пород. В разделе «Лесоводство» даны методы рубок леса, рассматриваются проблемы возобновления ценных древесных пород на вырубасмых площадях и последующего формирования молодых насаждений до состояния высокопродуктивных древостоев.

Для учащихся лесохозяйственных техникумов.

Табл. 10, ил. 94, библиогр.— 24 назв.

Рецензенты: Р. Д. Капуш (Северо-Кавказский лесной техникум), канд. с.-х. наук А. С. Бабакин (МЛТИ).

Виктор Георгиевич Атрохин

ЛЕСОВОДСТВО И ДЕНДРОЛОГИЯ

ИБ № 1434

Редактор издательства Л. М. Огородникова
Художественный редактор В. Н. Журавский
Переплет художника Б. К. Шаповалова
Технический редактор Н. М. Серегина
Корректор Ж. А. Лобанова
Вычитка Е. Н. Соколовой

Сдано в набор 21.07.81. Подписано в печать 29.12.81. Т-32022. Формат 60×90/16. Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 23,0+1,0 вкл. Усл. кр.-отт. 24,0. Уч.-изд. л. 26,21. Тираж 15 000 экз. Заказ 1734. Цена 1 р. 10 к.

Издательство «Лесная промышленность»,
101000, Москва, ул. Кирова, 40а

Ленинградская типография № 4 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 191126, Ленинград, Социалистическая ул., 14.

А $\frac{40502-010}{037(01)-82}$ 3—82 3901000000

Лес как составная часть биосферы является объектом лесохозяйственной и лесопромышленной деятельности специальных отраслей народного хозяйства. Лесоводство и дендрология занимают одно из ведущих мест в учебном плане специальности «Лесное хозяйство».

С ускорением научно-технического прогресса потребности людей в древесине и лесных продуктах увеличиваются. Возрастают социальные функции леса. Люди нуждаются в активном отдыхе непосредственно на природе. Однако она требует охраны. Определяющее значение в системе принципов охраны среды отводится интересам человека, охватывающим как живущие, так и будущие поколения людей. Особая роль в охране и приумножении лесов принадлежит «Основам лесного законодательства Союза ССР и союзных республик».

Задачи лесного хозяйства на XI пятилетку сформулированы в принятых XXVI съездом КПСС «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года». Предстоит обеспечить постепенный переход к ведению лесного хозяйства на принципах непрерывного и рационального лесопользования, улучшить качественный состав лесов, вырастить на площади не менее 8 млн. га молодняк ценных древесных пород.

Чтобы выполнить эти задачи, необходимо изучать древесные породы, закономерности их роста и развития, природу взаимосвязей и осваивать разработанные на их основе методы ведения хозяйства. Все эти многосторонние сведения отражены в соответствующих программах дендрологии, лесоведения и лесоводства, составляющих единый предмет «Лесоводство и дендрология». В нем объединены теория и практика современного лесоводства, раскрываются интересные и сложные процессы происхождения и жизни леса, длительного периода его формирования и не менее простые и трудоемкие технологические приемы лесопользования.

Основой учебника послужили курс лесоводства, читаемый студентам лесохозяйственных факультетов, учебники «Лесоводство» (1970, 1976) и другие издания, а также литературные источники и достижения лесохозяйственного производства.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДМЕТА

Лесоводство и дендрология как предмет по специальности «Лесное хозяйство» включает три раздела: дендрологию, лесоведение и лесоводство. Дендрология — это общие сведения о древесных растениях, лесоводственных свойствах древесных пород и их народнохозяйственном значении. Лесоведение изучает биологию леса, или жизнь насаждений, и ставит своей целью с учетом лесоводственных свойств древесных и кустарниковых пород вскрыть закономерности роста и развития деревьев и насаждений, выявить взаимосвязи между деревьями, лесом и условиями среды. Лесоводство представляет собой систему лесоводственных методов воздействия на лес, разработанных на основе закономерностей жизни леса и направленных на многоцелевое лесопользование, восстановление и формирование древостоев высокой продуктивности. Таким образом, лесоводство и дендрология как предмет — это наука о свойствах древесных растений, законах их жизни и методах управления процессами лесопользования, возобновления и выращивания древостоев высокой продуктивности.

В определении предмета содержится строгая связь между разделами. Вместе с тем изучаемый предмет имеет тесную связь с ботаникой и физиологией растений, почвоведением, лесной таксацией и лесоустройством, лесными культурами и экономикой лесного хозяйства. Первые три предмета предшествуют данному, являясь основой для общей подготовки к изучению лесоводства. Лесная таксация и лесные культуры в недалеком прошлом были разделами лесоводства. Затем они приобрели самостоятельное значение, хотя связь между ними остается тесной.

Лес является объектом хозяйственной деятельности. Ежегодно в лесах страны отводятся огромные площади для лесозаготовок. На отведенных в рубку площадях заготавливают древесину для удовлетворения потребностей народного хозяйства. На вырубленных площадях высаживают новые леса, сохраняют жизнеспособный подрост, содействуют естественному возобновлению, проводят рубки ухода за лесом. Лесом как объектом природы и хозяйственной деятельности занимаются лесохозяйственные предприятия. Это лесхозы, лесхоззаги, лес-

промхозы с лесничествами и заготовительными участками. Предприятия лесного хозяйства подчиняются областным и край-вым управлениям лесного хозяйства, а последние входят в состав республиканских министерств или государственных комитетов союзных и автономных республик. Руководящим органом является Государственный комитет СССР по лесному хозяйству (Гослесхоз СССР). Как и все другие природные ресурсы, леса в Советском Союзе составляют государственную собственность. И лишь небольшая их часть закреплена за колхозами и совхозами. Разведение лесов, уход за ними и планомерное использование древесных продуктов в интересах народного хозяйства — одна из важнейших задач Гослесхоза СССР и его подведомственных учреждений и предприятий.

Вместе с ростом потребностей народного хозяйства в древесных и недревесных продуктах леса увеличиваются защитные, средоулучшающие и социальные функции леса. В связи с этим в районах с большой концентрацией людей и промышленности лесное хозяйство осуществляет ряд дополнительных мероприятий, предусматривающих ослабление отрицательных воздействий на лес.

Комплексные предприятия лесного хозяйства занимаются не только охраной леса и лесовыращиванием, но и осуществляют рубку леса, частичную его переработку, создают предметы народного потребления и другие ценные продукты, необходимые для государства.

Машины, механизмы и современная аппаратура стали неотъемлемой частью процессов лесовыращивания, охраны леса и его использования. В лесу работают высокопроизводительные машины и механизмы, способные за короткое время срубить много леса и вывезти его на верхние склады. Однако эти машины при неумелом обращении с ними нарушают структуру почвы, повреждают оставляемые деревья и тем самым приносят значительный вред лесу.

Для успешного решения всех перечисленных задач следует ознакомиться с древесными породами, познать жизнь леса, овладеть методами его выращивания, изучить способы рубок леса и другие побочные лесопользования. Всему этому научат дендрология и лесоводство, как один из основных предметов специальности «Лесное хозяйство».

ЛЕСА МИРА

Общая площадь лесных земель мира составляет более 4 млрд. га. Покрытые лесом площади исчисляются в размере около 3,8 млрд. га (табл. 1).

Почти на $\frac{1}{3}$ суши земного шара произрастают древесные и кустарниковые породы. Распределены они по отдельным районам мира неравномерно. Эта неравномерность объясняется

климатическими условиями. В некоторых районах лесобеспеченность достигает 200 га и более на 1 чел. В Монголии на 1 чел. приходится 10,5 га лесов, в Канаде — 22,2 га. Имеются страны (это относится к Ближнему Востоку, Северной Африке, Китаю, Южной Азии), где лесов очень мало. В их распределении отмечается закономерность — в странах с умеренным климатом, а также в экваториальных районах мира лесистость обычно высокая; в северных холодных или сухих и жарких южных районах она низкая.

Из общего запаса древесины в лесах мира 41 % приходится на хвойные насаждения, сосредоточенные преимущественно

1. Лесные ресурсы мира

Показатели	Единица измерения	СССР	Мир
Территория	млн. га	2240,0	13 570,0
Лесопокрытая площадь	»	791,6	3 792,0
Общий запас	млрд. м³	84,1	330,0
в том числе хвойных пород	»	62,8	137,0
Общий ежегодный прирост	млн. м³	881,0	2 634,0
Лесистость *	%	35,6	29,0
Лесобеспеченность на душу населения	га	3,3	1,2

* Лесистость — это отношение лесной площади к общей площади земель тех районов, областей, стран или континентов, для которых определяется соотношение, выраженное в процентах.

в умеренной зоне северного полушария. Около 7 % хвойных насаждений размещено в Европе и Тихоокеанском бассейне (Австралия и Океания) и немногим более 10 % во всех других районах. Лиственные леса занимают около 2,5 млрд. га, или $\frac{2}{3}$ площади лесов земного шара. На Южную Америку приходится более $\frac{3}{4}$ лиственных лесов, а остальная часть их располагается в Европе и Юго-Восточной Азии.

Тропические леса составляют около 1 млрд. га с общим запасом древесины в них около 125 млрд. м³. Их особенностью является то, что почти в течение круглого года большинство деревьев и кустарников поглощают углекислоту и пополняют атмосферу кислородом. Однако эти леса стали интенсивно вырубать в целях удовлетворения спроса на древесину. При существующих темпах вырубки понадобится 15—20 лет, чтобы их не стало. Если в 1960 г. население использовало 1,7 млрд. м³ древесины, то к 1980 г., когда население увеличилось до 4,3 млрд. чел., потребности в древесине исчисляются в 3,8 млрд. м³ древесины, а к 2050 г. запросы лесозаготовительной промышленности достигнут 4 млрд. м³, что значительно превысит годичный прирост древесины во всех лесах мира. Вследствие этого более очевидной становится задача современного лесовоспроиз-

водства, которая заключается в приумножении лесов и повышении их продуктивности, а также более рациональном использовании срубленного леса.

ЛЕСА СССР

В Советском Союзе сосредоточено более 20 % площади всех лесов Земли и более 23 % общего запаса древесины. Государственный лесной фонд содержит 1257,3 млн. га; покрытая лесом площадь составляет 791,6 млн. га, не покрытая — 129,6 млн. га. Запас древесины равен 84,1 млрд. м³, из них ресурсы спелой древесины оцениваются в 54,4 млрд. м³, что составляет 67 % всего количества древесины в лесах страны. Ценность лесов обусловлена их количественным составом: около 73 % лесонасаждений состоит из ценных пород: лиственницы, сосны, ели и кедра.

Особое место в лесном фонде страны занимают горные леса, общая площадь которых составляет около 37 % общей площади лесного фонда. Горные леса рассредоточены по всей территории страны. Значительная часть их произрастает в Сибири, на Дальнем Востоке, в Карпатах, на Кавказе и в других районах. Покрытая горными лесами площадь составляет 231 млн. га, из них основными лесообразующими породами занято более 202 млн. га с общим запасом, превышающим 25 млрд. м³, из которых запас спелых и перестойных насаждений более 17,3 млрд. м³. В европейской части СССР горные леса расположены на площади 22 млн. га, из которых покрытая лесом площадь составляет более 18 млн. га с общим запасом около 3 млрд. м³, в том числе запас спелых и перестойных насаждений около 1,5 млрд. м³.

Средняя лесистость по стране равна 35,6 %. Наибольшей лесистостью (%) обладают следующие районы: Восточно-Сибирский — 55, Северо-Западный — 51, Волго-Вятский — 46, Дальневосточный — 42, Уральский — 43, Центральный — 38. Лесистость в РСФСР равна 44 %, в республиках Средней Азии лесистость от 3 до 7 %.

ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСА

Лес как часть биосферы. Лес влияет на окружающую среду, изменяет микроклимат, участвует в почвообразовании, регулирует водный режим почвы и воздуха, ослабляет радиацию, охраняет фауну и микромир, участвует в круговороте веществ. Важнейший физиологический процесс — фотосинтез обеспечивает образование органической массы на древесных и кустарниковых растениях.

Биомасса лесов земного шара значительно превышает биомассу, создаваемую другими ландшафтами. Из общего количе-

ства органического вещества на суше в лесах содержится 28,4 млрд. т, на сельскохозяйственных полях — 8,7 млрд. т, в степях и на лугах — 10,4 млрд. т, в пустынях — 5,4 млрд. т. Наличие биотического круговорота веществ и энергии между лесом и средой его произрастания является основанием считать лес частью биосферы.

Лес и улучшение среды. Лесные насаждения предохраняют жителей городов и сел от пыли и вредных газов, дыма и копоти, от шума транспорта и других неблагоприятных факторов. Кроны деревьев ионизируют воздух, содействуют образованию озона; цветы, плоды, почки и листья выделяют особые вещества; фитонциды, убивающие микробов — возбудителей болезней человека и растений. Пыль, находящаяся в воздухе, снижает действие солнечных лучей и поглощает ультрафиолетовые лучи. Количество пыли в воздухе зеленых парков городов значительно меньше, чем в воздухе, где нет деревьев. Кроны лиственных деревьев поглощают более 25 % падающей на них звуковой энергии.

Лесные насаждения являются лабораторией, в которой вырабатывается кислород. Листья деревьев в процессе фотосинтеза, поглощая углекислый газ, обогащают воздух кислородом. Около 60 % кислорода, поступающего в атмосферу, восполняется лесом. Отсюда понятна оздоровительная роль зеленых зон и лесопарковых насаждений, окружающих города и поселки. Так, зеленое кольцо Москвы вместе с лесами области занимает площадь более 2 млн. га, или почти столько, сколько составляют леса Австрии, и почти в 2 раза больше площади лесов Великобритании.

Лес — источник древесины. Древесина — один из основных сырьевых продуктов леса. Ее значение в народном хозяйстве огромно. Несмотря на то, что в капитальном строительстве применяют все больше и больше металла, цемента, полимеров, а топливный газ вместе с другими горючими материалами вытесняет использование древесины как дров, спрос на древесину с каждым годом возрастает. Для народного хозяйства нашей страны ежегодно заготавливается более 400 млн. м³ древесины, из которых более половины в европейской части СССР и лишь 1/3 в лесах Сибири и Дальнего Востока. Из общего объема рубок леса около 345 млн. м³ заготавливают сплошными рубками, остальную часть древесины — в процессе выборочных рубок и рубок ухода за лесом. С 1 га лесопокрытой площади размер лесозаготовок в СССР в среднем составляет 0,5 м³.

Леса Сибири и Дальнего Востока по возрасту отличаются от лесов европейской части СССР. В них преобладают хвойные насаждения, которые представлены главным образом спелыми и перестойными насаждениями, а потому их считают весьма важным источником для получения древесины в ближайшем будущем.

Наибольшим спросом в сфере потребления древесины пользуются такие древесные породы, как сосна, ель и пихта, площадь которых составляет 31 % всей лесопокрытой площади страны. Общий запас древесины в этих лесах составляет 57,9 млрд. м³, или 77 % запаса лесов всей страны, в том числе спелой древесины 42,6 млрд. м³ (82 %).

Основным источником получения древесины являются спелые насаждения. В доступных для эксплуатации лесах I группы они составляют 43 %, в эксплуатируемых лесах II группы — 64 % покрытой лесом площади.

Лес — источник ценных продуктов и сырья. Леса СССР не только богаты древесиной. В них распространены растения, дающие различное пищевое, плодово-ягодное, лекарственное и техническое сырье. В лесу много растений-медоносов и кормовых трав. На значительных лесных площадях ежегодно созревают плоды ореха грецкого, фисташки, лещины, черешни, яблони, груши, шелковицы. Каждый год собирают миллионы тонн брусники, малины, черники, смородины, голубики, клюквы и много других ценных продуктов.

Сбор грибов и ягод в наших лесах — постоянный промысел населения. Среднее потребление грибов на душу населения составляет примерно 6—7 кг. Предприятия Гослесхоза СССР ежегодно заготавливают тысячи тонн грибов, сотни тонн меда, тысячи тонн плодов и ягод, включая клюкву, бруснику. В лесах страны добывают техническое сырье (дубильные продукты, красильное сырье, живицу, смолу, эфирные масла, лекарственное сырье и др.).

Леса служат источником получения многих лекарств. Особенно ценятся витаминосы (калина, шиповник, черная смородина, сосна, ель и др.). Из лесных лекарственных растений получают около 40 % всех медицинских препаратов. По разнообразию и количеству лекарственных растений леса СССР занимают первое место в мире. Для изготовления лекарств используют не только листья, хвою, цветки, плоды и кору древесных пород, но и многие виды травянистых растений, грибов, мхов, произрастающих под пологом леса, на лесных полянах и опушках, на лесных болотах.

Для изготовления лекарств используют почки березы, папоротник, жень-шень, цветы липы, ромашку, ландыш и др. Цветами многих кустарников и деревьев пользуются пчелы. Например, цветы одного дерева липы могут дать столько же меда, сколько цветы гречихи с 1 га. Охота на лесных зверей и птиц — один из важных промыслов населения. В лесах нашей страны обитает более 100 видов зверей и более 200 видов птиц. По добыче пушнины СССР занимает первое место в мире.

Из древесины вырабатывают до 20 тыс. видов изделий. Благодаря химическому воздействию и другим способам переработки древесное сырье становится материалом для промышлен-

ных и хозяйственных продуктов и предметов потребления. Древесина — это прежде всего пиломатериалы, фанера, бумага, картон, древесноволокнистые и древесностружечные плиты.

В дальнейшем предусматривается увеличение выпуска лесной продукции, в том числе древесноволокнистых и древесностружечных плит. Рост объема лесопродукции будет осуществляться в основном за счет использования и переработки древесины, оставляемой на лесосеках, а также за счет утилизации отходов промышленного лесопиления.

Дома и мебель, шпалы и рудничную стойку, бумагу и сахар делают из древесины. Более прочные и долговечные материалы вытесняют древесину из строительства. Все чаще изготавливают мебель из полимерных материалов, а деревянные шпалы заменяют бетонными. Однако 5 млн. м³ высококачественной древесины ежегодно расходует мебельная промышленность. И хотя уменьшается доля использования древесины в капитальном строительстве, увеличиваются объемы и мощности предприятий, а также их численность, и в общем итоге спрос на древесину возрастает.

Защитная роль леса. Основной защитной функцией леса является предохранение почвы от водной и ветровой эрозии и защита земельных угодий, путей транспорта и населенных пунктов от вредного влияния климатических и гидрологических факторов. Наиболее действенный прием борьбы с засухой и засухами в степных, лесостепных зонах и засушливых районах — защитные лесные насаждения. Они обеспечивают благоприятные условия для выращивания сельскохозяйственных культур, защищают почву от выдувания и разрушения плодородных частиц. Лесные полосы заслоняют растения от сильных и иссушающих ветров, уменьшают испарения влаги из почвы и транспирацию ее растениями, а также способствуют накоплению снега, увеличению влаги в почве и более рациональному ее расходованию. Классическим примером полезащитного лесоразведения являются докучаевские лесные полосы в Каменной степи, созданные после сильной засухи 1891—1892 гг.

Эффект от создания защитных насаждений превышает их стоимость более чем в 10 раз. Под действием лесных полос урожай зерновых и корнеплодов увеличиваются на 15—20 %, а овощных культур на 200 %.

Для защиты почв от ветровой и водной эрозии, борьбы с засухой и повышения урожайности сельскохозяйственных культур только за X пятилетку были осуществлены противоэрозионные посадки леса на площади 1170 тыс. га. Защитные насаждения по берегам водных объектов регулируют режим поступления воды в реки. Это — водорегулирующий лес, т. е. основным его назначением является регулирование поступления воды в водоемы и предохранение их от заиления.

Селевые потоки, как правило, есть следствие вырубки лесов на склонах в горных районах. Защитные лесные полосы по берегам рек и озер становятся преградой для проникновения в водоемы части удобрений и других загрязнений вместе с журчащими ручейками в весеннее время и перемещением снега в зимнее. Леса на горных склонах приостанавливают разрушительную силу селевых потоков. Снежные лавины погашаются лесными насаждениями, а мощные водные потоки, поступая в лес, теряют свою разрушительную силу.

Защитные насаждения вдоль дорог предохраняют пути транспорта от заноса снегом и продуктами эрозии почв. Защитные полосы в 4—10 раз уменьшают сопротивление ветра движению транспорта, что улучшает условия для движения транспортных средств. При наличии лесных полос улучшаются условия эксплуатации телефонных линий, провода не подвергаются обледенению. На озелененных трассах улучшаются условия работы водителей транспорта.

Лесные насаждения охраняют рыбные запасы, особенно лососевых и осетровых рыб. Под влиянием леса улучшается температурный режим лесных рек. Реки в лесу равномерно питаются грунтовым стоком. Как правило, под тенью лесов в поймах рек происходит нерест рыб.

Лес является надежным средством для закрепления развеваемых песков. Чтобы приостановить передвижение песков, производят посадку лесной, кустарниковой и травянистой растительности.

Рекреационная роль леса. Слово рекреация означает отдых или восстановление сил человека, израсходованных им в течение рабочего дня или другого периода времени¹. Общеизвестно, что для большинства людей лучшими условиями отдыха являются леса. Граждане СССР имеют право свободного доступа в них. На территории государственного лесного фонда функционируют санатории, дома отдыха, кемпинги и др. Особенно много людей бывает в лесу в субботние и воскресные дни. Для отдыха в лесу выделены зеленые зоны. Их общая площадь в СССР составляет более 15 млн. га. На каждую тысячу жителей в населенных пунктах выделяется от 5 до 270 га лесов. Трудно подсчитать общее количество людей, отдыхающих в лесу. Только число туристов составляет более 90 млн. в год. Людей, стремящихся в лесные массивы, становится больше с каждым годом. Общие нагрузки на лес сильно возрастают. Вследствие этого сильно уплотняется верхний горизонт почвы, в результате лес не выдерживает и начинает усыхать. Поэтому в настоящее время устанавливают предельно допустимые нагрузки и проводят ряд мер по упорядочению пребывания отдыхающих в лесу.

¹ Лес в современном мире. М., Лесная промышленность, 1978.

Охрана и приумножение лесов — всенародное дело. В декрете «О лесах», подписанном В. И. Лениным в 1918 г., было указано, что каждый гражданин обязан всеми доступными средствами охранять леса от пожаров, потрав, порчи, нападения насекомых и т. п. и принимать все меры к заботливому отношению к общенародному благу и к возможно бережливому расходованию полученных лесных материалов. Согласно «Лесному кодексу РСФСР», принятому II сессией ВЦИК X созыва 7 июля 1923 г., все леса и земельные площади, предназначенные для выращивания древесины и для нужд лесного хозяйства, составили собственность рабоче-крестьянского государства и образовали единый государственный лесной фонд. Леса перестали составлять собственность сел, уездов, областей и не могли отныне подлежать какому-либо разделу между хозяйствами или гражданами.

Государственная собственность на леса, единый государственный фонд и централизованное плановое управление — все это основа для ведения лесного хозяйства, рационального использования многосторонних свойств лесов в интересах всего народного хозяйства.

Особая роль в деле охраны и приумножения лесов принадлежит «Основам лесного законодательства Союза ССР и союзных республик», утвержденным шестой сессией Верховного Совета СССР в 1977 г. В статье 11 закона приведены основные требования, предъявляемые к ведению лесного хозяйства. В законе обращается особое внимание на то, что государственные органы обязаны обеспечить усиление водоохраных, защитных, климаторегулирующих, оздоровительных и иных полезных природных свойств лесов в интересах охраны здоровья людей, улучшения окружающей среды и развития народного хозяйства. Вместе с тем учреждения, предприятия, осуществляющие планирование, организацию, ведение лесного хозяйства и использование лесных ресурсов, обязаны обеспечить: непрерывное, неистощительное и рациональное пользование лесом для удовлетворения потребностей народного хозяйства в древесине и другой лесной продукции; расширенное воспроизводство, улучшение породного состава и качества лесов, повышение их продуктивности; сбережение лесов, охрану их от пожаров, защиту от вредителей и болезней; рациональное использование земель государственного лесного фонда и других земель, занятых лесами; повышение продуктивности лесохозяйственного производства на основе единой технической политики, достижений науки и техники; уход за лесом, а также защиту его от вредителей и болезней, которая должна осуществляться способами и методами, не наносящими вреда человеку и окружающей среде.

Требования статьи 11 «Основ лесного законодательства Союза ССР и союзных республик» заложены в новой программе учебника «Лесоводство и дендрология», в котором последова-

тельно изложены теоретические основы и практические действия по охране, многоцелевому пользованию и приумножению лесных богатств нашей Родины.

Новым проявлением заботы о лесах, их сохранении и приумножении явилось принятие Верховным Советом РСФСР в 1978 г. Лесного кодекса РСФСР. В нем развиваются положения Основ лесного законодательства в области использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов республики. Значение «Лесного кодекса РСФСР» для лесного хозяйства страны велико, так как на РСФСР приходится 95 % общей площади лесов Советского Союза.

Основные правовые положения, регулирующие отношение социалистического общества к природе, содержатся в Конституции СССР, принятой в октябре 1977 г. внеочередной, седьмой сессией Верховного Совета СССР. В этом документе выражены основные принципы охраны окружающей природной среды в СССР.

Принятое ЦК КПСС и Советом Министров СССР постановление «О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов» (1978 г.) нацеливает работников лесного хозяйства на выполнение большого объема исследовательских и практических работ, в частности: на повышение контроля за рациональным использованием лесных ресурсов и земель лесного фонда, улучшение качества лесовосстановительных работ и своевременное проведение санитарно-оздоровительных и природоохранных мероприятий; на повышение требовательности к учреждениям, ведомствам и сотрудникам, отвечающим за охрану лесов от пожаров и самовольных порубок; на более активное проведение на территории гослесфонда работ по закреплению подвижных песков, созданию защитных лесных насаждений, установлению порядка и сроков выпаса скота; на принятие участия в разработке территориальных комплексных схем охраны природы.

Большое значение в реализации и пропаганде политики партии и правительства по рациональному природопользованию имеет созданное в 1924 г. Всероссийское общество охраны природы, насчитывающее в своих рядах около 30 млн. чел. и объединяющих 170 тыс. первичных организаций. Таким образом, охрана природы, составной частью которой является лес, стала поистине всенародным делом.

ЛЕСНЫЕ МИРОВЫЕ КОНГРЕССЫ

Координация усилий лесоводов всех стран мира осуществляется отделом лесоводства ФАО при Организации Объединенных Наций. Через каждые 6 лет собирается мировой лесной конгресс, в работе которого принимают участие ученые и практики лесного хозяйства, представляющие все страны. Конгресс принимает декларацию, в которой оценивается состояние

лесов в мире и определяется общее направление лесной технической политики в дальнейшем.

Участие представителей стран мира в работе конгрессов позволяет им обмениваться информацией по техническим достижениям и методам ведения лесного хозяйства, с тем чтобы использовать их в своих странах. Рекомендации конгрессов являются основополагающими документами для руководящих органов по управлению лесами и лесной промышленностью стран мира, а также предпринимателей и частных лиц в их делах по улучшению ведения лесного хозяйства и более рациональному использованию лесных ресурсов.

Первый мировой лесной конгресс проходил в Италии в 1926 г. На конгрессе были рассмотрены проблемы, касающиеся методов оценки лесов и их ресурсов, способов улучшения международной торговли древесиной. Кроме того, были обсуждены технические, экономические, юридические и административные вопросы улучшения лесов и земель лесного фонда.

Второй мировой лесной конгресс состоялся в 1936 г. в Венгрии. На конгрессе обсуждался ряд вопросов, которые охватывали учет лесов, технику, а также лесные законодательства и подготовку специалистов лесного хозяйства. Подчеркивались трудности в управлении частными, раздробленными лесами и как облегчение управления лесами рекомендовалась более широкая кооперация. Конгресс считал рациональное использование древесины задачей первостепенной важности. На нем был рекомендован ряд предложений по улучшению лесного семеноводства, паспортизации и обмену. Большое внимание было уделено лесной типологии как теоретической базе лесоводства.

Третий мировой конгресс прошел в Финляндии в 1949 г. Рассмотрены были организационные вопросы, а также способы выращивания леса, лесопользование и переработка древесины. Были одобрены результаты первой инвентаризации лесов мира, продолжены работы по составлению терминологического словаря по лесному хозяйству на пяти языках.

Четвертый мировой лесной конгресс был проведен в Индии в 1954 г. На нем впервые делегаты колониальных стран Азии и Африки охарактеризовали состояние и перспективы развития лесного хозяйства своих стран. Девизом конгресса стало: «Роль и значение лесов в общей экономике земного шара и экономике развития отдельных стран». Работали секции: охраны и защиты лесов и управления ими; защитных функций лесов; лесных продуктов; тропического лесоводства. По всем проблемам были приняты решения, касающиеся улучшения защитных функций леса.

Пятый мировой лесной конгресс состоялся в 1960 г. в США. Основным направлением в его работе явился прогресс лесной науки и техники под девизом: «Многообразное использование лесных земель». Значительное место в решениях конгресса было уделено теоретическим и практическим проблемам борьбы с лесными пожарами. Многоцелевое использование лесов и лесных земель, как важнейшая задача на перспективу, получило широкое признание и распространение.

Шестой мировой лесной конгресс работал в Испании в 1966 г. Девиз конгресса — «Роль хозяйства в лесах и мировой экономике». Значительное место в работе секций конгресса было уделено водоохранно-защитной функции лесов как основному условию повышения значимости лесов в экономике. Центральное место в работе отдельных секций конгресса занимали во-

просы повышения продуктивности лесов, возобновления леса, сохранения и приумножения лесных богатств, защиты леса от вредителей и болезней. Конгресс рекомендовал всем странам мира разработать программы обновления лесов и парков. Были обсуждены вопросы горного лесоводства и полезащитного лесоразведения. Конгресс предложил поощрять укрупнение мелких хозяйств и образование крупных объединений, способных использовать современную технику и обеспечивать хозяйства квалифицированными специалистами и рабочими. В резолюции конгресса было подчеркнуто огромное значение лесов в национальной экономике стран благодаря их водоохраным, защитным, санитарно-гигиеническим, эстетическим и другим не менее важным свойствам. Это значение переходит национальные границы, что делает лесоводство и методы ведения лесного хозяйства мировыми проблемами.

Седьмой мировой лесной конгресс проходил в Аргентине в 1972 г. Главной темой конгресса явился девиз: «Лес и социально-экономическое развитие». Многочисленные секции конгресса рассмотрели различные проблемы общей лесной экономики, управления лесами и организации планирования лесного хозяйства. Была отмечена тормозящая роль частной собственности в организации рационального пользования лесами, указано на необходимость повышения роли государственных аппаратов в управлении лесами. Конгресс сохранил и далее принцип многоцелевого пользования лесного фонда при непрерывном и неистощительном лесопользовании, при котором механизация работ и переработка мелкосортной древесины приобретают важнейшее значение.

Конгресс обсудил большой круг важнейших проблем, охватывающих как практику ведения хозяйства в лесах, так и многообразие возникающих при этом теоретических проблем. Одной из них является рациональное использование лесных земель, при котором высокопродуктивные леса создают по принципу соблюдения соответствия древесных пород условиям местопроизрастания. При этом укрупняются мелкие участки на основе общности условий среды и целевой древесной породы, привлекаются машины и механизмы, а также комплексные бригады для облегчения труда, повышения производительности и снижения себестоимости заготовки леса и его выращивания.

Восьмой мировой лесной конгресс состоялся в Индонезии в 1978 г. под девизом: «Леса для людей». Конгресс обсудил вопросы, связанные с использованием лесов для улучшения жизни людей на планете. В частности, рассмотрены возможности улучшения питания человека в связи с совершенствованием ведения лесного хозяйства, возможности занятости населения в лесу, улучшения здоровья и безопасность труда в лесном хозяйстве, создание и совершенствование наиболее простых орудий труда для работы в лесном хозяйстве, обучение и подготовка кадров, роль женщин в лесном деле. Кроме этих вопросов, рассмотрены многие другие, касающиеся лесной промышленности и усиления влияния лесов на окружающую среду. Обращено особое внимание на сохранение генетических ресурсов растений и животных леса, рекреацию и влияние городского населения на лес. Как видно из приведенных данных, лесные мировые конгрессы координируют усилия лесоводов всех стран мира, подчеркивают значение лесов и определяют основные направления развития лесоводства и лесозаготовки.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ЛЕСОВОДЫ

Андрей Андреевич Нартов (1737—1813) — один из основоположников отечественного лесоводства, общественный деятель, президент Российской академии наук, автор ряда художественных и научных произведений; издал следующие лесоводственные работы: «О посеве леса», «О здешних деревьях и кустах, которые годны к аллеям и шпалерникам», «О красильных деревьях, кустарниках и травах», «О газе, добываемом при жжении дров», «Об удобрении земли жженой известью», «О климате».

А. А. Нартову принадлежит приоритет в определении основных положений единого биологического закона борьбы за существование, в его работах даны основы лесной типологии; изложены первые теоретические указания о проведении рубок ухода, обеспечивающих выращивание мачтовой древесины.

Митрофан Кузьмич Турский (1840—1899) — виднейший лесовод, проф. Петровской земледельческой и лесной академии (ныне Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева), основатель одного из старейших в стране учебно-опытных учреждений — Лесной опытной дачи Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Замечательный экспериментатор, один из основоположников стационарного изучения леса в России. Им были начаты исследования по смещению разных древесных пород, густоте культур, опыты с семенами различного географического происхождения.

М. К. Турский — автор метода этиолирования (обесцвечивания листьев). Для определения степени светолюбия древесных пород, предложил шкалу светолюбия древесных пород. Прекрасный педагог, автор выдержавшего семь изданий учебника «Лесоводство». По словам Г. Ф. Морозова, Митрофан Кузьмич Турский принадлежит к числу русских лесоводственных классиков.

Виктор Егорович Графф (1819—1867) — русский лесовод, пионер степного лесоразведения, доказавший возможность облесения сухой возвышенной степи.

Заслуга В. Е. Граффа не в его печатных трудах (всего 6 статей), а в первых посадках леса в степи. В. Е. Графф создал в ковыльной степи 157 га лесных насаждений, снискав себе тем самым бессмертную славу.

Александр Фелицианович Рудзкий (1838—1901) — проф. лесоустройства С.-Петербургского лесного института (ныне Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова). Один из первых поставил вопрос о разработке основ русского лесного хозяйства и лесоустройства. Автор ряда учебных и практических пособий и руководств по лесоустройству.

Составленное А. Ф. Рудзким «Руководство к устройству русских лесов» выдержало два издания, «Лесная таксация» — пять изданий. А. Ф. Рудзкий стоял у истоков русской лесной типологии.

Александр Ефимович Теплоухов (1811—1885) — крупнейший русский лесовод, впервые четко поставивший вопрос о рациональном лесном хозяйстве на научной основе; заложил основы типологии леса, образно показал роль борьбы за существование в лесу и причины смены пород.

Сочинение А. Е. Теплоухова «Устройство лесов в помещичьих имениях» явилось первым руководством по лесному делу, целиком основанным на

опыте ведения лесного хозяйства в России. Оно заложило основы самостоятельного русского лесоводства.

Дмитрий Михайлович Кравчинский (1857—1918) — видный русский лесовод (работал ассистентом у А. Ф. Рудзкого в Лесном институте, затем лесничим Шиповского лесничества Воронежской губ., лесничим Лисинского лесничества и преподавателем Лисинского лесного училища).

Известен своей научно-практической деятельностью в Лисинском лесничестве, где проработал 35 лет. Автор оригинального метода постепенных рубок в елово-лиственных лесах с введением кольцевания осины с целью восстановления ельников.

Ввел понятие хозяйственных типов насаждений и впервые осуществил лесоустройство с учетом этих категорий в Лисинской учебной даче (1896—1897).

Василий Дмитриевич Огиевский (1861—1921). Крупный самобытный русский ученый, один из основоположников лесного опытного дела в России. Организовал в лесничествах европейской части России ряд опорных опытных пунктов, из которых основные были в Собинском лесничестве Черниговской губ. (ныне Сумской обл.), в Никольском лесничестве Черниговской губ. (ныне Киевской обл.) и в лесничествах Тульских засеков, а также развернул на их базе научно-исследовательские работы. В. Д. Огиевский оставил после себя богатое научное наследие.

Все научные работы В. Д. Огиевского можно разделить на отдельные группы по тематике: а) организация научно-исследовательских работ (лесного опытного дела); б) плодоношение сосны; в) способы рубок, среда в борах и их естественное возобновление; г) выращивание посадочного материала; д) культуры сосны и дуба; ж) качество семян и значение происхождения семян.

Георгий Николаевич Высоцкий (1865—1940) — выдающийся лесовод-климатолог, почвовед, геоботаник, гидролог, гидрогеолог и физико-географ. Ученник М. К. Турского и К. А. Тимирязева, последователь В. В. Докучаева, близкий друг Г. Ф. Морозова.

Наибольшее значение имеют труды Г. Н. Высоцкого о влиянии леса на гидрологический режим, о подборе лесных пород для степного лесоразведения и типах лесонасаждений. Им разработан «древесно-кустарниковый» тип насаждений, показана ценность дуба для степного лесоразведения, выдвинуто положение о значении микориз для разведения дуба и сосны. Ценны работы по комплексному изучению почв и растений отдельных физико-географических районов, значению почвенных червей, землероев в почвообразовании.

Г. Н. Высоцкий — ведущий деятель в лесном опытном деле. Он организовал лесное опытное дело в Белоруссии и принял активное участие в его развитии на Украине.

Георгий Федорович Морозов (1867—1920) является основоположником учения о лесе. После окончания С.-Петербургского лесного института в 1893 г. Г. Ф. Морозов работал помощником лесничего Хреновского лесничества в Воронежской губ. Одновременно он преподавал, изучал труды русских и зарубежных ученых-лесоводов и проводил опыты. За подготовленную им работу «Борьба с засухой при культурах сосны» Г. Ф. Морозову было присуждено звание ученого лесовода I разряда. Будучи в Германии и

969429

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. И. В. Бабушкина

Швейцарии, он изучал лесное дело, критически вникал в особенности зарубежного лесоводства, формируя свои взгляды и убеждения. Возвратившись на родину, Г. Ф. Морозов работал в Каменно-Степном лесничестве и окончательно утвердился во мнении, что русское лесоводство по своему размаху должно быть самобытным и оригинальным. Поддерживая идеи генетического учения В. В. Докучаева о почве, Г. Ф. Морозов положил начало многим ценным методам степного лесоразведения, которые применяются в лесохозяйственной практике до настоящего времени.

В 1901 г. Г. Ф. Морозов был избран профессором кафедры общего лесоводства С.-Петербургского лесного института. В это время он редактирует «Лесной журнал» и в нем излагает свои замыслы и научные взгляды. Этот период жизни Г. Ф. Морозова характеризуется особым творческим вдохновением, позволившим ему сформировать стройное учение о лесе, которое он назвал лесоведением и которое, по мнению акад. В. Н. Сукачева, явилось блестящей поэмой о жизни леса, принадлежащей к числу замечательных творений биологической мысли.

Впервые в истории лесоводства убедительно прозвучало положение о единстве организмов и среды. Лес рассматривался как сложное общежитие живых существ в непрерывной связи с внешней средой. Понятие о лесе включало совокупность растений и животных, взаимодействующих между собой и окружающей средой и находящихся в непрерывном изменении. По Г. Ф. Морозову, лес — явление географическое. Разнообразные формы леса и жизнь его нельзя понять вне связи леса с внешней средой.

Основываясь на взглядах Ч. Дарвина, Г. Ф. Морозов связывал жизнь леса с борьбой за существование, приводящей к естественному отбору. Для современного лесоводства важное значение приобретает положение, сформулированное Г. Ф. Морозовым, о соответствии древесных пород условиям среды. Только при соответствии древесных растений условиям местопроизрастания возможен эффект по выращиванию высокопродуктивного леса.

Представляя лес как подвижную равновесную систему, Г. Ф. Морозов считал необходимым активно вмешиваться в его жизнь, регулировать искусственным путем процесс естественного отбора. Он считал, что в лесоводстве должна возникнуть особая глава о сознательном отборе, представляющем регулирование естественного отбора в условиях и в порядке хозяйственной деятельности. В связи с этим глубокое познание природы леса и активное воздействие на него путем создания лесных культур, селекции, рубок ухода и других мероприятий явилось основным в его учении о лесе.

Проф. Г. Ф. Морозов — создатель учения о смене древесных пород. Присоединяясь к утверждению о том, что в природе все течет и изменяется, Г. Ф. Морозов доказывал, что лес, как ни устойчив он в отдельных формах и проявлениях, тоже подвержен тому же закону. Жизнеспособность леса зависит от степени соответствия древостоя условиям его среды. Особенно ярко проявился талант Г. Ф. Морозова в создании им учения о типах леса. Это учение получило всеобщее признание в нашей стране и за границей. Оно стало основой для дальнейшей разработки типологических направлений В. Н. Сукачева, П. С. Погребняка, В. Г. Нестерова. Высокой оценке русской типологической школы на IV мировом лесном конгрессе русское лесоводство обязано прежде всего Г. Ф. Морозову.

Рубки и возобновления — есть синонимы, утверждал Г. Ф. Морозов. Этот принцип понятен и сейчас, когда ощущается необходимость приумножать леса, а индустриальное лесовыращивание еще не охватывает отдаленные районы.

Г. Ф. Морозов на протяжении всей творческой деятельности проявил особый талант в изучении и создании русского научного лесоводства. Он разработал и выдвинул многие принципы, методы и приемы преобразования леса и степного лесоразведения. И хотя отдельные его положения нуждаются в уточнении, развитии и дополнении, Г. Ф. Морозов по праву принадлежит к числу выдающихся деятелей русской науки.

Андрей Петрович Тольский (1874—1942) — один из пионеров лесоразведения в засушливых районах России, крупнейший теоретик и знаток лесных культур. Творческая деятельность проф. А. П. Тольского неразрывно связана с Бузулукским бором, где он был назначен в 1903 г. лесничим Боровского лесничества. Он создал в Бузулукском бору интересные по диапазону густоты культур сосны на песках — от 5 до 40 тыс. шт. на 1 га, провел исследования метеорологической обстановки под пологом леса, особенно по свету.

А. П. Тольскому принадлежат многочисленные работы в области лесоразведения, физиологии и экологии древесных пород, работы по вопросам водоохранных свойств леса и лесной метеорологии, а также по вопросам истории лесокультурного дела. Широкую известность получили его труды «Частное лесоводство» и «Лесное семеноводство».

Михаил Елевферьевич Ткаченко (1878—1950) — советский лесовод, почти 30 лет бессменно руководил кафедрой лесоводства Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова. Научные труды проф. М. Е. Ткаченко охватывают все главнейшие области лесоводственных знаний. Широкое признание получил труд «Общее лесоводство». В нем собраны и систематизированы знания о лесе по состоянию на 1939 г.

Под руководством М. Е. Ткаченко была разработана методика составления карты лесов СССР. Крупный специалист по изучению лесов Севера, М. Е. Ткаченко известен как превосходный популяризатор знаний о лесе. Он воспитал целую плеяду известных ныне советских лесоводов.

Владимир Николаевич Сукачев (1880—1967). Советский ботаник, лесовод и географ, акад. АН СССР.

В. Н. Сукачев — основоположник биогеоценологии, один из основателей учения о биогеоценозе, его структуре, классификации, динамике, взаимосвязях со средой и его животным населением. Широкое применение на практике получили труды по болотоведению, дендрологии, геоботанике, по систематике растений и экспериментальному изучению форм естественного отбора. С именем В. Н. Сукачева связана современная лесная типология. Им создана классификация типов сосновых, еловых лесов и дана обобщенная классификация типов лесов, широко используемые в практике лесоустройства.

В. Н. Сукачев — Герой Социалистического Труда, он оставил большое литературное наследство (свыше 520 работ), является автором учебников и учебных пособий по дендрологии, геоботанике и другим вопросам.

Владимир Петрович Тимофеев (1892—1981). Вся трудовая жизнь ученого связана с изучением жизни леса; он сочетал практическую деятельность с педагогической, научно-исследовательской и общественной работой.

С 1968 г. В. П. Тимофеев возглавлял научно-технический совет Министерства лесного хозяйства РСФСР, направляя его деятельность на решение наиболее сложных проблем лесного хозяйства. Его перу принадлежит более 220 научных трудов. За исследования биологии лиственницы и приемов ее выращивания удостоен в 1949 г. звания лауреата Государственной премии СССР. За серию работ по повышению продуктивности лесов В. П. Тимофееву присуждена золотая медаль имени Г. Ф. Морозова.

Петр Степанович Погребняк (1900—1976). Известный ученый в области лесоводства, лесоведения, почвоведения, физической географии. Основатель новой научной дисциплины — сравнительной экологии растений. Обобщая работы своих предшественников, П. С. Погребняк развил учение о типах леса и разработал их экологическую классификацию. Развиваемое П. С. Погребняком эколого-лесоводственное направление в лесной типологии оказало большое влияние на формирование украинской типологической школы.

П. С. Погребняк — автор более 150 научных работ. Его книги «Основы лесной типологии» и «Общее лесоводство» переведены и изданы за рубежом.

Анатолий Борисович Жуков (1901—1979). Советский лесовод, акад. АН СССР, организатор лесной науки. Основные труды по дубовым лесам, их возобновлению, по агротехнике создания государственных лесных полос и дубрав промышленного значения, повышению продуктивности лесов СССР. Ряд работ А. Б. Жукова посвящен техническим свойствам древесины сосны, дуба, ясеня и других пород в зависимости от условий произрастания.

Под руководством А. Б. Жукова Институтом леса и древесины СО АН СССР (в Красноярске) выполнены обширные исследования по биологической продуктивности лесов Средней Сибири и Якутии в рамках международной биологической программы (МБП).

Василий Захарьевич Гулисашвили (1903—1979). Крупнейший лесовод страны, заслуженный деятель науки Грузинской ССР, лауреат Государственной премии Грузинской ССР, акад. Академии наук Грузинской ССР.

Центральными в научной деятельности В. З. Гулисашвили признаны труды по вопросам лесоведения и лесоводства в горных условиях. В. З. Гулисашвили автор капитального труда «Горное лесоводство», который переведен на ряд языков.

В 1945 г. по инициативе В. З. Гулисашвили был организован Научно-исследовательский институт горного лесоводства, бессменным директором которого он являлся со дня его основания. Им воспитаны несколько десятков научных работников в области лесного хозяйства.

Валентин Григорьевич Нестеров (1908—1977), проф., д-р с.-х. наук, чл.-корр. ВАСХНИЛ, лауреат Государственной премии. Руководил кафедрами лесоводства в Московском лесотехническом институте и ТСХА и Лабораторией кибернетики живой природы.

Основная биологическая теория В. Г. Нестерова — теория биоэкоза, предполагающая оптимизацию жизнедеятельности организмов и замену естественных лесов программными, вызвала большой интерес среди отечественных и зарубежных ученых и практиков. Разработаны вопросы оптимального сочетания природы и промышленности, вопросы охраны и использования природы.

В. Г. Нестеровым было опубликовано более 410 работ, в том числе

5 учебников и ряд монографий, а также несколько работ по философии естествознания. Более 50 из них переизданы за рубежом.

В. Г. Нестеров активно участвовал в общественной жизни, был длительное время вице-президентом общества «СССР — Исландия».

Сергей Степанович Соболев (1904—1980). Выдающийся ученый в области изучения процессов водной и ветровой эрозии почв, бонитировки почв, методов эрозии. Работал в областях картографии, геоморфологии, земледелия, лесозащитного лесоразведения, лесного почвоведения, гидрологии, ресурсоведения. Сформировал и оставил школу лесных почвоведов, эрозионников, специалистов по бонитировке и картографии.

Им написано более 400 работ, из которых 15 монографий, и брошюры. Под руководством С. С. Соболева составлены первые в СССР почвенно-эрозионные карты европейской части СССР и всей страны. В связи с созданием земельного кадастра СССР им разработана первая методика по бонитировке почв в стране, составлена бонитировочная шкала почв СССР. Им написаны учебники (в соавторстве) «Почвоведение», «Лесные культуры и лесомелiorация».

Из кратких сведений об отечественных лесоведах нетрудно заметить, что каждый из них внес определенный вклад в развитие отечественного лесоводства, а все они вместе составили плеяду ученых, проявивших большую любовь и преданность к русскому научному лесоводству.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение предмета.
2. Расскажите о значении леса.

Раздел первый. ДЕНДРОЛОГИЯ

Глава I. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ДЕНДРОЛОГИИ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЯХ

На Земле насчитывается около 500 тыс. видов растений. На основе вегетативного строения растения подразделяются на две группы: низшие и высшие. Низшие растения не дифференцированы на органы и ткани. Высшие же расчленены на отдельные части — органы. Каждый орган растения выполняет определенные жизненные функции. В зависимости от их функций органы растений объединяются в две группы: вегетативные (корень, стебель, лист и все их видоизменения — метаморфозы) и генеративные (цветок, плод и семя) органы. При помощи вегетативных органов у растений осуществляется процесс питания, индивидуального развития и вегетативного размножения. С помощью генеративных органов происходит половое размножение растений.

Древесные растения (высшие) относятся к двум отделам растительного мира: голосеменные и покрытосеменные. Они имеют наибольшее число видов и играют главную роль в образовании растительности на Земле.

Голосеменные растения имеют открытые, незащищенные семяпочки, из которых образуются семена. Наиболее распространенными голосеменными растениями являются хвойные. Ветвление у них в основном моноподиальное. Древесина почти целиком состоит из трахейд, за исключением гнетовых. Листья у большинства игольчатые.

Покрытосеменные растения характеризуются цветками, составной частью которых является пестик, нижняя часть его — завязь, в которой развиваются семяпочки (зародыши семян). Завязь после оплодотворения разрастается в плод. Семяпочки у покрытосеменных располагаются не открыто, как у голосеменных, а в нижней, расширенной части пестика — завязи. Семена развиваются под защитой околоплодника, поэтому они и получили название покрытосеменные.

Из систематики известна классификация растений, включающая свои понятия и символы. Основными систематическими, или таксономическими, единицами являются отдел, класс, порядок, семейство, род, вид.

Для каждой древесной породы указаны название породы, географическое распространение, морфологические признаки,

биологические и экологические свойства и значение данной породы в народном хозяйстве.

Отдельные органы растений выполняют различные функции.

Корень — основной вегетативный орган растения. В зачаточном состоянии он находится уже в зародыше семени. Характерным отличительным признаком корня является отсутствие на нем листьев или каких-либо их видоизменений. На кончике корня есть корневой чехлик, который никогда не образуется на стебле.

Корень выполняет две основные функции: при помощи корней растения прикрепляются к почве; корни поглощают из почвы воду с растворенными в ней питательными веществами и снабжают ими растение. В молодых корнях растений осуществляется синтез многих аминокислот, витаминов, ферментов, нуклеиновых соединений. К второстепенным функциям корня, имеющимся не у всех растений, относятся хранение запасов питательных веществ (крахмала, сахаров, жирных масел и т. д.) и непосредственное участие в вегетативном размножении.

Стебель — осевой орган растения, несущий листья и обеспечивающий физиологическую связь их с корнями. Основная ось древесного растения, несущая систему боковых ветвей и заканчивающаяся верхушечным побегом, называется стволом. По стволу проходит восходящий ток, поглощенный корнями воды с минеральными веществами к листьям и нисходящий ток продуктов фотосинтеза из листьев к корням. Массивный стержень древесины оказывает сопротивление механическим нагрузкам на ствол, обусловленным большой массой кроны и ее размещением в верхней части дерева. Живые ткани древесины и коры ствола служат местом отложения запасных питательных веществ, используемых главным образом для весеннего новообразования листьев.

Лист — надземный орган зеленых растений. Основная функция листа — фотосинтез, т. е. образование органического вещества из углекислого газа и воды с использованием при этом световой энергии. Вне листа или, вернее, вне хлорофиллового зерна в природе не существует лаборатории, где бы вырабатывалось органическое вещество — писал К. А. Тимирязев. Вторая функция листа — участие в водообмене растения. Лист является основным органом транспирации (испарения воды), выступая при этом в качестве активного регулятора названного процесса.

Листья, находящиеся в верхней части кроны дерева, развиваются в условиях значительно более интенсивного освещения, чем листья в глубине ее. Неодинаковые условия освещения накладывают отпечаток на строение листьев, в зависимости от которого различают световые и теневые листья. Световые листья имеют меньшую площадь листовой пластинки, но большую толщину и более короткий черешок, густота жилок у них

в 1,5 раза больше, чем у теневых, у них также больше устьиц на единице поверхности. Эпидермис световых листьев толще и развивает более мощный слой кутикулы. Подлесок и молодой подрост под пологом лесного насаждения постоянно развивают листья теневого типа.

Генеративные (репродуктивные) органы выполняют функцию полового размножения. Высшим достижением эволюции полового размножения в мире растений является цветок и его производные — семя и плод.

Цветок — это укороченный, неразветвленный с ограниченным ростом видоизмененный побег. По строению, окраске, величине цветки чрезвычайно разнообразны. Как всякий побег, цветок состоит из стеблевой части, или оси, и листьев.

Типичный полный цветок состоит из цветоножки, цветоложа, чашечки, венчика, тычинки и пестика. Чашечка и венчик образуют околоцветник, а тычинки и листья — собственно цветок.

Основные функции околоцветника — защита собственно цветка от повреждений и приманка насекомых. Внутренние части цветка (тычинки и пестики) необходимы для размножения растений. Цветоножка и цветоложе имеют стеблевое происхождение, околоцветник и собственно цветок — листовое. Самые существенные части цветка — тычинки и пестик.

Основная функция тычинки заключается в образовании микроспор и затем пыльцы, которая служит у растений для опыления. Пестик является носителем женского пола у цветковых растений, в нем располагаются семязачатки и происходит процесс оплодотворения, в результате которого образуется плод.

Плод — орган покрытосеменных растений, внутри которого заключаются семена. Форма плодов, их размер, окраска, строение, поверхность чрезвычайно разнообразны, что является результатом длительной эволюции покрытосеменных растений.

Плоды делятся на простые и сложные, или сборные. В тех случаях, когда в цветке имеется всего один пестик, из завязи его образуется после оплодотворения один плод, который называется простым (зерновка, боб, стручок и др.). Если плоды образуются из нескольких пестиков, они называются сборными или сложными (сложная костянка у малины, ежевики).

Основное значение плодов в жизни растений заключается в защите и распространении формирующихся в них семян.

Семя — орган размножения цветковых растений, образующийся из семязачатка после процесса оплодотворения. Семя состоит из оболочки, которая может быть мягкой, кожистой (горох, фасоль), пленчатой (зерновка, семянка), твердой, деревянистой (виноград), и зародыша. Зародыш семени представляет собой растение в его зачаточном состоянии. Развивается он из оплодотворенной яйцеклетки. Сформировавшийся зародыш семени состоит из зародышевого корешка, семядолей (одной или нескольких) и почечки. Из зародышевого корешка при прора-

стании семени образуется главный корень. Семядоли зародыша — это первые листья растения. Почечка зародыша семени расположена между семядолями, она имеет в зачаточном состоянии стебелек и листочки, при прорастании семян из нее образуется побег.

Семена служат для размножения растений и их распространения. Способность растений к размножению и распространению семян, приспособленность к условиям среды играют решающую роль в распределении древесных видов.

Территория, на которой распространен тот или иной вид древесного растения, называется ареалом. Граница ареала под влиянием различных причин (биологических свойств растений, физико-географических условий, историко-географических изменений, происшедших в той или иной части суши, и др.) может изменяться: у одних видов ареал может расширяться, у других сокращаться. Знание географического распространения древесных растений необходимо для правильного решения задач, стоящих перед интродукцией и селекцией древесных растений.

§ 2. ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Интродукция — целенаправленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественноисторическом районе, где они ранее не произрастали, новых родов, видов, сортов и форм растений.

В процессе работы по введению в культуру новых видов растений происходит приспособление этих живых организмов ко всему комплексу условий внешней среды (акклиматизация), которое зависит от географического положения, включающего широту местности, геологические условия, рельеф, а также климат, почву, биоценоз. В результате интродукции растений экзоты в видовом составе деревьев и кустарников нашей страны занимают примерно 60 %.

Примером успешной интродукции может служить хвойный интродуцент из Северной Америки — лжетсуга, который на родине достигает высоты 75—90 м, в 140 лет образует древостой с запасом более 1600 м³/га. В нашей стране в Калининградской и Закарпатской областях этот экзот образует насаждения с запасом более 800 м³/га. В Московской обл. отдельные экземпляры лжетсуги в 40 лет имеют высоту 18 м. Экзот секвойя в приморской зоне в 40 лет образует древесный запас до 800 м³/га и более.

В Калининградской обл. туя гигантская, обладающая исключительно прочной и легкой древесиной, в возрасте 85 лет имеет запас более 900 м³/га. В Брестской обл. не зараженные ржавчинным грибом лесные культуры сосны веймутовой в возрасте 55 лет достигли запаса 830 м³/га, а того же возраста культуры сосны обыкновенной в этих же условиях около 450 м³/га. Сосна замечательная в районе Сочи в возрасте 40 лет имеет запас 710 м³/га; сосна ладанная в 35 лет в условиях долины Аджарии образует насаждения с запасом около 1000 м³/га.

В ряде случаев интродуцированные породы образуют более продуктивные насаждения, чем на родине. Так, криптомерия японская в возрасте 35 лет в Аджарии имеет запас 720 м³/га, а на родине в субтропиках Северной Японии 570 м³/га. Кедр гималайский в возрасте 35—40 лет в Закавказье дает запас до 560 м³/га, а на родине 305 м³/га.

Дуб красный в БССР на выщелоченных черноземах в возрасте 40 лет образует древостой с запасом до 300 м³/га. Дуб северный в Калининградской обл. в возрасте 65 лет имел запас 470 м³/га, а дуб черешчатый в тех же условиях — несколько больше 200 м³/га.

В качестве примера успешной интродукции лиственницы можно рассмотреть лесные культуры ее в Линдуловской роще под Ленинградом (Рощинское лесничество Рощинского лесхоза). Эта роща была заложена Фокелем в 1738 г. При этом использовались семена лиственницы европейской, собранные в Архангельской губ. Запас этих насаждений составляет 800 м³/га и более.

Благодаря интродукции и акклиматизации в нашей стране произрастают и образуют высокопроизводительные насаждения многие древесные породы, которые раньше либо не произрастали, либо встречались очень редко.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие функции выполняют органы растений?
2. Что такое интродукция и каково ее значение в практике лесного хозяйства?

Глава II. ОСНОВНЫЕ ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ, ИХ ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА И НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Хвойные растения составляют обширный класс голосеменных. В этот класс включены семь семейств, из которых для лесного хозяйства наибольшее значение имеют сосновые, тисовые и кипарисовые.

Особенностями деревьев класса хвойных считают отсутствие сосудов в древесине. Древесина состоит в основном из трахейд с окаймленными порами. У большинства хвойных в древесине, коре и хвое имеются смоляные ходы. Листья (хвоя) игольчатые и чешуйчатые. Многие хвойные однодомны. Пыльца образуется в мужских колосках, семена — в женских шишечках. Опыление происходит при помощи ветра.

Деревья, а иногда и кустарники с игольчатой хвоей, расположенной спирально поодиночке или по 2, 3, 5 и до 60 в пучке на укороченных побегах. Шишки состоят из семенных и кроющих чешуй. В пазухах семенной чешуи развиваются два семени с крылышками, у некоторых сосен крылышко незаметно. К семейству сосновых отнесены роды — сосна, ель, пихта, лиственница, тсуга, псевдотсуга.

Сосна (Pinus)

Род сосна насчитывает 12 видов, произрастающих в СССР. Это вечнозеленые деревья, реже кустарники с хвоей на укороченных побегах, собранных в пучки по 2, 3 или 5 хвоинок в пучке. Сосна однодомна. Женские шишечки образуются на верхушке побега, а мужские колоски у основания побегов. Древесина ядровая со смоляными ходами. Корни мощные пластичные с микоризой.

По числу хвоинок в пучке виды сосен, произрастающих в СССР, разделяют на две секции: двухвойные и пятихвойные. Ниже описаны из секции двухвойных — сосны обыкновенная, Палласова (крымская), из секции пятихвойных — сосны кедровая (сибирская), корейская (кедр корейский) и кедровый стланик.

У двухвойных сосен хвоя с двумя сосудистыми пучками в центральном цилиндре. Перепончатые чешуйки пучков хвои долго не опадают.

Сосна обыкновенная (*P. silvestris* L.). Произрастает почти по всей Европе, до 70° с. ш. в Норвегии и до 1800—2100 м над ур. м. в Альпах. В СССР распространена от Кольского п-ова (70° с. ш.) и Белого моря до южных склонов Верхоянского хребта, Охотского моря. Охватывая Алтай, заходит в Среднюю Азию (до 48° с. ш.). Южная граница в европейской части СССР проходит от южной части Волыни на юг Киевской, по Днепропетровской, Саратовской и Куйбышевской областям. Встречается в горной части Крыма и Кавказа.

Дерево первой величины высотой от 20 до 40 м, в зависимости от почвенных и климатических условий. Крона у молодых деревьев коническая, у старых — ширококруглая или зонтичная. Ствол сосны, растущей в сравнительно сомкнутых насаждениях, стройный, прямой, ровный, высоко очищенный от сучьев, в изреженных древостоях или на просторе дерево менее высокое, ствол сбежистый и более суковатый. Хвоя короткая, расположена по две (иногда три) хвоинки в пучке (рис. 1). Хвоя узколинейная, остроконечная. Мужские колоски расположены у основания весеннего побега. Красноватые женские соцветия — шишки помещаются на верхушке весенних побегов. Цветение происходит в мае-июне. После опыления шишечки

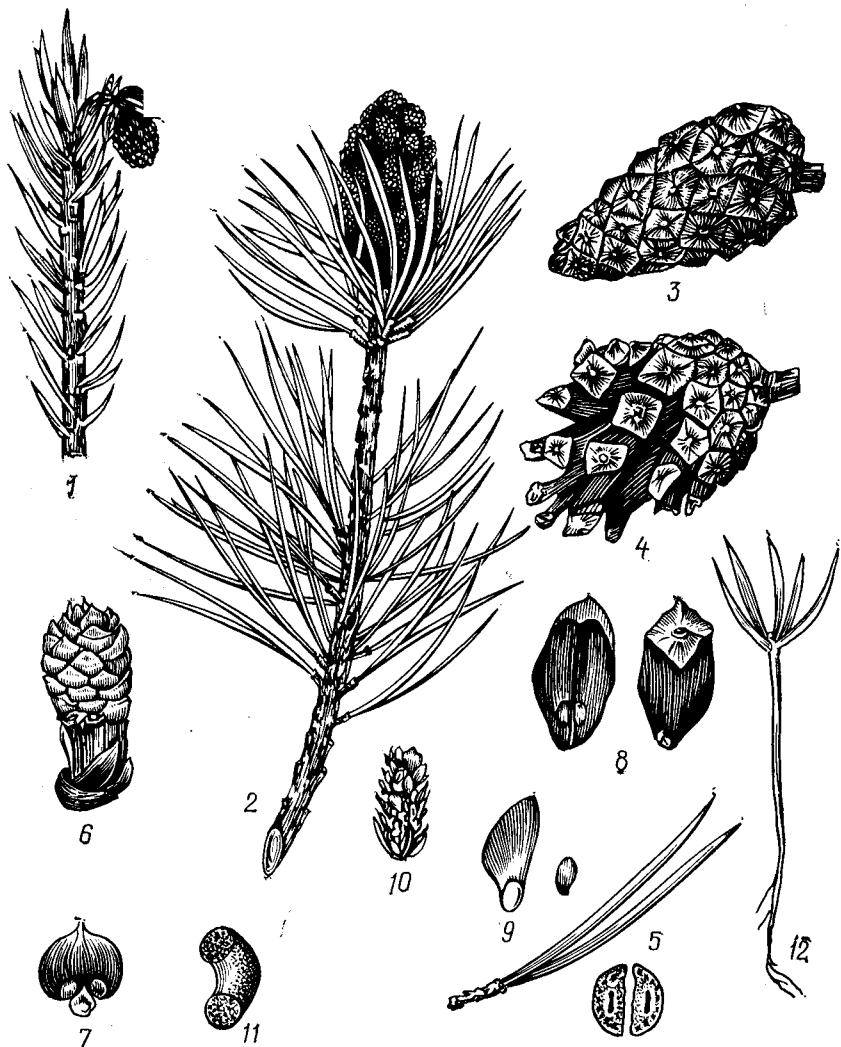


Рис. 1. Сосна обыкновенная:

1 — конец побега с женской шишкой; 2 — ветка с мужскими сережками; 3 — зрелая шишка; 4 — шишка с раскрытыми чешуйками; 5 — пара игл и поперечный разрез хвои; 6 — женская шишечка; 7 — семенная чашечка с находящейся за ней покровной чешуйкой (видны две семечки); 8 — плодовая чешуйка с внутренней стороны с двумя прилегающими к ней семенами, а также с наружной стороны; 9 — семенное крылышко и обескрыленное семя; 10 — мужская сережка; 11 — зернышко пыльцы; 12 — всход

увеличиваются и в таком виде перезимовывают. В начале следующего лета совершается оплодотворение. Шишки разрастаются, и к ноябрю созревают семена. От начала цветения до поспевания семян проходит 18 месяцев. В марте—июне шишки раскрываются и семена выпадают.

Сосна плодоносит на свободе в возрасте 10—15 лет, а в насаждении после 40 лет. В семенные годы с 1 га соснового леса собирают до 6 кг семян при средней массе 1000 шт. семян 5,5 г. Из 1 ц шишек получают 1—1,5 кг обескрыленных семян. Всходы появляются через 2—3 недели после посева. Развивается побег до 4—10 см в первый год с одиночно расположенной хвоей, имеющей по краям зубчики. У двухлетних всходов хвоя собрана в пучки попарно. На третий год появляется первая мутовка, по которой в дальнейшем определяют возраст дерева. До 30 лет на богатых почвах сосна растет быстро, образуя в год побег 80—100 см. К 50 годам прирост снижается. К 100 годам высота дерева достигает 30—35 м, а запас древо-стоя 600 м³ и более на 1 га.

✓ Кора деревьев сосны бороздчатая, темновато-бурого цвета. У старых деревьев кора приобретает плитчатый вид с глубокими продольными и поперечными трещинами. На свежих песчаных почвах у сосны развиваются стержневые и боковые корни. На болотах и бедных маломощных почвах преобладают поверхностные корни. На засоленных почвах сосна растет плохо. Порода светолюбивая, холодостойкая. Продолжительность жизни 300—500 лет и более. В северных районах встречается в возрасте 600 лет.

Сосна — ядровая порода, имеет древесину со смоляными ходами. Заболонь ее желтовато-белого цвета, ядро мало отличается по цвету от заболони, но после рубки заметно темнеет. Древесина в поперечном разрезе имеет ярко выраженные годовичные кольца. Поздняя часть годовичного кольца резко отграничена от ранней. Древесина сосны прочная, долговечная, имеет высокие физико-механические свойства. Качество ее зависит от климатических и почвенных условий местопроизрастания. У кондовой сосны, растущей на сухих местах, древесина с узкой заболонью, мелкослойная, плотная, смолистая с сильно развитым ядром. У мяндовой, выросшей на богатых влажных почвах, древесина крупнослойная, рыхлая, с более узким ядром, а следовательно, с худшими механическими свойствами. Древесина сосны относительно хорошо сушится. Благодаря своим механическим свойствам (легкости обработки режущими инструментами и малой объемной плотности) сосна является основной древесной породой в жилищном строительстве, судостроении, столярном, мебельном и других производствах. Древесина ее служит основным сырьем при заготовке шпал, столбов для воздушных линий связи и электропередач, применяют ее в каменноугольной, горнорудной (рудничная стойка) и нефтяной (вышки) промышленности. В последнее время ее стали использовать для производства фанеры и в качестве сырья для получения целлюлозы, кормовых дрожжей. Из сосны добывают живицу, хвою используют для получения биологически активных веществ, хвойно-витаминной муки.

Сосна представляет большую ценность и как порода, значительно способствующая оздоровлению окружающей среды, так как хвоя ее выделяет фитонциды, очищающие воздух от вредных микробов. В зеленом строительстве имеет большое декоративное значение, широко используется для создания крупных городских и загородных парков, а также лесопарков при условии отсутствия вблизи них промышленных предприятий, выделяющих вредные газы. Весьма ценное дерево для лесных, лесомелиоративных и полезащитных насаждений на бедных песчаных и супесчаных почвах.

На бедных почвах образуются чистые насаждения, на богатых растет в смешении с другими породами. Сосна ветроустойчива благодаря глубокой корневой системе. Имеется много географических и экологических форм сосны обыкновенной. Это сосна северная, или лапландская, с мелкими семенами и шишками, поспевающими на 3-й год, и хвоей, держащейся на дереве до 7 лет. Сосна кулундинская растет в ленточных борах Западной Сибири. Отличается крупными шишками и семенами, а хвоя держится до 11 лет. Весьма жаро- и засухоустойчива.

Сосна Палласова, крымская (*Pallasiana Lamb*). Характерна для горных лесов Крыма и Западного Закавказья. Образует как чистые, так и смешанные с буком насаждения.

Дерево первой величины, достигающее высоты 30—45 м, с темно-бурой, глубокобороздчатой корой внизу и красноватой в верхней части ствола. Крона раскидистая с горизонтальным расположением ветвей. Хвоя темно-зеленая длиной 8—12 см и более, колючая, сохраняется на ветвях 3—5 лет. Цветет сосна крымская в начале мая. Шишки крупные с коричневыми лоснящимися щитками и красным слегка выпуклым пупком. Семена темно-серые, крапчатые, матовые, крупнее, чем у сосны обыкновенной (рис. 2). Шишки созревают на второй год после цветения в августе-сентябре. Обильное плодоношение наблюдается через 2—3 года.

Сосна крымская теневыносливее сосны обыкновенной. Засухоустойчива и жаростойка. Отличается быстрым ростом. Более требовательна к почвам, чем сосна обыкновенная. Долговечна, доживает до 500—600 лет. Успешно возобновляется семенным путем. Корневая система на глубоких почвах мощная, на мелких и на сланцах — поверхностная. Сосна крымская является хорошим смолоносом. Древесина используется так же, как и древесина сосны обыкновенной. По древесине похожа на сосну обыкновенную, но гораздо богаче смолой, тяжелее, плотнее и прочнее ее. Применяется в судостроении и зеленом строительстве.

Среди пятихвойных сосен есть две подсекции *Sempra* и *Strobi*. Хвоя деревьев *Sempra* с одним сосудистым пучком в центральном цилиндре. Перепончатые чешуйки пучков хвои быстро опадают. Семена с малозаметным крылышком, оболочка

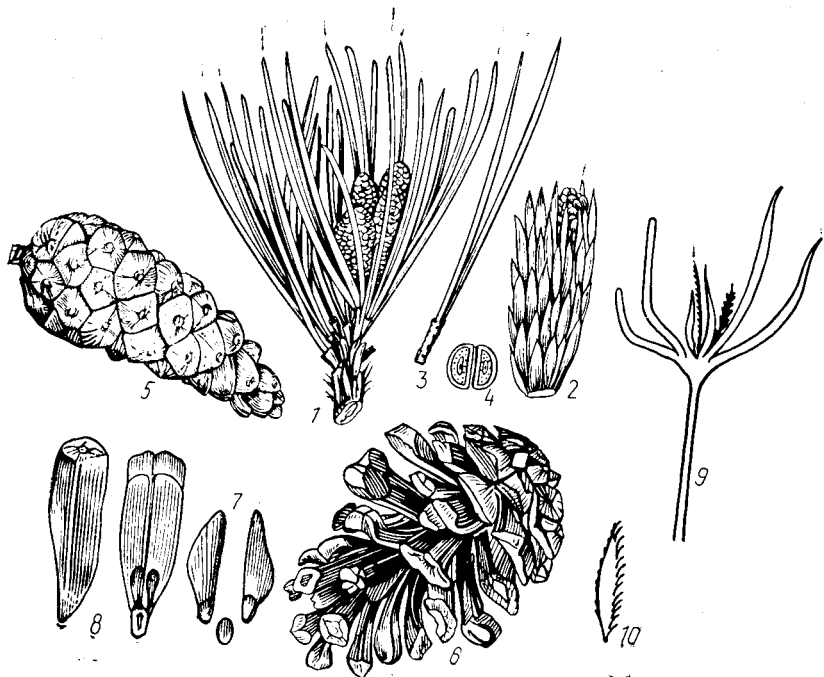


Рис. 2. Сосна крымская:

1 — побег с мужскими колосками; 2 — побег с женской шишечкой на верхушке; 3 — пара хвоинок на укороченном побеге; 4 — их поперечный разрез; 5 — зрелая нераскрывшаяся шишка; 6 — раскрывшаяся шишка; 7 — семена с крылышками; 8 — чешуйка шишки с паружной и внутренней стороны; 9 — всход; 10 — первичная хвоя

семена толстая, деревянистая. Сюда относят кедры сибирский и корейский, кедровый стланик. Сосны *Strobi* имеют в центральном цилиндре хвои два сосудистых пучка. Семена с длинным крылышком, мелкие. Шишки продолговато-цилиндрические.

Сосна кедровая, сибирская [*P. sibirica* (Rupr.)]. В естественном виде произрастает по всей Сибири. На западе доходит до верховья р. Вычегды. Отсюда северная граница распространения идет через Северный Урал (66° с. ш.), нижнее течение рек Оби и Енисея (68° с. ш.) до верховья Алдана, здесь поворачивает на юго-запад и через Забайкалье уходит в Северную Монголию. Южная граница проходит от р. Вычегды через юго-восток Урала (57° с. ш.) и от Алтая спускается до $48,4^{\circ}$ с. ш. Широко распространена на Урале. В культуре встречается довольно часто в лесной зоне европейской части СССР.

Дерево высотой до 35 м при диаметре до 1,8 м. Лишь под влиянием неблагоприятных условий роста приобретает вид чахлого невысокого деревца (на моховых болотах) или стелющегося кустарника (в горах). Ветви, собранные в сближенные мутовки, приподняты (наподобие канделябра) и образуют густую

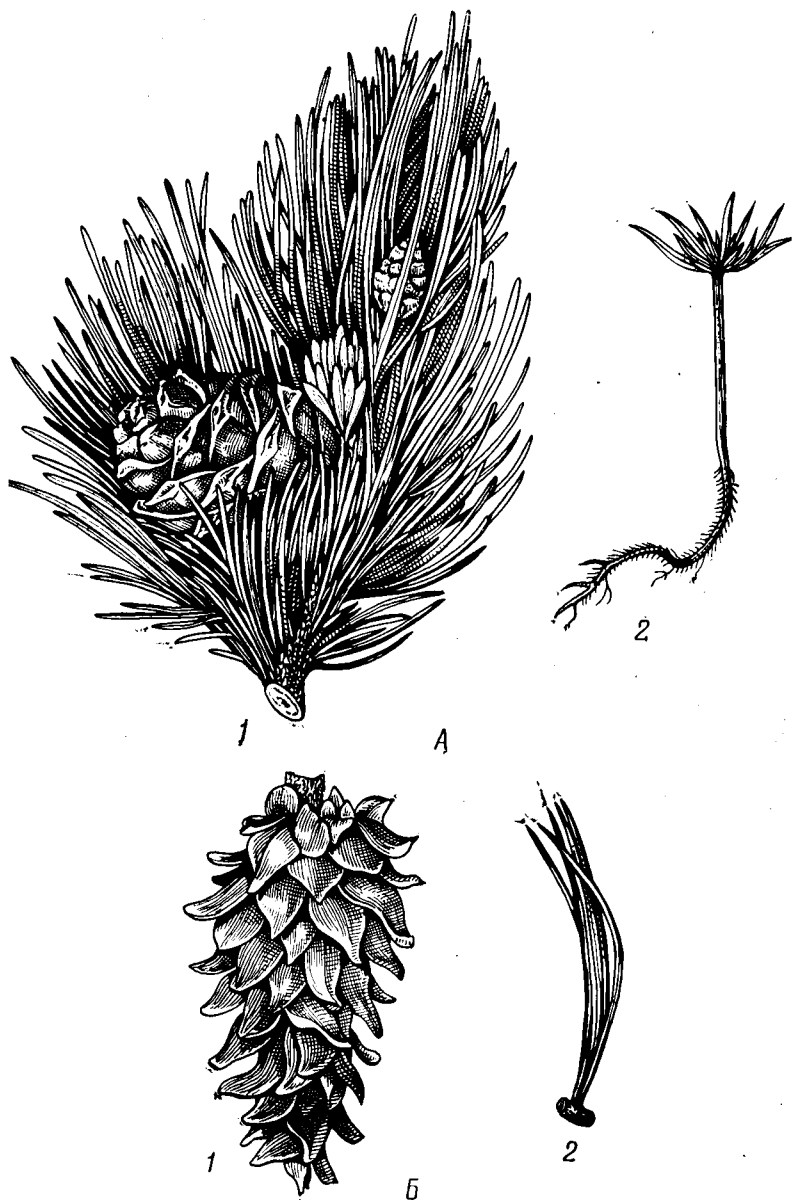


Рис. 3. Кедр:

А — сибирский: 1 — двухлетний побег; 2 — всход первого года; Б — корейский: 1 — шишка; 2 — пучок хвоя

крону: у молодых деревьев заостренно-коническую, у взрослых, выросших на свободе деревьев — яйцевидную. Старые деревья имеют широкую крону. Хвоя трехгранная, ярко- или темно-зеленая, боковые стороны ее беловатые, жесткие длиной 5—15 см, держатся на дереве до 6 лет. Молодые побеги толстые, покрыты рыжими волосками. Почки у основания шаровидные, кверху заостренные, покрыты красными чешуйками. У молодых деревьев кора гладкая, блестящая, у старых — с чешуйчатой коркой, отслаивающейся тонкими пластинками.

Цветение в июне начинается с 25 лет при свободном стоянии и с 50 лет в лесу. Мужские колоски красного цвета, женские шишечки фиолетового, сидят на ножках на вершинах побегов по 2—4 шт., развиваются на одном дереве, но на разных побегах (рис. 3, А). Реже наблюдается двудомность. Созревание шишек на второй год после цветения, в сентябре-октябре. Зрелые шишки яйцевидные длиной до 13 см, опадают осенью вместе с семенами. Время опадения зависит от географических условий. В одной шишке в среднем 100 семян. Масса 1000 семян около 250 г. Плодоношение повторяется через 5—6 лет. Всходы с зазубренными семядолями. На второй год образуются парные хвоянки, которые развиваются в пучках.

Корни сильно разветвленные. Сильно развит стержневой корень на богатых и мощных почвах. На заболоченных и каменистых почвах развивается поверхностная корневая система. Семена распространяют многие животные, для которых они являются пищей. Сосна сибирская образует высокопродуктивные древостой. К теплу малотребовательна. Светолюбие среднее. Более теневынослива, чем сосна обыкновенная. Растет медленно. Рост не прекращается до 400 лет и более. В горах Урала сосна кедровая сибирская (С. к. с.) в 40 лет достигает высоты 12 м.

Древесина ядровая со смоляными ходами, приятным запахом. Широкая розовато-белая заболонь нередко отграничена от буровато-розового ядра. Годичные слои хорошо заметны на всех разрезах; переход от ранней зоны к поздней постепенный, растушеванный.

Древесина мягкая, легкая, хорошо обрабатывается (колется и строгается), отлично полируется. По физико-механическим свойствам занимает промежуточное положение между древесиной ели сибирской и лиственницы сибирской, превышая, однако, обе эти породы по стойкости против гниения. Древесина обладает прекрасными резонансными свойствами.

Благодаря однородности строения и малой разнице между ранней и поздней зонами годичных слоев древесина С. к. с. легко и гладко режется в разных направлениях, что делает ее пригодной для производства карандашей. Кроме того, вследствие красивого внешнего вида (цвета и текстуры) и легкой обрабатываемости, она применяется в столярно-мебельном про-

изводительстве. Из древесины С. к. с. можно заготавливать рудничную стойку, шпалы, столбы связи, однако в этих случаях применение ее носит местный характер. Благодаря прекрасным резонансным свойствам используется для изготовления высококлассных музыкальных инструментов. Из живицы, кроме канифоли и скипидара, получают ценные бальзамы и иммерсионное масло. Орешки имеют пищевое значение в сыром виде и для приготовления сливок высокой калорийности и содержащих витамин С. Жмых — ценный корм для скота. Большое значение имеет для пушного хозяйства (кедровые орехи являются пищей белок, соболей и других животных).

С. к. с. — очень красивое дерево для парков лесной зоны европейской части СССР и ценное для лесных культур.

Сосна корейская, кедр корейский (*P. koraiensis* S. et Z.). Произрастает на Дальнем Востоке в уссурийской тайге, по среднему течению рек Амура и Уссури.

Мощное дерево, достигающее в высоту 30—42 м и более и диаметра до 2 м, имеет полнодревесный ствол, покрытый толстой темной корой. Крона ширококонусовидная, низко посаженная и часто многовершинная. Хвоя сизовато-зеленая длиной до 20 см, по краю мелкозубчатая, шероховатая, сидит по 5 шт. в пучке, держится на ветвях 2—3 года. Цветет кедр корейский во второй половине июня. Мужские колоски желтые, женские вначале красноватые, позже фиолетовые. Зрелые шишки яйцевидно- или цилиндрически-конические, длиной до 15 см (рис. 3, Б). Семенные чешуйки имеют загнутую наружу верхушку. Созревают шишки на второй год после цветения в сентябре и опадают вместе с семенами в октябре-ноябре. Обильное плодоношение повторяется через 3 года. Семена вдвое крупнее, чем у кедра сибирского. Средний урожай семян с 1 га около 30 кг, а в чистых кедровниках иногда до 500 кг. Масса 1000 семян около 500 г. Кедр корейский относительно зимостоек, теневынослив; растет вначале очень медленно, позднее убыстряя рост. Живет до 400 лет и дольше. Обычно входит в состав кедрово-широколиственного леса.

Кедр корейский образует поверхностную корневую систему на мелких горных почвах. На свежих дренированных и легких суглинках, подстилаемых гравием, достигает высокой продуктивности. К теплу требователен. Теневынослив в молодом возрасте. Произрастает преимущественно в смешении с лиственницей даурской, дубом монгольским, березой даурской, елью аянской и другими породами.

Кедр корейский — порода ядровая с белой или желтовато-розовой заболонью шириной 3—4 см и желтовато-розоватым ядром. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах. Смоляные ходы узкие, хорошо заметны лишь на радиальном срезе в виде блестящих штрихов. Древесина кедра корейского легкая, мягкая, достаточно прочная, эластичная, однородного строения,

имеет приятный запах, довольно стойкая против гниения, легко и хорошо обрабатывается, отделяется и окрашивается; не коробится и не растрескивается.

Древесина применяется для производства фанеры, аккумуляторного шпона, карандашей, резных и токарных изделий, легкой мебели и других столярных изделий, бочечной клепки, штукатурной дранки, стружки для набивки мягкой мебели и т. д. Хвоя кедра используется для производства хвойно-витаминной муки. При подсочке добывают живицу высокого качества. Большую ценность представляют семена кедра корейского — кедровые орехи, содержащие до 65 % жира.

Кедровый стланник (*P. pumila* (Pall)). В естественном виде произрастает в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Распространен по Охотскому побережью, на Сахалине, Камчатке. В культуре в СССР встречается редко. Растет в Забайкалье и на Курильских о-вах.

Дерево с ветвистым от основания стволом, со стелющимися ветвями, высотой до 5 м. Растет единично или группами, часто образуя непроходимые заросли. Кедровый стланник обладает очень интересной биологической особенностью: с наступлением морозов ветви опускаются вниз, что способствует засыпанию их снегом. Зрелые шишки небольшие, светло-бурые. Семена мелкие. Размножается семенами и отводками. К почве, влаге и теплу малотребователен. Теневынослив.

Древесина имеет ядро светлого или желтовато-розового цвета, нерезко отграниченное от широкой, желто-белой заболони. Годичные слои заметны, переход от ранней древесины к поздней постепенный, растушеванный. Смоляных ходов немного, но они крупные. Вследствие маломерности древесину используют в основном в качестве топлива.

Горнозащитная порода. Большое значение имеет для охотничьего хозяйства. Из семян готовят ореховое масло. Хвоя витаминозна. Представляет интерес и как декоративное растение. Может быть использован для облесения склонов гор, оврагов, укрепления песков, снегозадержания.

Ель (*Picea*)

Род ель широко распространен в СССР, представляет собой вечнозеленые деревья с многолетней одиночной спирально расположенной хвоей, однодомные, раздельнополые, ветроопыляемые. Шишки созревают осенью в год цветения, при созревании раскрываются. Хвоя одиночная, многолетняя, сидит на подушечках. Семена крылатые. Древесина со смоляными ходами, без ядра, малосмолистая, легкая, желтовато-белого цвета. Годичные слои хорошо выделяются. Род объединяет около 50 видов. Наиболее распространенными в нашей стране являются ель европейская, сибирская, аянская, тяньшанская и др.

Ель европейская, или обыкновенная (*P. abies* (L.) Karst.). Произрастает в Альпах, Карпатах, на Скандинавском п-ве. В СССР широко распространена в европейской части: на севере доходит до лесотундры, на востоке до Урала, на юге до северной границы центрально-черноземной зоны. Местами встречается в южной части зоны тайги в Западной Сибири, доходя до Иртыша.

Дерево первой величины (20—50 м) с крупным прямым стволом, который постепенно утончается к вершине. Крона пирамидальная с горизонтально отстоящими или слабо поникающими, но на конце приподнимающимися ветвями.

Хвоя длиной 1—3 см, четырехгранная или сплюснутая, на верхушке острая, держится на дереве 5—7 лет. Цветет в мае-июне. На открытых местах ель цветет с 15 лет, в сомкнутых насаждениях с 30. После опыления женского цветка (шишечки) развивается шишка. Мужские колоски до 2,5 см длиной, красноватые. Женские шишечки длиной 3—5 см, удлинненно-цилиндрические, вначале ярко-красные, при созревании буреют (рис. 4, А).

Семена матовые, темно-бурые или темно-коричневые, кончик вытянут в острие, которое часто бывает отогнуто. Крылышко светло-коричневое, длиной 15 мм, легко отделяется от семени.

Шишки созревают в течение одного вегетационного периода. Семена созревают в сентябре-октябре, выпадают из раскрытых шишек в январе — апреле. Масса 1000 шт. семян около 6 г. Семена распространяются ветром по воздуху и снежному насту. Обильное плодоношение повторяется через 4—6 лет. Размножаются семенами и отводками. В раннем возрасте страдает от поздних весенних заморозков (побиваются молодые побеги). Кора ели тонкая, в молодости красноватая, затем приобретает бурый оттенок. Корневая система поверхностная, хотя на глубоких дренированных почвах развивается стержневой корень, на боковых корнях образуются якорные корни. Сосущие корни покрыты микоризой. Лучшими почвами являются мощные свежие супеси и суглинки с проточным увлажнением. Ель чувствительна к влажности почвы и воздуха, высоким температурам, не выносит сильных ветров при произрастании на мелких почвах, где она часто вываливается. Образует чистые и смешанные с пихтой, сосной, березой и другими породами леса.

Ель европейская — безъядровая, спелодревесная порода. Древесина белая со слабым желтоватым оттенком. Годичные слои хорошо заметны. Смоляные ходы многочисленные и мелкие.

По прочности, плотности и стойкости против гниения древесины ели несколько уступает сосне, но достаточно прочна. Кроме того, она труднее обрабатывается из-за обилия сучков и повышенной их твердости. Однако древесина ели однородна



Рис. 4. Ель:

А — европейская, или обыкновенная; 1 — ветвь с мужскими колосками; 2 — кончик ветви с женской шишечкой; 3 — зрелая шишка; 4 — чешуйки шишки изнутри, снаружи и после удаления семян; 5 — хвоя и ее поперечный разрез; 6 — всход с кожурой семени наверху; 7 — верхняя часть всхода после удаления кожуры; Б — сибирская; 1 — шишка; 2 — тычинки с двумя раскрывшимися гнездами; В — шишка ели восточной; Г — то же тяньшанской; Д — то же аянской

по строению, малосмолиста, имеет устойчивый белый цвет, длинные волокна.

Древесина при сушке деформируется незначительно, в связи с чем с успехом применяется в мебельном производстве. Используется в строительстве, машиностроении, железнодорожном транспорте и др., но особенно в целлюлозно-бумажной промышленности. Кроме того, ее применяют для производства музыкальных инструментов. Из коры ели получают дубильные вещества. Еловые лесоматериалы идут на экспорт.

Ель европейская весьма декоративна и широко применяется в зеленом строительстве в северной и центральной лесных зонах, а также на более влажных местах лесостепной и даже степной зоны.

Ель сибирская (*P. obovata* Ldb.). Распространена на севере и северо-востоке европейской части СССР, Урале, в Сибири, отдельными пятнами встречается в Приамурье, Забайкалье, на Саянах, Алтае и в северной части Монголии. Произрастает по побережью Охотского моря, по р. Амуру и единично в других местах.

Крупное дерево, достигает высоты 30—35 м и диаметра 80 см. Ель сибирская отличается от ели европейской более мелкими (длиной 5—8 см) яйцевидно-цилиндрическими шишками с выпуклыми, широкими, по краю закругленными, цельнокрайними семенными чешуями (рис. 4, Б). Хвоя короче, чем у ели европейской, держится на ветвях 5—7 лет. Цветет несколько позже ели европейской. Семена несколько меньше, чем у ели европейской. Масса 1000 шт. семян около 5 г. Шишки созревают в октябре. Весьма зимостойка. Растет чаще всего в смеси с березой, осиной, пихтой сибирской, кедром сибирским, а на Дальнем Востоке — с другими хвойными и лиственными породами.

Произрастает в виде чистых древостоев и совместно с лиственницей, пихтой, кедром сибирским, березой и осиной. В других местах — с тополем, липой, ясенем и другими породами. Корневая система чаще поверхностная.

Древесина ели сибирской по механическим данным уступает ели европейской. Однако она так же, как и древесина ели обыкновенной, используется в целлюлозно-бумажной, судостроительной промышленности, для производства музыкальных инструментов и др.

Ель аянская (*P. ajanensis* Fisch.). Типично горная порода. Растет на Дальнем Востоке, Камчатке и Сахалине, в Корее и Японии.

Крупное дерево до 50 м высоты. Хвоя плоская, сверху блестящая, снизу синевато-белая, длиной 10—20 мм. Цветет в мае. Шишки продольно-эллиптические длиной 3—8 см, светло-бурые, рыхлые с волнисто-зазубренными по краю чешуями (рис. 4, Д). Созревают и раскрываются в сентябре-октябре. Масса 1000 шт.

семян около 3 г. Корневая система у ели аянской мелкая. Хорошо растет на свежих суглинках. Плохо растет на песчаных, малоплодородных заболоченных почвах. Теневынослива, морозостойка. В молодом возрасте страдает от поздних весенних заморозков. Растет вместе с пихтой белокорой и лиственницей даурской, образуя темнохвойные леса. Можно встретить и чистые ельники или с березой, осиной и сосной.

Древесина ели аянской используется в тех же целях, что и древесина елей сибирской и европейской, и по своим физико-механическим свойствам почти не уступает названным видам ели, однако легче ломается и коробится.

Ель Шренка, тяньшанская (*P. schrenkiana* F. et M.). Распространена в Средней Азии (Джунгарский Алатау, Тянь-Шань) и в горах на высоте от 1300 до 3000 м. Отмечен хороший рост ели Шренка в культурах на юго-востоке Украины — в Велико-Анадольском лесничестве Донецкой обл., где она обгоняет в росте ель европейскую.

Дерево первой величины высотой до 40 м и до 2 м в диаметре со стройным прямым стволом и узкоконусовидной или колонновидной низко опущенной кроной и поникающими ветвями у взрослых деревьев. Шишки цилиндрические, бурые, длиной 7—12 см, диаметром около 2,5 см (рис. 4, Г). Хвоя острая, четырехгранная с продольными рядами белых точек (устийц). Кора темно-бурая. Цветет с конца мая до конца июня в зависимости от высоты произрастания ее над уровнем моря. Корневая система поверхностная. Теневынослива, среднетеплолюбива. Предпочитает увлажненный воздух. Иногда повреждается заморозками. Размножается семенами и отводками.

Безъядровая, спелодревесная порода. Древесина белая, иногда с желтоватым оттенком, слегка блестящая, долго сохраняет свой естественный цвет. Годичные слои хорошо заметны. Смоляных ходов много, но они очень мелкие.

По рабочим качествам древесина мало отличается от древесины ели обыкновенной. Древесина сравнительно мягкая и легкая, имеет большое применение для строительных целей, также может использоваться в целлюлозно-бумажном производстве.

Высокие декоративные качества (необычайно узкая, стрельчатая крона с ветвями первого порядка, направленными вверх, красивая светло- или синеовато-зеленая окраска хвои) делают эту ель весьма ценным материалом для садово-паркового строительства, несмотря на ее медленный рост в молодости. Благодаря успешному произрастанию на крутых склонах ель Шренка имеет большое гидромелиоративное значение — она хорошо укрепляет и удерживает почву от размыва ливнями весенними водами.

Пихта (Abies)

К роду пихта относятся вечнозеленые однодомные крупные деревья с коническими кронами, мутовчатым ветвлением и межуточными побегами. Хвоя плоская, многолетняя, снизу с двумя беловатыми полосками. Пыльниковые колоски многочисленные, овальные или цилиндрические, сидят в пазухе хвои с верхней стороны прошлогодних побегов. Женские шишечки одиночные, прямостоячие, располагаются у основания новых побегов. После созревания их чешуйки осыпаются. Цветет в мае-июне. Семена обратнойцевидные, тупоугловатые с плотно сидящим крылом.

Древесина без видимого ядра, белая. На коре имеются смоляные желваки. Теневынослива. Образует темнохвойные леса, чистые и смешанные. Наиболее распространены в СССР 9 видов, из которых в лесном хозяйстве имеют значение пихты сибирская, кавказская, европейская, цельнолистная и др.

Пихта сибирская (*A. sibirica* Ldb.). Растет на северо-востоке европейской части страны, в большей части лесной зоны Сибири (до Байкала на востоке и Алтая и Средней Азии на юге).

Крупное дерево высотой до 35 м и диаметром до 80 см. Крона узкоконическая, заостренная. Стволы полндревесные, цилиндрические вверху и неправильные, ребристые внизу. Кора гладкая, тонкая, темно-серая с вздутыми желваками, наполненными душистой прозрачной смолой (бальзамом). Хвоя плоская, тупая, до 3 см длиной, темно-зеленая, блестящая. Снизу две беловатые устьичные полоски, из 3—1 рядов устьиц каждая. Хвоя сохраняется на ветвях до 10 лет. Цветет в мае. Шишки овально-цилиндрические, светло-коричневые длиной 7—9 см. Семенные чешуи ширококлиновидные, округлые, бархатистые с мелкозубренным верхним краем (рис. 5, А). Кроющие чешуи сверху не видны. Средняя масса 1000 шт. семян около 10,5 г. Шишки рассыпаются в сентябре-октябре вместе со светло-бурыми семенами. Плодоношение повторяется чаще, чем у ели. Кора гладкая, темно-серого цвета. Корневая система представляет стержень, от которого отходят несколько боковых корней. На мелких корнях развивается микориза.

Пихта сибирская очень теневынослива, весьма зимостойка, к почве довольно требовательна. Растет вначале медленно, а затем рост ее усиливается и не прекращается до старости. Доживает до 200, реже до 250 лет. Размножается в основном семенами, а также отводками. Растет преимущественно в смеси с елью, кедром сибирским, березой и осиной, но может образовывать и чистые пихтачи. Чувствительна к низовым пожарам.

Пихта сибирская — безъядровая порода со спелой древесиной белого цвета с желтоватым оттенком. По внешнему виду напоминает древесину ели, но отличается от последней отсут-

пихты кавказской получают эфирные масла. Применяется как водоохранная, горнозащитная и декоративная порода.

Пихта белая, европейская (*A. alba* Mill.). В естественном виде растет в Центральной и Южной Европе, Карпатах.

Мощное дерево высотой до 30—60 м со стволом диаметром до 2 м, светло-серой гладкой корой. Хвоя сверху темно-зеленая, блестящая длиной около 2—3 см, сидит гребенчато, остается на дереве 6—9 лет. Цветение пихты происходит в апреле-мае. Шишки тупоцилиндрические, коричневые длиной 10—16 см, с выступающими заостренными и загнутыми книзу кроющими чешуйками длиной 10—20 см созревают и рассыпаются осенью (рис. 5, В). Семена крупные длиной до 1 см.

Пихта белая теплолюбивее других видов пихт. Теневынослива. Требовательна к почве. Доживает до 700 лет. Образует чистые пихтовые насаждения или в смеси с буком, елью, сосной, дубом и другими породами. Корневая система стержневая, уходящая вглубь на 1 м и более. На корнях развивается микориза. Хорошо растет на плодородных дренированных почвах с достаточным увлажнением.

Древесина пригодна для построек, идет на изготовление музыкальных инструментов и различные поделки. По свойствам близка к другим видам пихт. Используется в качестве декоративной породы.

Пихта цельнолистная, маньчжурская (*A. holophylla* Max.). Растет на крайнем юге Приморья, на Сахалине в нижнем поясе гор, поднимаясь до 500 м над уровнем моря.

Дерево высотой до 45 м и до 1 м в диаметре. Крона ширококонусовидная густая. Ствол правильной формы, сбежистый. Кора серо-бурая, продольно-бороздчатая. Хвоя густосидящая широколинейная, грубая, темно-зеленая со светлыми беловатыми полосками снизу. Шишки длиной около 10 см, цилиндрические, светло-коричневые. Кроющие чешуи не выходят наружу шишек. Семена длиной до 9 мм, выпадают из шишек в первой половине сентября.

Довольно долговечна (доживает до 300—400 лет); быстрорастущая, теневыносливая, морозо- и ветроустойчивая порода. Не страдает от грибных болезней и не повреждается насекомыми. Произрастает в смешении с кедром корейским и другими породами. На отдельных участках образует чистые насаждения.

Древесина пихты цельнолистной обладает высокими техническими качествами и практически не отличается от древесины пихты сибирской. Используется так же, как и древесина пихты сибирской. Применяется как декоративная порода.

Лиственница (*Larix*)

Род однодомных листопадных деревьев. Имеет широкий ареал. Крупные деревья с неправильно мутовчатым ветвлением и мягкой хвоей, сидящей пучками на укороченных и поодиночке

на удлинённых побегах (рис. 6). Раздельнополые колоски и шишечки расположены однодомно. Мужские колоски шаровидно-яйцевидные, желтоватые. Женские шишечки появляются одновременно с мужскими и окружены у основания хвоей. Цветет в апреле-мае. Шишки небольшие, созревают осенью того же года. Семена с крылышком, которое трудно отделяется от семени. Семя имеет яйцевидно-треугольную форму. Пустые шишки висят на дереве 2—4 года. Лиственницы все светолюбивы, быстрорастущи и декоративны. Корни глубокие. Древесина с красным ядром, немногочисленными смоляными ходами, твердая, тяжелая. Род лиственница объединяет до 20 видов. В СССР произрастают 11 видов, из которых наиболее распространены в естественных насаждениях лиственницы сибирская, Сукачева, европейская и даурская.

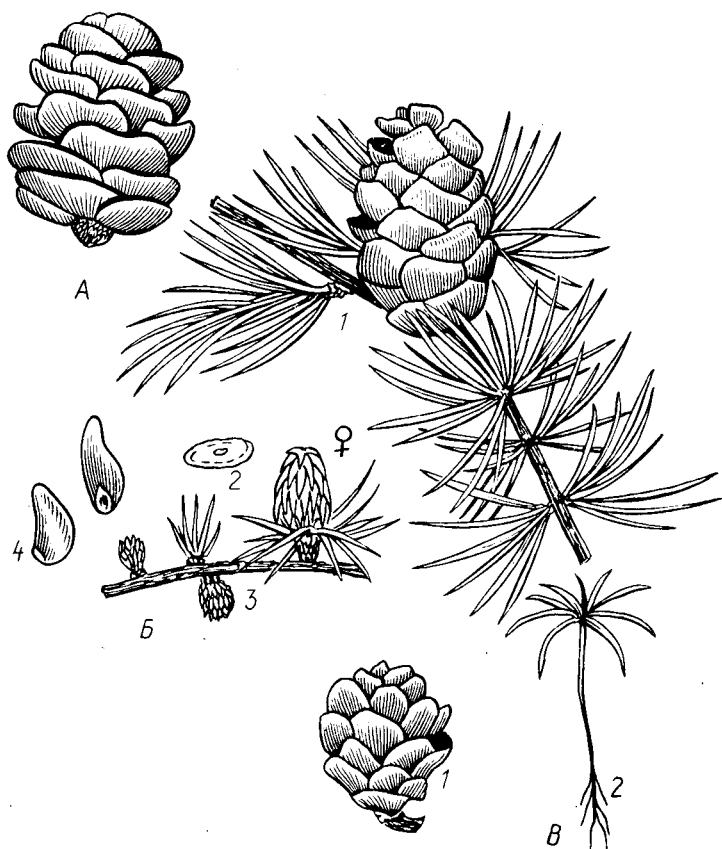


Рис. 6. Лиственница:

А — Сукачева (шишка); Б — сибирская: 1 — ветвь с шишкой и хвоей; 2 — поперечный разрез хвои; 3 — ветвь с женской шишечкой и двумя мужскими колосками; 4 — семя с крылышком; В — даурская: 1 — шишка; 2 — выход однолетний

Лиственница сибирская (*L. sibirica* Ldb.) в естественном виде произрастает к востоку от Оби и Иртыша, т. е. от восточной границы лиственницы Сукачева и до верховий Нижней Тунгуски и Лены и северного побережья Байкала. Северная граница — низовья р. Енисея ($69^{\circ}40'$ с. ш.). Южная граница — западные предгорья Алтая (47° с. ш.).

Дерево высотой до 30—45 м при диаметре ствола 80—180 см. Крона яйцевидно-конусовидная, в молодости узкая, у старых деревьев широкая, с более тупой вершиной, которая в отличие от лиственницы европейской не изгибается. У старых деревьев ветви отходят от ствола почти под прямым углом, изгибаясь наподобие канделябра. Цветет при свободном стоянии с 12—15 лет, в насаждении с 20—50 лет. Колоски и шишечки появляются одновременно с появлением хвои. Мужские колоски желтого цвета. Женские шишечки красновато-фиолетового или зеленого цвета. Зрелые шишки до 40 мм длиной, коричневые, созревают осенью в год цветения. Семена крылатые, крылышко плотно срастается с семенем (рис. 6, Б). Обильные урожаи повторяются через 3—5 лет. Масса 1000 шт. семян 6—10 г. Всходы имеют 5—10, чаще 6—7 семядолей. В первый год жизни хвоя сидит одиночно, спирально, на второй год развиваются укороченные побеги, снабженные пучками хвои. Характерными особенностями являются быстрота роста, морозостойкость, малая требовательность к почве. Не переносит засоленные почвы и заболоченность. Кора толстая. Корневая система на глубоких почвах мощная, со стержневым корнем. В районах с вечной мерзлотой и на мокрых почвах корневая система поверхностная. Лиственница интродуцирована далеко за пределы своего ареала, образует древостой высокой продуктивности — до 1000 м^3 и более на 1 га к возрасту спелости.

Доживает до 600 лет, в единичных случаях до 900 лет. Произрастает в смешении с липой, кленом, ясенем, а также образует чистые насаждения.

Лиственница сибирская — порода ядровая со смоляными ходами. Заболонь ее узкая, белого цвета с легким буроватым оттенком; ядро красновато-бурое, резко отличается от заболони. Годичные слои очень хорошо выделяются на всех разрезах благодаря резкой разнице между ранней и поздней древесиной. Ранняя древесина светло-бурого цвета, резко переходит в позднюю, имеющую темно-бурую окраску. Сердцевинные лучи не видны, смоляные ходы мелкие, немногочисленные. Сучки одиночные, разбросанные без определенного порядка (не в мутовках). Древесина с красивой текстурой, прочная, упругая, хорошо противостоит гниению, особенно в сырых местах и под водой, обладает высокими физико-механическими свойствами (занимает первое место среди хвойных пород), по плотности и прочности она примерно на 30 % превосходит сосну. Благодаря высоким качествам древесины лиственницу сибирскую называют север-

ным дубом. Недостаток древесины — большая объемная плотность (в сыром виде около 1 г/см³).

Благодаря высокой прочности и стойкости против гниения широко используется в строительстве (для нижних венцов зданий, гидротехнических сооружений, свай, столбов связи, шпал, рудничных стоек, балок в подвалах и погребах, наружных лестниц и др.). Высокая прочность позволяет заменять ею дуб (в вагоностроении). Из-за красивой текстуры может найти применение в мебельном производстве, для изготовления паркета и т. д. Можно применять в гидролизной и целлюлозно-бумажной промышленности, использовать для подсочки.

Лиственница сибирская — весьма ценная для зеленого строительства порода, особенно для северных районов, где лиственница европейская менее пригодна вследствие меньшей морозостойкости. Лиственница сибирская в то же время более засухоустойчива и более стойка против вредителей и болезней, поэтому ей следует отдать предпочтение и в южной части лесной зоны, а также в восточной части лесостепной и степной зоны. Широко можно применять и в лесных культурах.

Лиственница Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.). Распространена на северо-востоке европейской части СССР и в западной половине Сибири. Восточная граница проходит по долинам рек Оби и Иртыша и заходит на Южный Урал. Северная граница — от Онежского озера до Полярного Урала. Южная граница проходит севернее Вологды до верховий р. Печоры и опускается до верховий р. Белой. В культуре встречается далеко за пределами ареала.

Дерево первой величины, достигает высоты 45 м и 1,7 м в диаметре. Близка к лиственнице сибирской, но имеет ряд отличительных признаков. Ствол обычно утолщен к основанию. Побеги светло-желтые, блестящие. Ветви приподняты кверху. Хвоя сидит на коротких побегах по 20—60 шт. в пучке, длиной 3—5 см. Шишки широкояйцевидные, овальные или шаровидные длиной 3—4 см с деревянистыми темно-коричневыми чешуями, покрытыми рыжим пушком (рис. 6, А). Края чешуй загибаются внутрь. Кроющих чешуй не видно. Семена крупнее, чем у лиственницы сибирской, темно-коричневые с темными крапинками и прожилками. Масса 1000 шт. семян около 12 г. Обильные урожаи через 2—3 года.

Цветет при свободном стоянии с 8—15 лет, в лесу с 25—30 лет рано весной, с появлением хвои. Корневая система на глубоких почвах мощная, на заболоченных — поверхностная. Растет хорошо на богатых почвах, плохо на сухих или почвах с застойным увлажнением. Весьма светолюбива. Мало чувствительна к низким и высоким температурам, хотя всходы страдают от солнцепека. Растет в смеси с другими хвойными: елью, пихтой, сосной. Основной способ размножения семенной. Доживает до 350 лет и более. Может культивироваться на свежих темно-

серых почвах и на черноземах в лесостепной и степной зонах.

По физико-механическим свойствам древесина лиственницы Сукачева уступает древесине лиственницы сибирской: она легче и имеет меньшую плотность (но лучше древесины сосны). Используется для тех же целей, что и лиственница сибирская.

Лиственница даурская (*L. dahurica* Turcz.). К востоку распространена от рек Хатанги и Нижней Тунгуски. На север заходит до 72°30' с. ш. и на юг до истоков р. Сунгари. На западе граничит с сибирским видом. Встречается в южной половине Камчатки.

Дерево первой величины, достигающее высоты 35 м и диаметра более 1 м; в горах приобретает форму распростертого стланика. Ствол прямой. Крона яйцевидно-пирамидальная или округлая. Кора красноватая или серо-бурая, толстая, глубоко-бороздчатая. Хвоя светло-зеленая, длиной 15—30 мм. Зрелые шишки длиной 16—25 мм, округлые, овальные или яйцевидно-цилиндрические, тупые (рис. 6, В). Чешуи голые, сверху срезанные, часто выемчатые, широко раскрытые. Кроющие чешуи видны при основании шишки. Мелкие семена созревают и выпадают осенью. Масса 1000 шт. семян 3—4 г. Обширный ареал лиственницы даурской и различия в условиях ее произрастания обуславливают выделение разновидностей, приспособленных на севере к жизни в заболоченных местах с наличием горизонта вечной мерзлоты, на юге к условиям лесостепи, в горах к условиям высокогорного климата (стланики). Долговечна, доживает до 350—400 лет. Возобновляется семенным путем. Растет вместе с елью аянской, пихтой белокорой и березой каменной.

Корневая система чаще всего поверхностная, но на глубоких почвах развивает сильные боковые корни. Переносит слабую засоленность почвы. На сильно заболоченных почвах, где ухудшена аэрация, образуются придаточные корни у основания ствола.

Лиственница даурская — ядровая порода с бурым или красновато-бурым ядром и узкой буровато-белой заболонью. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах, резко отграничены. Сердцевинные лучи узкие, заметны лишь на радиальном срезе. Смоляные ходы малозаметны, редкие, узкие. Физико-механические свойства древесины лиственницы даурской находятся в прямой зависимости от условий произрастания. С улучшением условий произрастания повышается объемная плотность.

По основным механическим свойствам лиственница даурская не уступает дубу; превосходит его по стойкости против гниения. Используется в фанерном и мебельном производствах при изготовлении гнутых изделий, в машино-, вагоно- и судостроении, гидротехнических сооружениях, заменяя дуб; используется для столбов, шпал, торцовых мостовых, рудничной стойки и др. Древесина лиственницы даурской — ценное сырье для целлюлозно-бумажного производства, при этом попутно добывается камедь.

Кора — дубильное сырье, содержащее 12—25 % таннидов. Используются также как краситель. Путем подсоски лиственничной живицы добывается живица — венецианский бальзам.

Лиственница европейская, опадающая (*L. decidua* Mill.). Растет в горах Средней Европы, Карпатах. Разводится на Украине, в Белоруссии, центральных районах европейской части СССР.

Мощное дерево высотой до 50 м и более и в диаметре до 1,6 м. Крона неправильная, конусовидная с поникшими ветвями, на концах загнутыми кверху. Мягкая узкая и длинная хвоя в пучках по 30—40 и более, опадает позже, чем у северных видов, оставаясь еще в октябре зеленой. Цветет одновременно с появлением хвои. Шишки длиной 2—4 см, смолистые, пурпурные, продолговато-яйцевидные. Семенные чешуи голые, слабо-выпуклые с волнистым узкоотогнутым краем. Кроющие чешуи выдаются острием над семенными. Шишки созревают в октябре, но раскрываются лишь в апреле следующего года. Семена яйцевидные, длиной 3—4 мм с яйцевидно-полукруглым крылышком. Масса 1000 шт. семян около 6 г.

Лиственница европейская растет очень быстро. Требовательна к влажности воздуха и почвы. На богатых почвах развивается стержневая корневая система. Долговечна, доживает до 400 и даже до 600 лет. Ветроустойчива. Образует как чистые насаждения, так и в смеси с елью обыкновенной, кедром европейским, пихтой гребенчатой, буком и др. Возобновляется семенным путем.

Древесина высоко ценится, исключительно стойка против гниения.

§ 4. СЕМЕЙСТВО КИПАРИСОВЫЕ (CUPRESSACEAE)

Вечнозеленые однодомные деревья и кустарники. Листья чешуевидные или игловидные, сидят супротивно или в мутовках. Колоски одиночные. Шишки деревянистые или мясистые, ягодообразные (шишкоягоды). Семейство подразделяется на 2 подсемейства: можжевеловые и кипарисовые. Для лесного хозяйства имеют значение некоторые виды родов можжевельник и туя.

Можжевельник (*Juniperus*)

Одно- или двудомные вечнозеленые деревья и кустарники с игловидной или чешуевидной хвоей. Мужские колоски желтоватые. Женские шишечки зеленые. Зрелые шишки ягодообразные, шаровидные или удлинённые. Созревание происходит осенью на второй год после цветения. Древесина высоких технических качеств с ядром. Можжевеловые леса в Средней Азии

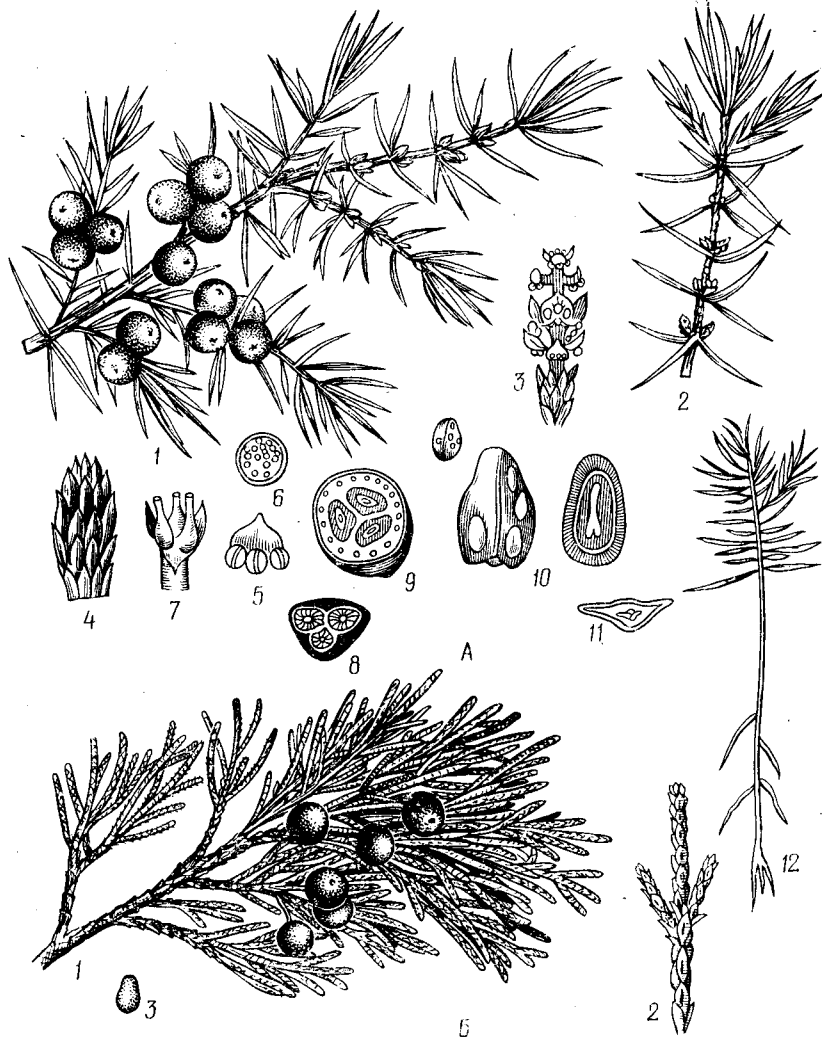


Рис. 7. Можжевельник:

А — обыкновенный: 1 — ветвь с женскими цветками и шишкоягодами; 2 — ветвь с мужскими колосками; 3 — мужской колосок; 4 — женский колосок; 5 — чешуйка с тремя пыльниками; 6 — пыльцевые зерна; 7 — семяпочка с шишковыми чешуями (передняя отогнута вниз); 8 — поперечный разрез семяпочек; 9 — поперечный разрез шишкоягоды; 10 — семя и его продольный разрез; 11 — поперечный разрез хвои; 12 — сеянец; Б — казацкий; 1 — ветвь с шишкоягодами; 2 — побег; 3 — семя

называют арчовыми. Известно около 70 видов можжевельника, из них в СССР произрастает 21.

Можжевельник обыкновенный (*J. communis* L.). Распространен преимущественно в лесной зоне (в северной и средней

полосах европейской части СССР и в Сибири от 66 до 70° с. ш. и до степной зоны).

Небольшое дерево (до 15—18 м высотой и до 25 см в диаметре) или древовидный кустарник с конусовидной, сильно ветвистой кроной и сбежистым стволом, покрытым серо-бурой волокнистой корой. Двудомен. Хвоя трехгранная длиной 1—1,5 см, плотная с широкой белой полоской сверху и тупым килем снизу, колючая в мутовках по три, сохраняется на ветках до 4 лет (рис. 7). Цветет в середине мая, в Сибири позднее. Шишкоягоды созревают осенью на второй год после цветения. К почвам малотребователен. В каждой шишкоягоде по одному-три продолговатых семени с твердой оболочкой со смоляными желваками. Холодостоек. Растет сравнительно медленно. Доживает до 500 лет. Размножается преимущественно семенами, а также отводками. В культуре используется черенкованием.

Можжевельник — ядровая порода со светлым желтовато-бурым ядром и неширокой, нередко отграниченной от ядра мелко-слоистой заболонью розовато-белого цвета. Древесина без смоляных ходов. Годичные слои волнистые, заметные на всех разрезах. Сердцевинные лучи не видны. Древесина обладает специфическим запахом, напоминающим запах перца, отличается особой стойкостью против гниения и повреждения насекомыми, тяжелая, обладает повышенной прочностью.

Несмотря на широкое распространение можжевельника, применение древесины вследствие малых размеров стволов ограничено и носит местный характер: она идет на мелкие столярные и токарные поделки, используется при изготовлении малогабаритной мебели, ларцов, тростей, ручек для зонтов и др.

Можжевельник казацкий (*J. sabina* L.). Имеет меньшее распространение. Стелющийся кустарник высотой до 1,5 м, реже невысокое деревце высотой около 5 м (см. рис. 7). Цветет в апреле-мае. Двудомен. Буро-черные с беловатым налетом шишкоягоды около 8 мм в поперечнике. К почве и влаге малотребователен. Засухоустойчив. Применяется для облесения песков, обрывов и каменистых склонов. Древесина используется в качестве топлива и как поделочный материал.

Можжевельник туркменский, арча (*J. turcomanica* B. Fedtsch.). Распространен на сухих горных склонах Копетдага и Большого Балхана.

Двудомное дерево до 10 м высоты и до 50 см в диаметре с красноватой шелушащейся корой. Шишкоягоды черные с 2—4 семенами. Очень долговечен. Применяется в строительстве и карандашном производстве.

Одно- или двудомные вечнозеленые деревья и кустарники с плоской хвоей, расположенной спирально. Шишек не образуют. Семена голые с мясистой кровелькой. В СССР семейство тисовые представлено родом тис.

Тис (*Taxus*)

К роду тис относится 8 видов, из которых в СССР распространены тисы ягодный (европейский) и остроконечный (дальневосточный).

Тис ягодный, европейский (*T. baccata* L.). Растет на Кавказе и Южном берегу Крыма, встречается в юго-западных районах УССР и в Прибалтике.

Дерево высотой до 20—28 м и до 1,5 м в диаметре, с густой яйцевидно-цилиндрической, часто многовершинной кроной и ребристым стволом, покрытым тонкой красновато-коричневатой корой. Хвоя темно-зеленая сверху, более светлая снизу, одиночная, блестящая, расположенная двурядно, а на вершинке спирально с коротким шипиком на конце, держится на дереве 4—8 лет. Мужские колоски в пазухах листьев напоминают маленькие желтые букетики. Женские мегастробилы похожи на зеленые почки. Цветет в апреле-мае. Семена в ярко-красной мясистой кровельке, охватывающей семя почти до верхушки, созревают в конце лета — начале осени (рис. 8). Размножается семенами, отводками и черенками, дает поросль от пня, реже — корневые отпрыски, исключительно теневынослив. К почве довольно требователен. Растет медленно, долговечен: живет более 1000 лет. Чистых насаждений не образует.

Тис — ядровая порода с узкой желтовато-белой заболонью, резко отграниченной от буровато-красного ядра. Годичные слои извилистые, довольно хорошо заметны на всех разрезах. Смоляных ходов нет. Сердцевинные лучи не видны. Древесина тиса, известная под названием «красного дерева», отличается высокими качествами: прочная, плотная, твердая, тяжелая, стойкая против гниения, хорошо полируется, но довольно хрупкая; имеет красивую текстуру.

Используется: в столярно-мебельном производстве как отделочная порода для ценной мебели, для внутренней отделки помещений; в сельскохозяйственном машиностроении; при строительстве подводных сооружений; идет на различные токарные и резные изделия. Древесина капов, нередко образующихся на стволах тиса, имеет красивый внешний вид (цвет и текстуру) и ценится как отделочный материал (строганный шпон из крупных капов), а также применяется для изготовления мелких художественных изделий. Тис внесен в «Красную книгу СССР», что должно сильно ограничить его использование.

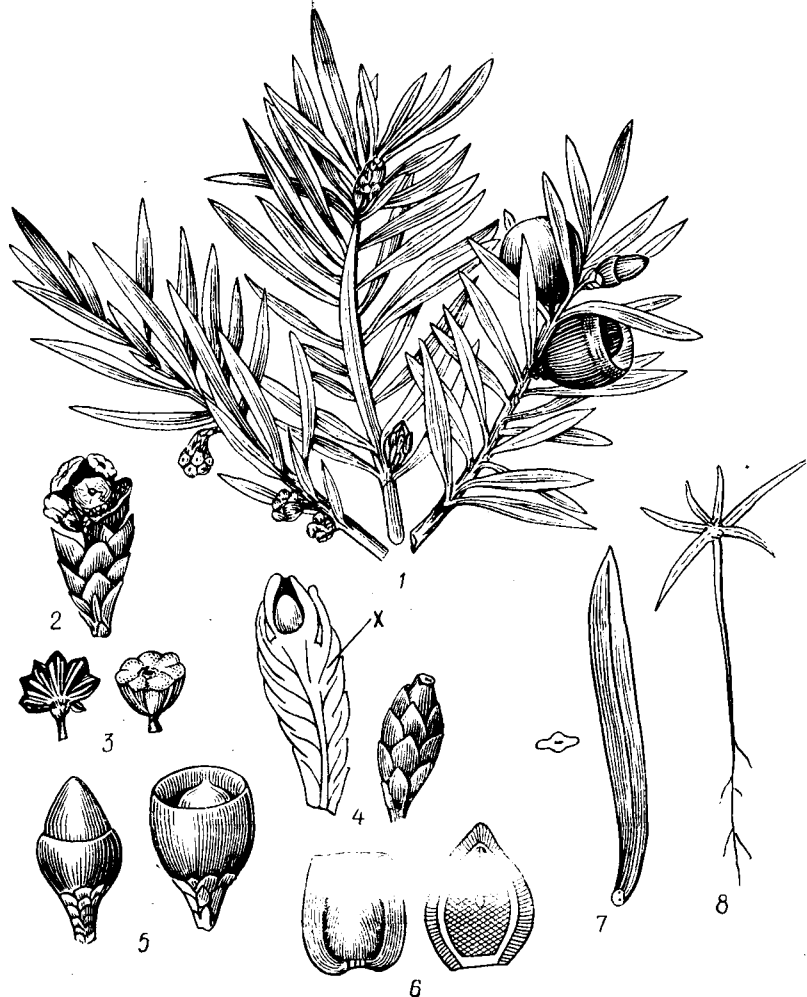


Рис. 8. Тис ягодный:

1 — ветви с мужскими, женскими цветками и семенами; 2 — мужской колосок; 3 — тычинка с нераскрывшимися (справа) и раскрывшимися (слева) пыльниками; 4 — побег с женским колоском наверху (справа) и продольный разрез его (х — конец оси побега, отклоненный вбок развившимся цветком); 5 — полужрелое (слева) и вполне зрелое (справа) семя, окруженное присемянником; 6 — семя с присемянником, разрезанным вдоль, и семя в продольном разрезе; 7 — хвоя и ее поперечный разрез; 8 — всход

Тис остроконечный, дальневосточный (*T. cuspidata* Sieb. et Zuss.). Распространен на Дальнем Востоке, в горных лесах Приморья, на Сахалине, Курильских о-вах, а также в Японии, Корее и Маньчжурии.

Дерево до 10—20 м высотой с буро-красной с желтовато-бе-

лыми пятнами корой. Хвоя на вершине сразу переходит в остроконечие, тускло-зеленая с двумя буровато-желтыми полосками на нижней стороне. Держится на ветвях до 4—5 лет. Присеменник нежно-розовый с беловатым налетом, окружает семя до половины длины. Теплолюбив, но более холодостоек, чем тис ягодный. Живет до 1500 лет. Размножается так же, как и тис ягодный. Свойства древесины и ее использование такое же, как и тиса ягодного.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите об особенностях деревьев класса хвойных.
2. Перечислите основные хвойные породы и расскажите об их лесоводственных свойствах и народнохозяйственном значении.

Глава III. ОСНОВНЫЕ ЛИСТВЕННЫЕ ПОРОДЫ И КУСТАРНИКИ, ИХ ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА И НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Лиственные древесные растения относятся к покрытосеменным, у которых семяпочки скрыты в пестике. Из пестика после оплодотворения образуется плод. У покрытосеменных цветки имеют цветоложе, чашечку и венчик. При помощи насекомых и ветра осуществляется опыление. Обычно цветки насекомоопыляемых видов более яркой окраски в отличие от цветков ветроопыляемых.

У покрытосеменных листья имеют форму пластинки с ярко выраженным жилкованием у большинства пород. Как правило, листья не остаются на дереве, кроме таких видов, как дуб пробковый и каменный, самшит и др. Их относят к вечнозеленым.

Размножение покрытосеменных происходит семенами, вегетативно и порослью от пня. Сосуды в отличие от трахейд у голосеменных выполняют проводящие функции.

Покрытосеменные разделены на два класса: двудомные и однодомные. У однодомных проростки имеют одну семядолю, у двудомных две. Двудомные представляют большее значение для лесного хозяйства. Ниже описаны лишь наиболее распространенные лиственные породы в той последовательности, в которой они изложены в программе.

§ 6. СЕМЕЙСТВО ИВОВЫЕ (SALICACEAE)

К семейству ивовые относят двудомные деревья и кустарники с простыми (реже супротивными) очередными листьями и однополыми цветками, собранными в сережки. Плод ивовых —

двустворчатая коробочка, содержащая много мелких семян с волосками. Как правило, породы быстрорастущие в сравнении с хвойными. Известно три рода: ива, тополь, чозения.

Ива (*Salix*)

Обширный род деревьев и кустарников, насчитывающий около 1000 видов, разновидностей и гибридов.

Ивы двудомны. Листья очередные, реже супротивные. Соцветия — сережки, прямостоячие или повислые. Древесина отдельных видов используется в строительстве и как топливо, побеги идут на корм животным. Применяются широко в защитных насаждениях. Различают две группы ив: древовидные и кустарниковые. Наибольшее значение из древовидных имеют ивы белая, козья, шелюга и др.

Ива белая, серебристая, ветла (*S. alba* L.). Растет почти повсеместно в средней и южной частях европейской территории СССР, на север заходит до Вологды, Кирова, Перми. В Западной Сибири встречается до р. Енисея.

Крупное дерево высотой до 20—30 м и до 3 м в диаметре. Крона шатровидная, широкая. Ствол прямой. Кора серая, на старых стволах более темная, глубокотрещиноватая. Листья ланцетные или линейноланцетные, заостренные, серебристо-шелковые длиной 5—15 см, мелкопильчатые, короткочерешчатые (рис. 9, А). Цветет в апреле-мае одновременно с распусканием листьев или несколько позже. Цветки собраны в рыхлые сережки на опушенных цветоносах с серебристыми листочками на основании. Через 3—4 недели после цветения созревают коробочки.

Ива белая отличается быстрым ростом. Зимостойка. Достаточно светолюбива. К почвам малотребовательна. Доживает до 100—150 лет. Выносит длительное затопление. Растет в поймах рек и вокруг озер в виде чистых насаждений или с тополями, ильмами, ольхой и другими породами.

Ива — ядровая порода с широкой белой заболонью, нередко отграниченной от беловато-розового ядра. Годичные слои заметны слабо. Сосуды мелкие, сердцевинные лучи узкие, незаметные.

Древесина мягкая, легкая, малостойкая против гниения, с невысокой прочностью. Используется в строительстве зданий в сельских местностях, применяется для изготовления дуг, корыт, челноков, различных токарных изделий, игрушек; тонкие ветви используют для грубого плетения. Из молодых стволиков делают тычины и обручи. Из луба готовят веревки. Кору применяют для дубления кож.

Ива козья, бредина (*S. carrea* L.). Широко распространена в лесах СССР к югу от тундры и растет в самых различных лесорастительных условиях.

Ива пятиччинковая, чернотал, чернолоз (*S. pentandra* L.). Растет по всей стране в низинных болотах, по берегам ручьев, на влажных лугах, в горах.

Небольшое дерево или кустарник с темно-бурой блестящей, поздно растрескивающейся корой. Листья почти кожистые, с верхней стороны лоснящиеся, широколанцетные или яйцевидно-продолговатые (рис. 9, Б). Цветет после полного облиствения. Коробочки голые, блестящие, созревают летом. Растет медленно, размножается семенами. Дает хороший прут для грубого плетения корзин.

Ива ушастая (*S. aurita* L.). Растет в подлеске хвойных и лиственных лесов северной и средней полосы европейской части СССР и в Западной Сибири, в поймах рек и на травяных и торфяных болотах.

Кустарник высотой до 2 м с красно-бурыми побегами и темно-серыми ветвями. Листья обратнояйцевидные или округлые, цельнокрайние или зубчатые с загнутыми краями. Цветет в апреле-мае до или одновременно с распусканием листьев. Семена созревают в июне. Растет быстро.

Кора ивы ушастой богата дубильными веществами. Побеги используют для плетения корзин.

Ива трехччинковая, миндалелистная, белотал (*S. triandra* L.). Растет в европейской части СССР до широты Петрозаводска — Вологды — Кирова, на Кавказе, в большей части Сибири и на Дальнем Востоке.

Дерево средней величины с гладкой зеленовато-серой корой, яйцевидно-овальной кроной и направленными вверх ветвями. Листья овальные или яйцевидные длиной 11—18 см, сверху темно-зеленые, слабоморщинистые, снизу сероваточерные, по краю волнисто-неравномернозубчатые. Сережки крупные, многочисленные, у основания с листочками. Цветет в апреле, редко в мае, до распускания листьев. Растет очень быстро. Сравнительно теневынослива.

Строение древесины, как у ивы белой. Годичные слои волнистые. Древесина довольно мелкого сложения, блестящая. Ядро буровато-красное, цвет его переходит в грязновато-белый цвет заболони. Древесина мягкая. Тонкий, гибкий и прочный прут ивы миндалелистной применяется для изготовления обручей и плетения корзин. Кора используется для дубления кож.

Тополь (*Populus*)

Включает более 100 видов, из которых 25 произрастают в СССР. Сюда включены три подрода: Хейка (белые тополя и осина), настоящие тополя (осокорь, бальзамические тополя) и туранга (разнолистные тополя). Крупные двудомные, редко однодомные деревья с простыми листьями на черешках. Большинство цветет до распускания листьев. Ветроопыляемы.

Ежегодно обильно плодоносят. Соцветия — повислые сережки. Наиболее важное значение в лесном хозяйстве и полезащитном лесоразведении имеют тополя серебристый, черный, канадский, Максимовича, пирамидальный, бальзамический, лавролистный, осина и др.

Тополь белый, серебристый (*P. alba* L.). Мощное дерево с широкой кроной и толстым стволом высотой до 35 (40) м и до 2 м в диаметре. Крона шатровая. Ствол в насаждении прямой с высокоподнятой кроной, в изреженных древостоях и на просторе с низкоопущенной кроной, сильно суковатый. Естественно растет в поймах рек в средней и южной полосе европейской части СССР, Крыму, на Кавказе, в Средней Азии, Западной Сибири.

В культуре встречается севернее своего ареала, морозостоек, хорошо растет в степи при наличии почвенной влаги. Встречается в смешанных и чистых насаждениях. К плодородию почв требователен. Хорошо переносит длительное затопление. Выносит небольшое засоление почвы. Молодые побеги покрыты густым беловойлочным опушением. Листья серебристые от густого войлочного опушения, покрывающего их сверху и снизу. Позже с верхней стороны листовой пластинки опушение исчезает, на нижней стороне оно сохраняется. Почки неклеякие. Листья опушенные сидят на длинных цилиндрических черешках. Цветет в апреле-мае перед распусканием листьев. Плодовые сережки длиной до 10—15 см, содержат до 40—60 коробочек. Плоды созревают в мае-июне и рассеиваются. Семена очень мелкие, овальные, светло-розовые. В 1 кг их содержится до 2,5 тыс., прорастают через сутки после посева. Размножается тополь белый семенами, дает поросль от пня, а также корневыми отпрысками, которые у него появляются даже в городских условиях, разрушая тротуары. Стеблевые черенки укореняются плохо. Растет тополь белый очень быстро. Доживает иногда до 100 лет. Кора беловато-серая или светло-зеленая, гладкая, в старости глубокотрещиноватая у основания темно-серая.

Тополь белый — ядровая порода с широкой заболонью белого цвета. Древесина мягкая, легкая с невысокими физико-механическими свойствами. Используется для изготовления целлюлозы и древесной массы, мебели, долбленых лодок (челноков), посуды, деревянных лопат и других поделок. Используется в строительстве (как местный материал). Кора применяется для дубления кож (3—5 % таннидов), кора и почки — в народной медицине. Медонос — дает пчелам пергу.

Эффектное дерево для монументальных композиций зеленых насаждений в крупных парках и лесопарках. Особенно хорош для домашних парков (лугопарков), в группах и рощах, чередующихся с большими, открытыми зелеными лужайками и мощными группами других контрастных по окраске древесных пород, например темно-зеленых — тополя черного, ольхи чер-

ной, клена ложноплатанового (явора). Является также прекрасным перспективным солитером. Благодаря сильной корневой системе и корнеотпрысковой способности весьма ценен для укрепления берегов рек, создания насаждений на низких застойных местах пойм и днищ оврагов. Для небольших парков, скверов, улиц нежелателен — дает много корневых отпрысков.

Тополь черный, осокорь (*P. nigra* L.). Северная граница распространения тополя черного в европейской части СССР идет по линии Минск — Могилев — Тула, далее поднимается до Ярославля и через Кострому — Киров — Пермь переходит в Сибирь. Здесь осокорь встречается по поймам рек Оби и Енисея до 60—64° с. ш. и доходит до Саянских гор.

Дерево высотой до 30 (35) м, диаметром до 1 (2) м. Живет до 150 лет. Переносит длительное затопление водой. Более теплолюбив, чем другие виды тополей. Светолюбив. К почвам не слишком требователен. Растет быстро и лучше на супесчаных влажных пойменных почвах. Естественные осокорники в районе Волги в 20—30 лет имеют средний прирост по высоте около 1 м. Такой же рост наблюдается и в культурах на богатых почвах. На светло-каштановых почвах значительно уступает в росте тополю бальзамическому.

Молодые побеги желтовато-серые, гладкие, цилиндрические или слабоограненные. Почки зеленовато-бурые, заостренные, при распускании клейкие, ароматные. Листья широкояйцевидно-треугольные, в основании ширококлиновидные или плоско срезанные, к вершине вытянуто-заостренные, по краям мелко-позубчатые, сверху темно-зеленые, снизу более светлые, голые, молодые с редкими волосками, сильно ароматные.

Сережки распускаются перед распусканьем листьев. Мужские сережки с 8—45 тычинками, пыльники пурпурные. Завязь женских цветков с трехлопастным рыльцем. Семена созревают в мае-июне. Плодоносит обильно и почти ежегодно. Семядоли полуэллиптические черешковые, длиной 2—5 мм и более. Хорошо размножается семенами. По мере спада весенних вод семена оседают на влажную почву и быстро прорастают. Число всходов может быть до 500 тыс/га. В первый год деревца достигают высоты 40—70 см. Хорошо размножается тополь черный корневыми отпрысками. Стеблевые черенки его укореняются плохо: приживается примерно 20—30 %. Корневая система очень мощная и уходит глубоко в почву. При засыпании ствола песком на нем образуются придаточные корни. Кора темно-серая, толстая, глубокотрещиноватая.

Древесина с белой или желтовато-белой заболонью и светло- или серовато-бурым ядром, мягкая, легкая. Применяется в строительстве, целлюлозном и спичечном производствах, в производстве различных предметов широкого потребления (корыт, лопат, кровельной дроби), в прессованном виде

используется на шпалы. Из толстой коры изготовляют поплавки для рыболовных снастей.

Быстрорастущее мощное дерево используется для посадок в крупных парках и лесопарках, на долинных прибрежных участках, им закрепляют овраги, берега рек, прудов и прочих водоемов.

Тополь канадский (*P. deltoides* Marsh.). Дерево родом из Северной Америки, высотой до 45 м и в диаметре до 2,5 м. Крона широкоокруглая, густая. Ствол прямой. Кора темно-серая, глубокотрещиноватая. Побеги голые, гладкие, первоначально ребристые, позже — круглые. Почки клейкие, коричневатые, очень крупные на концах побегов.

Листья кожистые, округло-треугольные, остроконечные, блестящие темно-зеленые, голые, по краю крупнозубчатые, на длинных сплюснутых черешках. Тычиночные сережки длиной до 10 см, цветки многотычиночные с бахромчатой коричневой прицветной чешуйкой. Пестичные сережки короче, к моменту созревания удлиняются до 30 см. Отдельный цветок состоит из зеленой яйцевидной завязи с более светлым двураздельным рыльцем и желтоватым прицветным листком. Цветет в апреле-мае до распускания листьев. Семена желтовато-бурые, созревают в конце мая — начале июня. Относительно зимостоек и засухоустойчив. К почвенным условиям требователен, но в культуре растет на различных почвах. Выносит засоление почвы. Корневая система глубокая. Корневых отпрысков не образует. Хорошо размножается семенами, легко разводится стеблевыми черенками. Является ценной быстрорастущей породой и имеет большое значение в лесоводстве для разведения его вокруг водоемов, обсадке дорог, оврагов, в защитном лесоразведении и озеленении. Листья осенью долго остаются зелеными.

Тополь Максимовича (*P. maximowiczii* Henry). Крупное дерево высотой до 40 м и в диаметре 3 м, растущее на Дальнем Востоке. Распространен в бассейне р. Среднего Амура, Уссури, на Сахалине. Типичное дерево пойменных лесов, где растет с ивами, образуя ивово-тополевые леса II—III классов бонитета. Встречается также в долинных кедрово-широколиственных и ильмово-ясеневых лесах.

Кора стволов серая, глубокопродольно-бороздчатая. Побеги угловатые, густоволосистые. Почки узкоконусовидные. Листья широкояйцевидные или широкоэллиптические, городчато-пильчатые, сверху зеленые, глянцевые, снизу беловатые, на длинных опушенных красных черешках.

Светолюбив. Размножается семенами, черенками и колыями. В культуре встречается редко.

Тополь пирамидальный (*P. pyramidalis* Rosz.). В СССР известен только в культуре в южных районах европейской части СССР, западной части Белоруссии и Украины, на Кавказе и в Средней Азии.

Дерево высотой до 40 м и в диаметре до 1 м. Крона пирамидальная, начинается почти у основания ствола. Ствол прямой, сильно сбежистый или разветвленный. Кора ствола темно-серая, мелкотрещиноватая. Листья широкотреугольные с клиновидным основанием или ромбические, голые, на сплюснутом черешке, по краю мелкозубчатые. Преобладают мужские особи тополя. Тычиночные сережки до 7 см длины, темно-красные. Пестичные сережки короче, светло-зеленые. Цветет в апреле до распускания листьев. Тополь пирамидальный разводят зимними стеблевыми и корневыми черенками, а в последнее время обнаружены женские экземпляры этого тополя, и сейчас имеется возможность разводить его семенами.

Светолюбив и устойчив к сухости воздуха. Корневая система сильно развитая и глубокая. Требователен к почвенной влаге, выносит некоторое засоление почвы при достаточной ее влажности. Ценная порода для озеленения и полезащитного лесоразведения.

Тополь бальзамический (*P. balsamifera* L.). Разводится в СССР от Полярного круга до южных пределов как лесная, лесозащитная и озеленительная порода.

Дерево высотой до 35 м и в диаметре до 1—2 (4—5) м. Крона раскидистая. Ствол прямой. Кора серая, гладкая, в нижней части ствола темно-серая, трещиноватая. Молодые побеги угловатые, позже круглые голые. Почки яйцевидно-конические, зеленоватые, клейкие, ароматные, конечные длиной до 2 см, боковые — 1,5 см. Листья плотные, яйцевидно-овальные, эллиптические и ромбические, мелкопильчатые, длиной 5—12 см и шириной до 8 см, молодые клейкие, опушенные, позже — голые, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу матовые на длинных голых черешках. Тычиночные сережки длиной до 8 см, пестичные — до 10 см, позже до 15 см. Цветет в апреле-мае. Семена созревают в конце мая — начале июня. Разводится семенами и зимними стеблевыми черенками. Корневая система мощная. Растет быстро, особенно на свежих и влажных аллювиальных почвах долин, где в 20 лет достигает высоты 23 м. Растет и на других почвах. Весьма морозостоек.

На Родине в лесах Канады и северных штатов США встречается по берегам рек и озер, а также по горным склонам с другими хвойными и лиственными породами. Светолюбив. Доживает до 150—200 лет.

Тополь лавролистый (*P. laurifolia* Ldb.). В диком виде растет в Западной и Восточной Сибири — до р. Ангары, по р. Енисею распространен до 64° с. ш., в Восточном Казахстане — в предгорьях Джунгарского Алатау и Южного Алтая; встречается в долинах рек, на галечниках, прибрежных песках и по щебенистым склонам. В культуре часто произрастает в городских зеленых насаждениях и посадках у станций железных дорог в европейской части СССР, а также в Западной Сибири.

Дерево высотой 10—20 (25) м, диаметром до 1 м с широкой маловетвистой кроной и толстым ровным малосбежистым стволом. К почве и влаге среднетребователен. К климату малотребователен. Корневая система глубокая. Зимостоек. Светолюбив. Молодые побеги у тополя лавролистного желтоватые, пушистые, сильно ребристые благодаря узким продольным пробковым крыловидным выростам. Почки крупные, острые, покрытые двумя-четырьмя чешуйками, зеленовато-бурые, сильно клейкие, душистые. Листья крупные, продолговато-яйцевидные или широколанцетные, у основания округлые, к вершине постепенно заостренные, по краям железисто-зубчатые (с железками на зубцах), голые, сверху блестящие, темно-зеленые, снизу матово-беловатые; молодые листочки клейкие. Благодаря обилию укороченных побегов на ветвях кроны листья кажутся расположенными пучками.

Сережки длинные с беловатыми бахромчатыми чешуйками. Мужские сережки плотноцветные, цилиндрические длиной 3—8 см; тычинки в количестве 20—30 (60) с белыми тычиночными нитями и пурпурными пыльниками. Женские сережки с угловатым волосистым стержнем и редко расположенными на нем цветками, пестик с мясистым желто-зеленым двухлопастным рыльцем, широкие лопасти которого отогнуты книзу. Зацветает одновременно с распусканием листьев в апреле-мае; плоды созревают в июне-июле. Плод — вздутая яйцевидная двух-, трехстворчатая коробочка, слегка пушистая; семена с весьма длинными волосками. Размножается семенами и черенками, последние укореняются хуже, чем у других тополей ряда лавролистных.

Древесина, как у всех тополей, ядровая со светлой заболонью, малопрочная. Применяется для мелких поделок и как топливо.

Тополь лавролистный используется в рядовых уличных насаждениях и придорожных полосах. Озеленяя города и другие населенные пункты тополями, необходимо избегать женских экземпляров, дающих обильные пушистые семена. У данного вида они с особенно длинными волосками.

Осина (*P. tremula* L.). Встречается почти повсеместно в европейской и азиатской частях СССР, за пределами Советского Союза растет в Западной Европе, Китае, Монголии, Северной Корее. В лесной зоне осина обычно растет как примесь в хвойных и хвойно-лиственных лесах, и только после их рубки или пожара образуются насаждения с господством осины, часто корнеотпрыскового происхождения. В лесостепной зоне входит в состав широколиственных лесов, особенно по более влажным местообитаниям. Так же, как и в лесной зоне, она преобладает в насаждениях только после сплошных рубок этих лесов. В степной зоне осина образует сравнительно небольшие по площади колки или осиновые заросли, которые занимают бессточ-



Рис. 10. Осина:

1 — укороченный побег с двумя листоносными почками и одной цветущей тычиночной сережкой; 2 — ветвь с листьями

ные, блюдцеобразные понижения и западины с сильнозасоленными почвами и структурными солонцами.

Дерево первой величины с цилиндрическим стволом и округлой кроной высотой до 30 (35) м и диаметром до 1 м. Осина морозо- и зимоустойчива, о чем свидетельствует ее распространение до зоны тундры. К почвам она не очень требовательна, растет на подзолах, серых лесных оподзоленных почвах, черноземах и на аллювиальных почвах. Не выносит очень бедных песчаных и каменистых почв и быстро отмирает. Мирится с некоторой засоленностью почвы. Хорошо растет на почвах с достаточным увлажнением, сухих почв избегает, на заболоченных и слабоаэрируемых растет плохо.

Осина имеет широкоокруглую крону. Ствол в насаждениях высоко очищен от сучьев. Молодые ветви голые, блестящие, красновато-бурые, листья почти округлые или округло-ромбические с тупой или тупозаостренной верхушкой, у основания обычно округлые или ширококлиновидные, по краям с неровными, крупными тупыми зубцами, с обеих сторон серо-зеленые, снизу более светлые, голые (лишь при распускании волосистые), длиной 3—7 см и такой же ширины (рис. 10). Черешок голый, в верхней половине сплюснутый, длинный, почти одинаковой длины с пластинкой листа.

Сплюснутые черешки листа посередине более тонкие. Это дает неустойчивость листовой пластинке и она дрожит при малейшем ветре. На молодых порослевых побегах листья значительно крупнее и имеют иную форму — треугольно-яйцевидную

с заостренной верхушкой. Мужские соцветия — крупные сережки длиной 7—10 см и до 1,5 см в поперечнике с голой завязью и пурпурными рыльцами с удлинёнными лопастями. Цветет ежегодно ранней весной, до распускания листьев. Цветение осины в тайге связано с началом весны. Мужские особи встречаются чаще женских. При цветении сережки удлиняются, свисают и кажутся мохнатыми из-за прицветных бурых чешуек с густыми белыми ресничками. В начале мая осина одевается нежно-зеленой листвою, но уже через месяц листья вырастают и грубеют. В пору плодоношения вступает рано и плодоносит почти ежегодно. Плод — коробочка с большим количеством семян. На 1 га рассеивает до 0,5 млрд. шт. семян, но прорастают лишь единичные, остальные гибнут, попав в засушливый период лета, под затенение травами и от других причин. Для получения здоровой осины ее разводят путем посева очищенных семян. Свежие семена имеют высокую всхожесть, но быстро ее теряют.

Кора зеленовато-серая или светло-зеленая, долго остающаяся гладкой, лишь у старых деревьев в нижней части ствола темно-серая с глубокими продольными трещинами.

Древесина осины безъядровая, белая, часто с ложно красновато-бурым ядром, мягкая, по прочности значительно уступает березе. Малостойка против гниения, с очень легким зеленоватым оттенком, годовые слои заметны мало, древесина однородна, хорошо пропитывается, горит малокоптящим пламенем, легко раскалывается. Хорошо склеивается, сушится, мало коробится, легко обрабатывается режущим инструментом, гнется. Долгое время осина считалась сорной породой. Древесина ее в настоящее время широко используется в спичечной, целлюлозно-бумажной промышленности, для получения вискозы (искусственного шелка), изготовления игрушек, стружки, фанеры, клепки. Древесина осины экспортируется в виде балансов и других изделий.

Осина декоративна правильным цилиндрическим стволом с гладкой зеленоватой корой, особенно эффектна она в осеннем наряде, когда ее листья принимают разнообразную яркую окраску — от лимонно-желтой до карминной. Недолговечность и особенно весьма обильная корневая поросль служат препятствием к широкому использованию осины в озеленении населенных мест. Однако это — ценная порода для быстрого озеленения населенных мест и особенно для укрепления склонов оврагов и берегов рек. Имеет различные формы.

§ 7. СЕМЕЙСТВО ОРЕХОВЫЕ (JUGLANDACEAE)

Объединяет деревья со сложными, непарноперистыми листьями, раздельнополыми цветками и костянковидными плодами. Наибольшее значение для лесного хозяйства имеет род орех.

Виды рода орех имеют раздельнополые цветки, деревья однополовые. Тычиночные цветки состоят из простого околоцветника, прицветничков, многих тычинок. Пестичные цветки имеют двойной околоцветник, сросшийся с завязью. Плод — ложная сухая костянка. Косточка, называемая орехом, окружена суховатой мякотью (околоплодником) и содержит одно семя без эндосперма. Орех быстрорастущая порода. Деревья с крупными непарноперистосложными, спирально расположенными листьями. Известны около 40 видов ореха, из них в естественном виде в СССР встречаются орехи грецкий и маньчжурский.

Орех грецкий (*J. regia* L.). Естественно растет в горах Средней Азии. В культуре очень широко распространен в Средней Азии, на Кавказе, в Молдавии, южных областях Украины, Белоруссии и в Прибалтике. Дерево высотой до 30—35 м и в диаметре до 2 м. Ствол в насаждении стройный с небольшой кроной, на просторе более низкий, сильно ветвистый, крона мощная, шатровидная. Кора на стволах серая, глубокотрещиноватая. Листья крупные, длиной до 20—40 см и более, состоят из 5—9 (11) яйцевидных или эллиптических листочков длиной 5—10 см. Непарный конечный листок крупнее боковых, длиннорежчатый. Распускаются листья в апреле — начале мая. Цветет в апреле-мае, до появления листьев. Плод — костянка с наружной мясистой зеленой оболочкой, округло- или округло-продолговатой формы длиной 6—10 см. Сидят по одной или несколько штук, созревают в сентябре-октябре. К почвам орех требователен. Растет быстро. Тепло- и светолюбив. Требователен к влажности воздуха. Доживает до 400 лет.

Древесина ореха грецкого ядровая, рассеяннососудистая, с крупными сосудами. Заболонь широкая, зеленоватого цвета, нередко отграничена от коричневатого-серого ядра. Годичные слои заметны слабо, сердцевинные лучи узкие, незаметные. Древесина красивого цвета с разнообразным рисунком, обладает достаточно высокими техническими свойствами, легко обрабатывается и отлично полируется.

Древесина ореха грецкого применяется в мебельном, фанеро-строгальном производствах, используется для внутренней отделки помещений, изготовления токарных изделий, из нее делают ложи охотничьих ружей. Древесина капов, образующихся на стволах ореха грецкого и достигающих массы 1—2 т, отличается красивой текстурой и используется для производства мебели и отделочных работ.

Орех маньчжурский (*J. manshurica* Maxim.). Произрастает в лесах Дальнего Востока. Дерево высотой до 25 м со стволом около 1 м в диаметре. В лесных насаждениях образует стройные деревья с полндревесным стволом. Листья непарноперистые, состоят из 9—12 удлинено-эллиптических, по краю пиль-

чатых листочков, длиной 10—21 см, заостренные на вершине и неравнобокие у основания. Цветет в мае-июне одновременно с распусканием листьев или после этого. Плоды крупные, продолговатые до округлых, с заостренной вершиной. Оболочка нераскрывающаяся, покрыта ржавыми волосками и железками. Созревают орехи в сентябре. Растет быстро. К почвам требователен.

Древесина ореха маньчжурского светлая, прочная с красивой текстурой. Хорошо поддается обработке и отделке. По своему строению и качеству близка к древесине ореха грецкого, но уступает ей по физико-механическим свойствам.

Древесина ореха маньчжурского — прекрасный материал для выработки облицовочной фанеры. Идет на различные поделки, мебель, ружейные ложи и т. д. Кору и оболочку плодов используют на дубление. Из оболочек добывают темно-коричневую краску. Молодые листья применяются в медицине и парфюмерии.

§ 8. СЕМЕЙСТВО БУКОВЫЕ (FAGACEAE)

Крупные деревья с простыми очередными листьями. Деревья однодомные, цветки раздельнополые. Семейство буковые включает семь родов, из которых наибольшее значение имеют дуб, бук и каштан.

Дуб (*Quercus*)

Дуб — однодомное дерево, реже кустарник. Листья лопастные, зубчатые или цельнокрайние, перистонервные. Цветки раздельнополые, мужские в свисающих сережках, женские большей частью одиночные, на коротком или удлинненном цветоносе. Плоды — желуди, односемянные, окруженные в нижней части сильно разросшейся плюской; созревают осенью в год цветения, у немногих видов — на следующий год. В СССР в естественном виде встречается до 20 видов.

Дуб черешчатый, летний (*Q. robur* L.). Занимает большую часть западной половины Европы. Северная граница дуба летнего проходит несколько севернее Ленинграда, на востоке южнее Перми подходит к Уральским горам и идет на юг до южного окончания Уральского хребта. Южной границей является линия, проходящая между лесостепью и степью. Значительные дубравы образует в предгорьях Северного Кавказа и Северного Крыма.

Дуб летний — мощное дерево высотой до 50 м с полнодревесным стволом, мощной, раскидистой кроной на просторе и с небольшой кроной, яйцевидной или цилиндрической при росте в лесу. Кора у молодых дубов серая, гладкая, у старых — темно-серая, толстая, трещиноватая. Листья очередные, обратнаяйше-



Рис. 11. Дуб черешчатый:

1 — ветвь с тычиночными и пестичными цветками; 2 — часть тычиночной сережки; 3 — пыльник (вид сверху, снизу и поперечный разрез); 4 — пестичный цветок (вид сбоку и продольный разрез); 5 — плоды; 6 — лист; 7 — побег с почками; 8 — всход

видные, 4—7-лопастные, короткочерешчатые с сердцевидным основанием и тупыми ушками. Тычиночные цветки в длинных свисающих сережках; пестичные мелкие, сидят у верхушечных молодых побегов (рис. 11). Цветет дуб летний одновременно с распусканием листьев. Желуди овальные или продолговато-овальные длиной 2—3 см с шипиком на вершинке, погруженные на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ в блюдцеобразную плюску. Созревают желуди в конце августа — начале сентября и тогда же опадают.

Дуб летний имеет две разновидности, различающиеся по времени распускания листьев: дуб ранний — «летняк» (var. *praesox*) и дуб поздний, или позднезаспускающийся, — «зимняк» (var. *tardiflora*). Древесина дуба позднего отличается более высокими техническими качествами и большей объемной плотностью.

Дуб черешчатый хорошо переносит боковое отенение, но страдает при затенении сверху. Засухоустойчив. Морозостоек. К почвам требователен. Очень долговечен, доживает до 1000 лет и более.

Дуб — порода ядровая с узкой желтовато-белой заболонью и ядром от светлого до темно-бурого цвета. Годичные слои хорошо видны на всех разрезах. Древесина отличается высокой прочностью и твердостью, стойкостью против гниения, способностью к загибу, имеет красивую текстуру и цвет. Физико-механические показатели свойств дуба высокие, особенно у дубов, выросших в благоприятных почвенных условиях. Используют его в фанерострогальном, столярно-мебельном и паркетном производствах; в обозо-, вагоно- и судостроении, а также в сельскохозяйственном машиностроении. В большом количестве древесина идет на заготовку клепки для бочек под виноградные вина; используется для дубильно-экстрактного производства.

Дуб скальный, сидяццветный, зимний (*Q. petraea* Liebl.). Произрастает в Литве, Латвии, Крыму, на Кавказе, в Западной и Южной Украине. Дерево высотой до 40 м и до 1 м в диаметре. По биологическим свойствам, габитусу и ряду морфологических признаков похож на дуб черешчатый. Кора толстая, глубокотрещиноватая, серо-бурая. Листья длиной 8—12 см, перистолопастные, суживающиеся к основанию в черешок длиной 1—2,5 см. Цветет и развивает листья позже дуба черешчатого. Желуди по 2—3 сидячие или на очень коротких плодоносах, окружены плюской на $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ длины. Созревают в сентябре-октябре. По скорости роста дуб скальный не уступает дубу черешчатому, но более тепло- и влаголюбив. По скорости роста сходен с дубом черешчатым; к почвам менее требователен, чем дуб черешчатый. Образует более прямые стволы, чем летний. Древесина мягче, чем у дуба летнего. Древесина красивой буроватой окраски и текстуры, лоснящаяся, упругая, прочная, крепкая, хорошо колется, умеренно устойчива против гниения в воде и на воздухе.

Используется в строительном деле, мебельной промышленности, идет на изготовление паркета. Кора и отходы древесины применяются в кожевенной промышленности. Используется в озеленении и защитном лесоразведении.

Дуб монгольский (*Q. mongolica* Fisch.). Произрастает в восточных районах СССР (Восточная Сибирь, Дальний Восток, Сахалин) Дерево высотой до 28 м и до 1 м диаметром. Крона шатровидная. Кора на молодых деревьях блестящая (зеркальная), на старых серая трещиноватая. Листья плотные, скучены у концов побегов, обратноовальные или удлинённые длиной 8—15 см с 7—13 боковыми лопастями, почти сидячие. Желуди почти сидячие широкоцилиндрические, 1,5—2 см длины, погруженные в тонкую плюску на $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ длины, созревают в середине сентября.

Дуб монгольский образует дубовые леса и в значительной примеси встречается в хвойно-широколиственных лесах Дальнего Востока. Долговечен, доживает до 300 лет и более. Древесина с хорошо выраженным бурым ядром и буроватой, довольно широкой заболонью. Годичные слои видны на всех разрезах. Сердцевинные лучи широкие, видны на всех разрезах. Благодаря этому радиальный срез дуба монгольского очень декоративен. По физико-механическим свойствам древесина дуба монгольского мало отличается от древесины дуба черешчатого, причем дуб монгольский имеет превосходство при работе на ударный изгиб. Древесина ядра отличается стойкостью при службе в неблагоприятных условиях, имеет высокие механические показатели, стойкость против гниения, низкую водопроницаемость и декоративную текстуру. Кора дуба содержит 8—20 % танинов.

Используется в гидротехнических сооружениях, в судостроении, вагоностроении, для производства ножевой фанеры, мебели, спортивного инвентаря, шпона для бочек, колесного обода, паркета, рудничной стойки и др.

Бук (*Fagus*)

Однодомные, раздельнополые, листопадные деревья высотой до 50 м и широкояйцевидной кроной. Листья простые цельнокрайние. Цветки невзрачные, в пазухах листьев на побегах последнего года, тычиночные в головчатых соцветиях, на длинных ножках, пестичные с 3—4-лопастным околоцветником. Плод — трехгранный, остроребристый орешек, в плюске по 2—4 орешка. В СССР в естественном виде встречается бук восточный, европейский и крымский.

Бук восточный, кавказский (*F. orientalis* Lipsky.). Растёт на Кавказе, в северной части Малой Азии и на востоке Балканского п-ова. Мощное дерево высотой до 50 м и до 1,5 м в диаметре, с колонновидным стволом, покрытым гладкой светло-

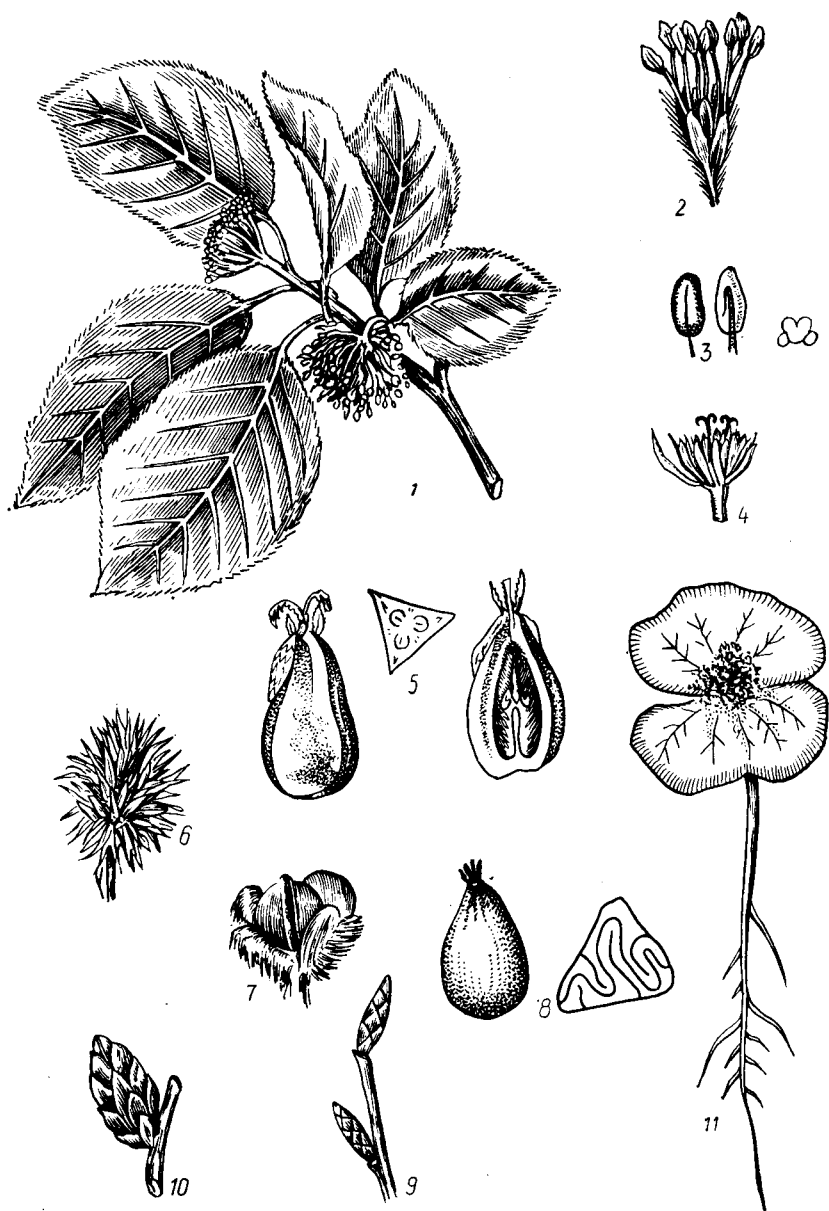


Рис. 12. Бук европейский:

1 — майский побег с женской и мужской сережками; 2 — мужской цветок; 3 — пыльник (вид сверху, снизу и поперечный разрез); 4 — женский цветок; 5 — продольный и поперечный разрезы завязи; 6 — плюска; 7 — плод в раскрытой плюске; 8 — семя (орешек) и поперечный разрез его; 9 — побег с листоватыми почками; 10 — цветочная почка; 11 — всход

серой тонкой корой. Крона широкая, густая. Листья яйцевидной формы. Цветет одновременно с распусканием листьев в апреле-мае. Плод — орех, созревает в сентябре, осыпается в октябре.

По своим требованиям к внешней среде отличается от бука лесного, но более теплолюбив. Дает в отличие от бука лесного корневые отпрыски и сильную пневую поросль. Долговечен, доживает до 500 лет. Размножается семенами.

Древесина белого цвета с желтоватым оттенком. Годичные слои хорошо заметны. Древесина с характерным рисунком, твердая, упругая и плотная. Физико-механические свойства бука восточного (с Кавказа) и бука европейского (из Закарпатской обл.) практически одинаковы.

Древесина широко применяется для изготовления фанеры, в мебельном производстве, для производства светлого паркета, музыкальных инструментов. Масло, добываемое из буковых орешков, используют в пищевой промышленности и технике.

Бук европейский, карпатский, лесной (*F. silvatica* L.). Растет в Крыму, Молдавии, на западе Белоруссии, в Западной Украине и Калининградской обл. Крупное дерево высотой до 30—50 м и стройным полнодревесным стволом, покрытым гладкой серой корой. Крона яйцевидная, поднята высоко. Листья яйцевидные или эллиптические. Орехи трехгранные длиной до 1,6 см, созревают в конце сентября и осыпаются в октябре. Цветки однополые и однодомные. Тычиночные собраны в соцветия (головчатые). Пестичные цветки сидят по 2—4 шт., окружены плюской (рис. 12). Растет медленно. Теневынослив, теплолюбив, требователен к влажности воздуха. Долговечен, доживает до 500 лет. Размножается семенами и отводками.

Древесина белого цвета с желтовато-красным оттенком, безъядровая, довольно прочная, твердая, легко колется, хорошо полируется и после распаривания хорошо гнется, с красивой текстурой на радиальном разрезе. Плохо противостоит гниению. По физико-механическим свойствам древесина бука близка древесине дуба: по сравнению с древесиной дуба плотность ее, твердость и прочность при сжатии вдоль волокон ниже примерно на 2—10 %, прочность же при статическом изгибе и ударная вязкость почти одинаковы.

Древесина широко используется в мебельном производстве, обобо- и машиностроении, для изготовления музыкальных инструментов, паркета, клепок для бочек, для производства строганого шпона, применяется в подводных сооружениях, идет на шпалы и на разные поделки, а также на сухую перегонку (она дает высокие выходы уксусной кислоты и креозота).

Каштан (*Castanea*)

В СССР в естественном виде произрастает один вид каштана. **Каштан посевной, европейский, съедобный** (*C. sativa* Mill.). Растет на Черноморском побережье Кавказа и в Закавказье.

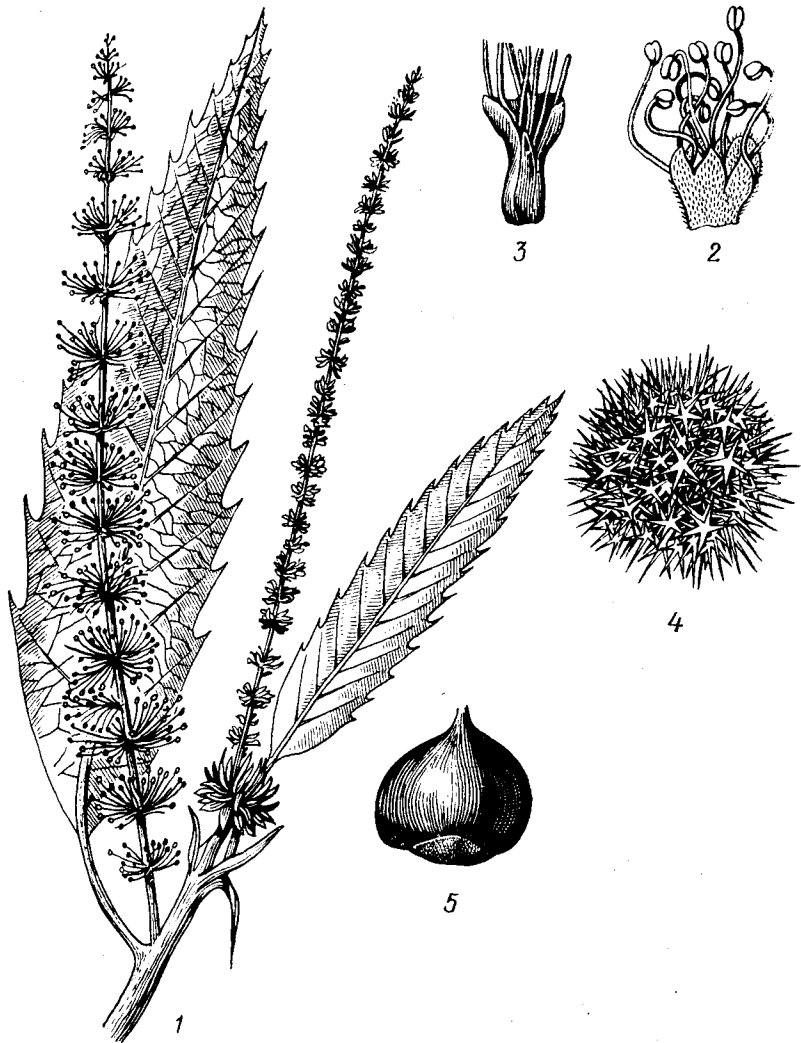


Рис. 13. Каштан посевной:

1 — цветущая ветвь; 2 — тычиночный цветок; 3 — пестичный цветок; 4 — обертка (плюска); 5 — плод

казье. Дерево высотой до 35 м и выше, диаметром до 2 м. Крона в насаждении поднята высоко и имеет правильную яйцевидную форму, на свободе ствол невысокий с ветвистой широкой шатрообразной кроной. Ствол буровато-серый, у старых деревьев с трещиноватой темно-коричневой корой. Листья появляются в начале мая, крупные, 8—12 см, продолговато-яйцевидно-ланцетные с шиловидной вершиной, в нижней части лист

дельнокрайние, в верхней выемчато-пильчатые с длинными зубцами. Цветет после распускания листьев. Цветки в прямостоящих соцветиях. Плоды — двухсемянные, крупные, помещаются по 1—3 в плюске, усаженной колючками, созревают в октябре (рис. 13). Растет быстро, требователен к влаге, предпочитает атененные склоны, плохо переносит засуху. Долговечен, доживает до 300 лет и более.

Каштан имеет стержневой корень. Предпочитает глубокие богатые почвы. Теневынослив. Размножается семенами, сохраняет хорошую порослевую способность до 100 лет и более. Древесина кольцепоровая, ядровая, легкая. Ядро бурое или темнокоричневое. Заболонь узкая, желтовато-белая. Древесина используется в подводных сооружениях, для производства мебели и др. Плоды каштана употребляют в пищу. В коре много дубильных веществ. Хороший медонос. Применяется в озеленении.

9. СЕМЕЙСТВО БЕРЕЗОВЫЕ (BETULACEAE)

Деревья и кустарники с простыми очередными листьями, односторонне, опыляются ветром. Плоды — крылатые орешки (семянки) или орехи. Семейство объединяет 6 родов, из которых 5 встречаются в СССР в естественных условиях, 1 род в культуре. Наибольшее значение имеют береза, ольха, граб, лещина и др.

Береза (*Betula*)

Деревья и кустарники весьма светолюбивы, быстрорастущи. Плоды — орешки или семянки с двумя прозрачными крылышками. Древесина рассеянопоровая, безъядровая, желтовато-белая, плотная. Образует чистые и смешанные насаждения. Наибольшее значение имеют березы повислая, пушистая, даурская и др.

Береза повислая (*B. pendula* Roth.). Широко распространена в лесной зоне европейской части СССР и в Западной Сибири. Произрастает в чистом составе, иногда как преобладающая порода и часто в примесях.

Дерево первой величины. К 40—50 годам при благоприятных условиях достигает высоты 25—30 м и до 80 см в диаметре. Сравнительно недолговечна, живет до 120 лет. Кора у молодых деревьев коричневая, а с 8—10 лет становится белой. У более старых деревьев кора в нижней части ствола глубокотрещиноватая, черная. Кора представляет собой слой пробковой ткани — бересты. Крона ветвистая, но не густая, ветвление симподиальное. Молодые побеги голые со смолистыми железками — бородавочками. Листья у березы треугольно-ромбические, двоякозубчатые (рис. 14).

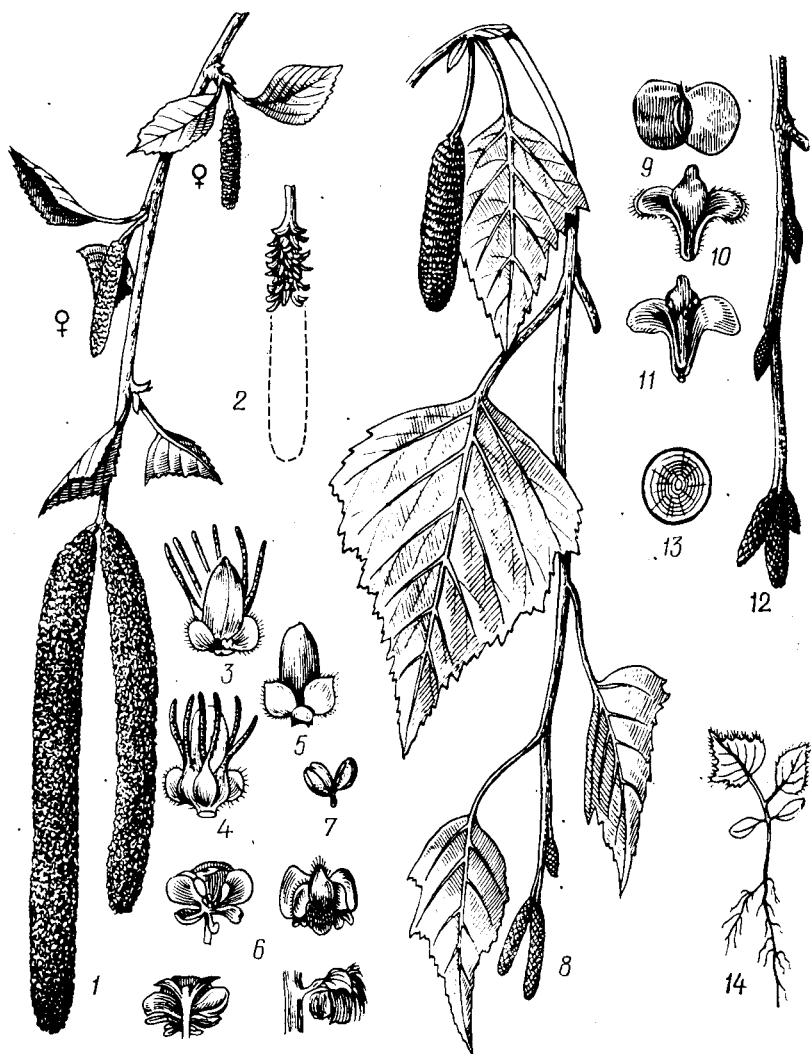


Рис. 14. Береза повислая:

1 — конец побега с мужскими и женскими сережками; 2 — часть женской сережки; 3, 4 — женский цветок (вид сверху и изнутри); 5 — покровная чешуйка; 6 — мужской цветок; 7 — тычинка; 8 — ветвь с листьями, плодовой и мужской сережками; 9 — семя; 10, 11 — чешуйки снаружи и изнутри; 12 — побег в зимнем состоянии; 13 — поперечный разрез побега; 14 — всход

Береза повислая в свободном стоянии начинает плодоносить с 10 лет, а в насаждении с 20—25 лет. Плодоношение продолжается ежегодно. Плоды созревают к концу лета и начинают рассеиваться. В березовом лесу может выпадать ежегодно до 35 кг березовых семян на 1 га. Возобновляется семенами, порослью от пня. Корневая система сильно развита, но проникает в почву неглубоко, поэтому деревья нередко подвергаются ветровалу. Считается одной из самых светолюбивых пород.

Древесина березы повислой широко используется в промышленности, мебельном и фанерном производствах, сельскохозяйственном машиностроении, для изготовления различных поделок, в защитном лесоразведении.

Береза пушистая, белая (*B. pubescens* Ehrh.). Встречается в лесах европейской части СССР, за исключением Крыма, и в азиатской части страны. На севере распространена до тундры и произрастает здесь чаще березы повислой, на юге уступает ей. Дерево первой или второй величины, иногда кустарник. Отличается от березы повислой следующими морфологическими признаками: крона не имеет плакучей формы; кора гладкая и белая, по всему стволу сохраняется до старости, побеги и молодые листья пушистые, без бородавок, длиной 4—6 см, шириной 2,5—5 см, яйцевидной или овальной формы, при основании закругленные. Черешок листа опушен. Чешуйки зрелых женских сережек ширококлиновидной формы с тремя лопастями, почти равными по величине. Созревшие сережки долго не рассыпаются, иногда продолжают висеть до поздней осени. Семя длиной около 2 мм с крылышком равным по ширине орешку или несколько больше его (рис. 15).

Береза пушистая поселяется на влажных или свежих почвах. Менее светолюбива, чем береза повислая. Иногда образует второй ярус в сосновых и еловых лесах. Часто березы пушистая и повислая растут совместно и образуют множество переходных форм.

Древесина по качеству сходна с древесиной березы повислой; области применения их одинаковы. Сок березы широко используется как целебный напиток.

Береза даурская, черная (*B. dahurica* Pall.). Распространена в южной подзоне Дальнего Востока и Забайкалье.

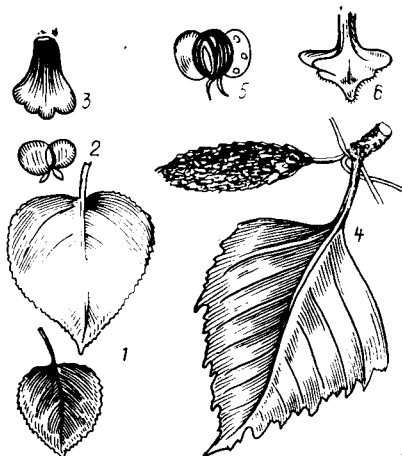


Рис. 15. Листья с сережками, семена и чешуйки березы:

1, 2, 3 — пушистой; 4, 5, 6 — даурской

Дерево второй величины. Годичные побеги опушены. Ветви темно-коричневые с белыми чечевичками. Листья овальные или яйцевидные с ширококлиновидным или округлым основанием, неравномерно зазубренные. Женские сережки удлинненно-цилиндрические. Орешек овальный, у вершины опушен, с узким крылышком. Крона раскидистая с торчащими под углом вверх ветвями. Ствол прямой. Древесина желтоватая или красноватая, тверже, тяжелее, чем у берез пушистой и повислой.

Кора в молодом возрасте светлая, в старом — темно-бурого или коричневого цвета с большими продольными трещинами. Береза даурская светолюбива. Хорошо растет на дренированных почвах в долинах по берегам рек. Древесина используется как поделочный материал, для химической переработки и на топливо.

Ольха (Alnus)

Деревья и кустарники. Мужские цветки собраны в длинные сережки, женские в короткие. Опыляются ветром. Прицветные чешуйки после созревания плодов образуют шишку, которая долго висит на ветвях. В СССР произрастают 12 видов, из них для лесного хозяйства имеют значение ольха черная и серая.

Ольха черная, клейкая (*A. glutinosa* (L.) Gaertn.). Широко распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СССР, в Крыму и Молдавии, на Северном Кавказе, в Западной Сибири, Северном Казахстане и на Алтае. Северная граница проходит через Петрозаводск на Пермь. Отдельными островками ольха встречается севернее этой линии.

Дерево высотой до 30—35 м и до 80 см в диаметре со стройным в насаждении стволом и густой яйцевидной или цилиндрической кроной. Кора на стволе темно-бурая, трещиноватая, на молодых деревьях гладкая, темно-серая, на побегах — зеленоватая или красновато-бурая. Молодые побеги, листья и почки клейкие. Почки крупные, яйцевидные, к основанию суженные в черешок. Листья обратнояйцевидные или округлые с выемкой на вершине, черешчатые длиной 5—9 см, шириной 4—8 см, взрослые темно-зеленые, блестящие, голые, снизу светлее, с бороздками в углах жилок (рис. 16, А). Женские шишечки по 3—5 шт. на ножках. Цветет ранней весной (в конце марта — в апреле) до распускания листьев, одновременно с ольхой серой или на 1—2 дня позже нее. Обильные урожаи семян бывают через 1—2 года. Семена созревают осенью и начинают высыпаться из шишек. Масса 1000 шт. орешков около 1,1 г. Всходы с широкоэллиптическими семядолями и яйцевидными, островершинными, по краям зубчатыми листочками.

Корневая система чаще поверхностная, на мощных почвах глубоко уходит в почву. Предпочитает избыточное, но прочное увлажнение. Зимостойка. Возобновляется семенами и

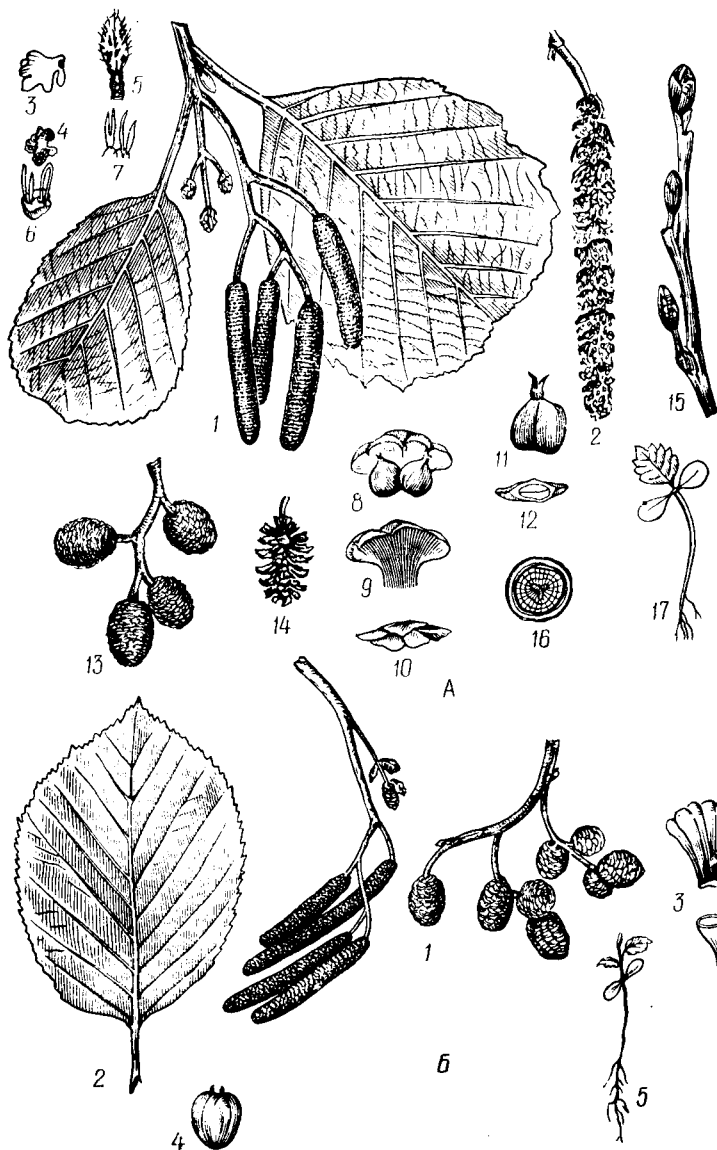


Рис. 16. Ольха:

А — черная: 1 — конец побега с оставшимися на будущий год тычиночными и пестичными сережками; 2 — тычиночная сережка; 3, 4 — тычиночный цветок (вид сбоку и сверху); 5 — пестичная сережка; 6 — цветочная чешуйка с двумя пестиками; 7 — пестик без чешуйки; 8, 9, 10 — покровная чешуйка с внутренней (с двумя плодами), наружной стороны и спереди; 11 — плод; 12 — плод в поперечном разрезе; 13 — зрелые плодовые шишечки; 14 — раскрытая шишечка; 15 — побег с листовыми почками; 16 — поперечный разрез трехлетней ветви; 17 — всход; Б — серая: 1 — ветви с годовыми шишечками и заложившимися тычиночными сережками; 2 — лист; 3 — чешуйка шишечки; 4 — плод; 5 — всход

порослью от пня. В поймах рек образует чистые насаждения. В других местах растет в смешении с ивой, березой, осинкой и др.

Древесина желтовато-белая, красноватая, мягкая, легкая. Используется для подводных сооружений, в фанерном производстве. Кора — дубитель, ольховые дрова имеют высокую калорийность.

Ольха серая, белая (*A. incana* Moench.). На север заходит до границы леса с тундрой, на юг идет до лесостепи, встречается в Бузулукском бору и Заволжье. За Уралом доходит до Иртыша. Обычна на Кавказе в горах Главного Кавказского хребта. Дерево высотой до 15 м и более, в диаметре до 30 см, реже кустарник. Кора светло-серая, гладкая. Листья яйцевидные, остроконечные, двоякопильчатые, неклеякие, тускло-зеленые, снизу с сизоватым пушком. Женские сережки по 3—5 на цветоножках (рис. 16, Б). Цветет (пылит) раньше всех древесных пород лесной зоны, в основном в апреле.

Шишки черно-бурые, по 8—10 на общем стержне, длиной до 1 см, созревают осенью. Плодики высыпаются из шишек осенью и зимой. Масса 1000 шт. плодиков около 0,7 г. Плодоносить начинает с 8—10 лет. Плодоносит ежегодно и обильно. Всходы появляются дружно. Первые листочки их волосистые, неклеякие.

В молодости растет быстро, позже рост замедляется, и ее обгоняют другие породы. Продолжительность жизни до 60 лет. Встречаются единичные деревья в возрасте 160 лет. Корневая система поверхностная, дает корневые отпрыски и этим способом успешно возобновляется. На корнях образуются клубеньки с азотусовояющими грибами актиномицетами. Кроме того, опад листьев обогащает почву ценными минеральными веществами.

К почвам менее требовательна, чем ольха черная, и растет на самых разнообразных почвах. Очень зимостойка. Успешно возобновляется семенами и корневыми отпрысками, дает поросль от пня. Легко селится на вырубках, пожарищах, заброшенных пашнях, лугах и пастбищах, где образует густые серо-ольховые заросли. В изреженных еловых и сосновых лесах, в свежих и влажных типах леса растет в подлеске. Древесина применяется для разных изделий. Большую ценность имеет уголь, приготовленный из ольхи серой. Кора используется как дубитель. Используется для закрепления берегов рек и оврагов.

Граб (*Carpinus*)

Деревья или кустарники с простыми очередными дваждызубчатыми листьями. Плод — односемянный, деревянистый орешек. Образует чистые и смешанные леса. В СССР встречаются 5 видов, из которых имеет наибольшее распространение граб обыкновенный.

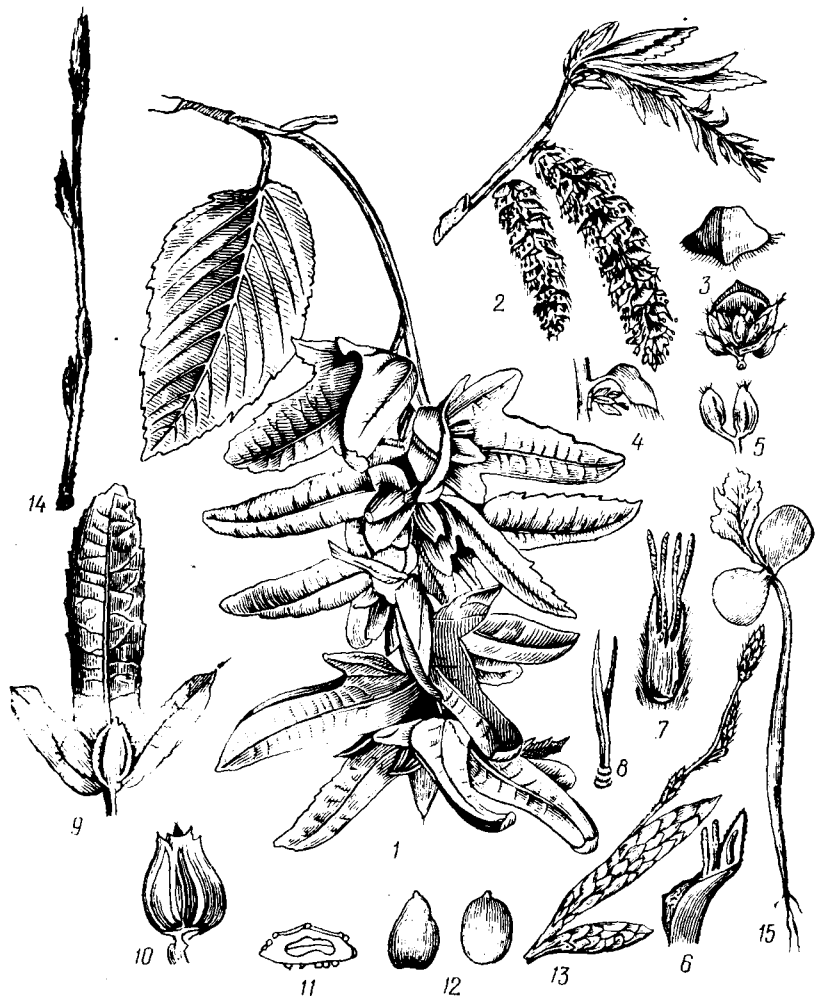


Рис. 17. Граб обыкновенный:

1 — пестичная сережка на конце побега; 2 — ветвь с двумя тычиночными и одной пестичной сережками и распускающимися листьями; 3, 4 — тычиночный цветок спереди, сверху и сбоку; 5 — тычинка; 6 — прицветный лист с двумя пестичными цветками; 7 — два пестичных цветка с покровными чешуйками; 8 — пестик; 9 — зрелый плод с большой трехлопастной чешуйкой; 10 — плод без покровной чешуйки; 11 — поперечный разрез плода; 12 — семядоли, вынутые из плода; 13 — конец побега с листовыми почками вверх и тычиночными цветочными почками вниз; 14 — побег в зимнем состоянии; 15 — всход

Граб обыкновенный (*C. betulus* L.). Растет в западных областях БССР, УССР, в Молдавии, Крыму и на Кавказе. Встречается в верховьях р. Мнус, на Дону, в Тростянецком лесхозе Сумской обл., кое-где в Литве и Латвии. Хорошо растет в степных посадках Северного Кавказа и в других местах южной лесостепи.

Дерево высотой до 25—30 м и до 60 см в диаметре. Крона на просторе широкая, в насаждении яйцевидная. Кора у молодых деревьев серебристая, гладкая, у более взрослых темная, трещиноватая. Листья продолговато-яйцевидные, островеишинные длиной 5—15 см, шириной 5 см, двоякозубчатые, на коротких черешках (рис. 17). Цветет ранней весной. Плодоносить начинает с 20 лет. Плодоносит обильно почти ежегодно. Орешки созревают в сентябре-октябре и опадают большей частью вместе с плюской до начала массового листопада. Урожай грабовых орешков может быть очень большой, исчисляемый миллионами штук на 1 га. В Подолии в средневозрастных грабинниках урожай орешков достигает 1 т/га, в 120—130-летних — 1,2—1,6 т и больше.

Орешек тонкостенный, ребристый с 3-лопастной листовой оберткой. После сбора орешки просушивают и обмолачивают. Всхожесть свежих орешков 70—80 %. В семенах содержится до 12 % масла. Корневая система хорошо развитая, но не глубокая. От боковых корней развиваются более глубокие, «якорные» корни, придающие дереву ветроустойчивость.

Граб растет медленно, особенно в молодом возрасте, позже прирост увеличивается, а с 30—40 лет снова замедляется и в 90 лет почти прекращается. Достаточно зимостоек и теневынослив. Предпочитает свежие плодородные почвы, но может расти на сухих и каменистых известковых почвах. Засоленных и заболоченных кислых почв не переносит. Хорошая почвоулучшающая порода. Размножается семенами, дает поросль от пня, иногда корневые отпрыски. При срубке вершины образует новые побеги на стволе. Хорошо переносит стрижку и пригоден для живых изгородей. Представляет интерес как декоративное растение. Осенью листья окрашиваются в желтые и багряные тона.

В естественных условиях растет во 2-м ярусе дубовых и буковых лесов, иногда входит в 1-й ярус. Довольно обычны и чистые грабовые насаждения, сменившие после рубки дубравы и буковые леса. Корневая система мощная, сильно разветвленная. Древесина заболонная, серовато-белого цвета, тяжелая, твердая. Годичные кольца волнистые. Древесина широко применяется для различных поделок, кора — для дубления кожи. Используется при лесоразведении в горных условиях.

Лещина (*Corylus*)

В СССР произрастает до 10 видов. Чаще всего распространена лещина обыкновенная.

Лещина обыкновенная, орешник лесной (*C. avellana* L.). Распространена в южной части лесной зоны, в лесостепной и степной зонах европейской части СССР, в Крыму и на Кавказе, где поднимается в горы до 2300 м над ур. м. Северная граница ее ареала проходит по линии Ленинград — Киров — Оханск — Кунгур — Красноуфимск. На восток доходит до Урала.

Крупный кустарник или дерево высотой до 6—8 м. Кора темно- или красновато-серая. Побеги волосистые со светлыми чечевичками. Почki яйцевидные, волосистые. Листья округло-яйцевидные, заостренные, двоякозубчатые, шершавые, длиной 6—12 см, шириной 5—9 см, сверху темно-зеленые, матовые, снизу бледные, на коротких черешках, с обеих сторон волосистые (рис. 18). Цветет ранней весной, в марте — апреле, до распускания листьев. Средняя продолжительность цветения лещины равна 9—10 дням. Облиствение начинается примерно через неделю после начала цветения. Созревание орехов наступает лишь в августе-сентябре, через 4 с лишним месяца.

Орехи собраны обычно по 2—5 шт. вместе, реже одиночные. Обертка почти не превышает ореха, по краю сильно рассеченная. Орехи шаровидные или продолговатые, опадают на землю без плюски. Основание ореха (донце) с беловатым пятном. Всхожесть свежих орехов высокая — до 75 % и более, но при хранении быстро падает. Масса 1000 шт. орехов составляет около 1 кг, в урожайный год с одного взрослого куста можно собрать до 3 кг. Орехи содержат до 60—70 % жирного масла, около 16 % белков, 3,5 % сахара и витамины. Они очень питательны, употребляются в пищу в свежем и поджаренном виде, используются в пищевой, кондитерской и лакокрасочной промышленности. Из жмыха готовят халву. Лещина начинает плодоносить с 4—6 лет. Плодоносит ежегодно, но обильные урожаи наступают через 2—3 года.

Корневая система мощная, сильно развитая, образует корневые отпрыски. Растет быстро. Продолжительность жизни до 60—80 лет. Теневынослива и сравнительно холодостойка. К почвам требовательна, предпочитает свежие плодородные почвы. Встречается преимущественно в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах, образуя хорошо выраженный ярус подлеска. На вырубках сильно разрастается порослевым путем и часто вытесняет коренные породы. Опад листьев быстро минерализуется и обогащает почву минеральными веществами.

Лещина обыкновенная образует несколько разновидностей по форме и величине орехов, по форме и величине обертки, форме, размерам и окраске листьев и др. Известно также много культурных сортов лещины или фундуков, разводимых на

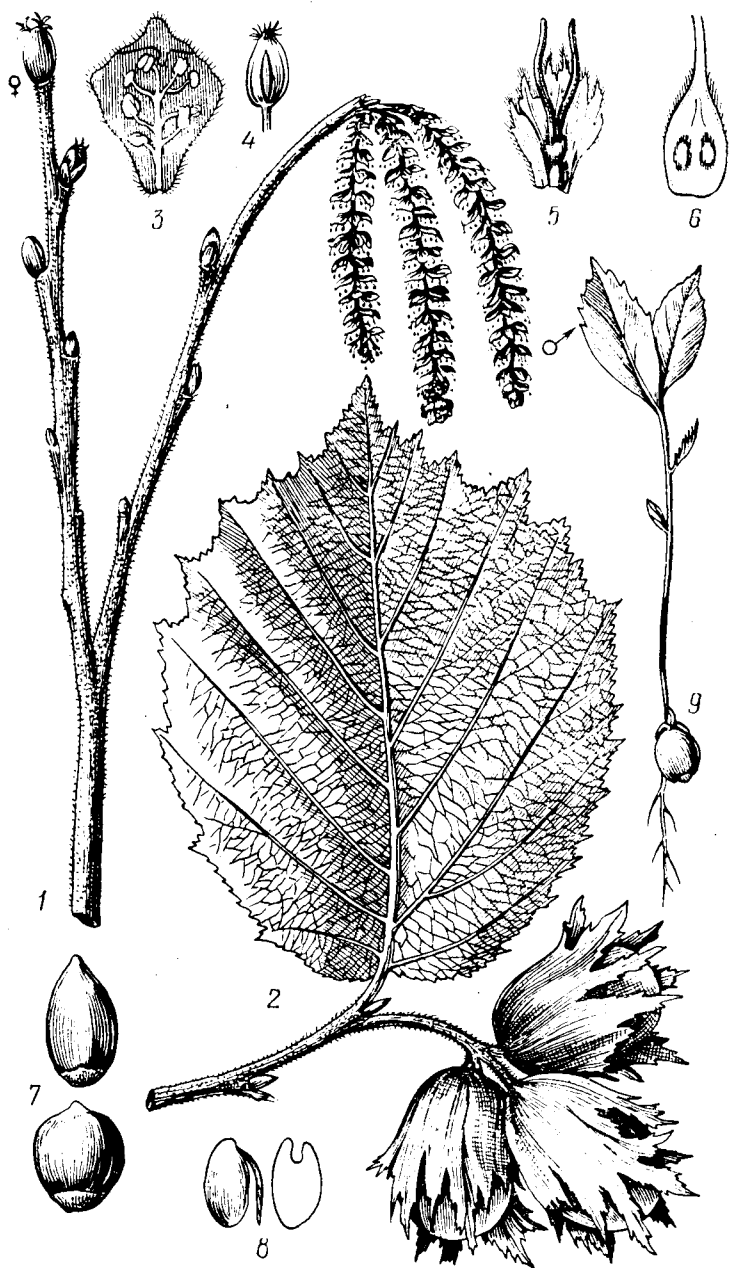


Рис. 18. Лещина обыкновенная:

1 — побеги с пестичными и тычиночными соцветиями; 2 — ветвь с листом и плодами; 3 — чешуйка тычиночной сережки снизу; 4 — пыльник тычинки; 5 — цветок с прицветной чешуйкой; 6 — продольный разрез завязи; 7 — спелые орехи; 8 — семя и продольный разрез ореха; 9 — всход

Черноморском побережье Кавказа, в Закавказье, на Украине, в некоторых южных областях РСФСР и Средней Азии с промышленной целью. Они отличаются тонкой скорлупой, лучшими качествами ореха, более высокой урожайностью и маслянистостью по сравнению с дикорастущей лещиной.

Весьма пригодна для облесения оврагов, склонов, откосов, применяется в полезащитном лесоразведении и в зеленом строительстве.

§ 10. СЕМЕЙСТВО ИЛЬМОВЫЕ (ULMACEAE)

Деревья и кустарники с мощными корнями и очередными, двурядно расположенными листьями и обоеполыми цветками. Цветут до распускания листьев. Плодоношение обильное через 1—2 года. Распространены как в равнинных, так и горных районах. В СССР наибольшее распространение имеет род вяз.

Вяз, ильм, берест (*Ulmus*)

Деревья первой и второй величины с обоеполыми, реже однополоыми цветками. Цветение до распускания листьев. Созревание плодов в конце весны или в начале лета. В СССР произрастает 12 видов. Чаще всего встречаются вязы шершавый, гладкий, берест и др.

Вяз шершавый, ильм горный (*U. scabra* Mill.). Крупное дерево высотой до 30 (40) м, диаметром ствола до 1,5 м. Ствол стройный, крона широкоокруглая. Естественно произрастает в европейской части СССР, северная граница проходит по линии Петрозаводск — Вологда, не переходя за Урал. Южная граница проходит по линии Саратов — Днепропетровск, южнее этой линии встречается в горном Крыму и на Кавказе. Культивируется в СССР довольно широко в садах и парках европейской части. К почве требователен, плохо переносит сухость и засоленность ее. Газоустойчив, хорошо переносит стрижку. У ильма горного побеги толстые, темно-бурые, опушенные с крупными тупыми темно-бурыми почками, покрытыми ржавчинно-бурыми волосками. Цветочные почки, как и у других ильмовых, крупнее побеговых. Листья на коротких черешках, грубошероховатые из-за волосков, особенно выступающих вдоль жилок; у основания более симметричные. Боковые жилки на концах обычно раздваиваются.

Края листьев остроудвоеннозубчатые. У молодых деревьев листья в верхней части с тремя крупными зубцами. В затененных местах на поросли листья иногда достигают в длину более 30 см. Наблюдается мозаичное их расположение, поэтому ильм сильно затеняет дуб. Средняя длина листьев 8—17 см и ширина 5—8 см. Черешки листьев очень короткие (0,1—0,5 см), толстые, волосатые. Цветки длинностебельчатые, в шаровидных

соцветиях. Тычинок 5—6 с фиолетовыми пыльниками. Крылатка крупная (2—2,5 см) эллиптическая, яйцевидная или обратно-яйцевидная, голая, орешек зеленоватый, помещается в центре крылатки. Размножается семенами и пневой порослью; формы — прививкой. Кора плоскотрещиноватая иногда, гладкая, светлая.

Древесина ценная, применяется в столярном деле, в сельскохозяйственном машиностроении. Дрова отличаются высоким качеством. Ценится как декоративная порода.

Вяз гладкий, обыкновенный (*U. laevis* Pall.). Крупное дерево с толстым стволом высотой 25—30 (35) м с широкоэллиптической кроной и тонкими свисающими ветвями.

Вяз гладкий встречается в естественных насаждениях до линии Петрозаводск — Вологда — Пермь — Свердловск, но за Урал не переходит. В культуре произрастает в Омске (полосы), Тобольске и Новосибирске. На юге растет в Крыму и на Кавказе. Зимостоек. Среднетеневынослив. Хорошо растет в поймах рек, где достигает больших размеров, по оврагам, на склонах с пылеватými суглинистыми почвами, подстилаемыми лёссовидными отложениями. В Брянске встречается также в местах близких выходов мергелей. В лесной зоне центральных областей на более плодородной свежей почве растет довольно быстро, прирастая в год в высоту на 30—50 см. В поймах встречается как единичная примесь к ольхе. Доживает до 150, реже до 300 лет. Старые деревья могут иметь толщину до 1,5 м. На сухих возвышенных местоположениях в лесостепи вяз растет менее быстро. Корневая система мощная, глубокая. Выносит длительное затопление. Довольно газоустойчив, но городские условия на сухих почвах переносит плохо. Как и большая часть других видов ильмовых, часто гибнет от голландской болезни.

Молодые, одно-, двухлетние побеги пушистые, позже гладкие, светло-бурые, блестящие. Почki буро-желтые, острые, расположенные двухрядно и косо. При распускании нижняя сторона листьев и веточки покрыты тонкими волосками. Листья тонкие, позднее голые, эллиптической или обратнояйцевидной формы с неравнобоко-сердцевидным основанием по краям остродвоякопильчатые (рис. 19). Боковые жилки (12—19 на каждой стороне листа) явно уходят в зубцы, не развиваясь у вершины. Черешки заметные. Благодаря двурядному расположению почек и листьев ветви молодых деревьев приобретают красивую перистую форму. Осенью листья желтеют или краснеют, в октябре опадают.

В апреле деревья покрываются множеством дымчато-фиолетовых повислых длинных пучков с цветками. Цветки состоят из реснитчатого околоцветника и 6—8 тычинок с фиолетовыми пыльниками. Завязь с расходящимися рыльцами. Обычно через месяц с небольшим, т. е. в конце весны, созревают крылатки. Крылатки легкие, голые, с реснитчатыми краями, у выемки на



Рис. 19. Вяз гладкий:

1 — цветущий побег; 2 — листовой побег с пучком плодов; 3 — цветок и пестик; 4 — семенное гнездо с семенами; 5 — семя; 6 — побег с почками; 7 — всход

верху плодника часто заходящими друг за друга. Орешек сидит в центре. При основании плодов заметны остатки цветочного покрова и тычинок. Плодоносить начинает рано. Ежегодно дает достаточное количество плодов. Небольшие урожаи бывают раз в 2—3 года. Обычно плоды сразу же высевают в грядки, предварительно замочив их в воде. Сеянцы к осени достигают уже 15—20 см высоты. При рубке вяз образует поросль.

В поймах рек при образовании аллювиальных наносов вокруг стволов может образовывать в нижней части ствола придаточные корни. Кора ствола взрослых деревьев буро-коричневая, отслаивающаяся тонкими пластинками.

Древесина гладкая довольно тяжелая, прочная, вязкая, хорошо поддается загибу. Применяют ее в основном в обзостроении для изготовления обода, полоза, дуг, в вагоно- и машиностроении (винты) и в столярно-мебельном производстве. Ипользуется для озеленения в виде солитеров и в группажффектен в аллеиной посадке, в рядовых, уличных и придорожных насаждениях. Рекомендуются для полезащитных лесонасаждений на южных черноземах Саратовской, Оренбургской, Куйбышевской областей, а также на карбонатных черноземах Башкирской АССР.

Вяз листовый, берест, карагач (*U. foliacea* Gilib.). Распространен в средней и южных полосах европейской части СССР, включая Крым, Кавказ. Северная граница распространения проходит через Киев, Чернигов, Курск, Воронеж, южнее Тамбова и Куйбышева. Дерево высотой до 20—30 (40) м с стройным стволом и густой овальной кроной. Широко распространен в культуре и зеленых насаждениях. Требуется плодородных почв, но растет на сухих и засоленных почвах. Очень светолюбив и отенение переносит только в молодом возрасте. Теплолюбив относительно. Встречается большей частью в смешанных широколиственных лесах, особенно на аллювиальных почвах в поймах рек, в горах, речных долинах. Корневая система мощная, глубоко уходит в почву (до 8 м), что придает деревьям устойчивость против сильных ветров.

Побеги у вяза листоватого сравнительно тонкие, красноватые или желтовато-бурые, голые или покрытые редкими волосками. Почка яйцевидно-коническая с четырьмя или более темно-бурыми с светлыми краями чешуйками длиной до 5 мм, голые или покрытые сероватым пушком. Листья эллиптически или обратнояйцевидные, при основании клиновидные, или округло-неравномернобокие, по краям просто или двоякопильчатые, с верхней стороны темно-зеленые, голые, гладкие или шероховатые, с нижней светло-зеленые с бородавками в углах жилок. Боковые жилки у края листа большей частью раздваиваются.

Цветет до распускания листьев. Цветки на коротких цветоножках, собраны в небольшие пучки. Крылатки плодов обратнояйцевидные длиной до 2 см с рассеченными красноватыми жилками. Семя помещается ближе к вершине, у выемки. Масса 1000 шт. плодов 6,5 г. Созревают плоды в мае-июне. Размножается вяз семенами и корневыми отпрысками, которые образуются на корнях растущих деревьев, а также на пнях. Корь молодых деревьев гладкая, на ветвях (на открытых местах) иногда образует крыловидные пробковые выросты. Кора нижней части ствола и старых деревьев с глубокими трещинами.

Древесина с желтовато-белой заболонью и красновато-бурым ядром; на радиальном разрезе хорошо видны сердцевинные лучи в виде узких темных полосок. Применяется в столяр-

ном, экипажном деле, машиностроении. Из коры получают краску. Лубяные волокна применяются для изготовления канатов. В семенах содержатся масла, пригодные для мыловарения. В листьях есть витамин С. Медонос. Применяется для укрепления оврагов, балок, в полезащитном лесоразведении, для живых изгородей.

§ 11. СЕМЕЙСТВО БАРБАРИСОВЫЕ (BERBERIDACEAE)

Барбарис (*Berberis*)

В СССР произрастает 12 видов барбариса. Чаще распространен барбарис обыкновенный.

Барбарис обыкновенный (*B. vulgaris* L.). Родина — Средняя и Южная Европа, Крым, Кавказ, довольно часто встречается в культуре. Неприхотлив, в европейской части СССР может быть использован на всем пространстве, кроме крайнего северо-востока, а также крайнего юга, где может быть заменен южными вечнозелеными видами. Широко применяется также в азиатской части СССР.

Листопадный кустарник высотой до 2—3 м, шипы на ветвях трехраздельные длиной 1—2 см, листья эллиптические до обратнойцевидно-продолговатых, длиной 2—4 см, тонкие, перепончатые, по краям реснитчато-пильчатые, сверху темно-зеленые, снизу тускло или серовато-зеленые.

Цветки блестяще-желтые, собраны в густые поникшие кисти длиной 4—6 см, имеют медовый запах. Плоды эллипсоидные или эллиптические — продолговатые длиной 8—12 мм, блестяще-красные или пурпурные. Цветет в мае-июне, плоды созревают в сентябре-октябре. До конца ноября остаются на кустах. Растет умеренно быстро, вполне морозостоек, светолюбив, но может расти и при небольшом затенении; засухоустойчив, к почвенным условиям малотребователен. Устойчив в городских условиях. Хорошо переносит стрижку. Зимостоек.

Ягоды продолговато-эллиптические длиной до 1 см и более, пурпурные, созревают в сентябре-октябре, используются в кондитерской промышленности. Встречается в нескольких формах по окраске листьев и плодов, по форме плодов и др.

Вводить барбарис обыкновенный в посадки вблизи полей не рекомендуется, так как он является промежуточным хозяином ржавчинного гриба (*Puccinia graminis*), поражающего хлебные злаки.

§ 12. СЕМЕЙСТВО ТУТОВЫЕ (MORACEAE)

Деревья и кустарники, произрастающие в субтропических и тропических районах. В СССР распространен род шелковица.

Шелковица (Morus)

Деревья второй величины, однодомные и двудомные с раздельнополыми цветками. В роду три вида. Чаще всего культивируется шелковица белая.

Шелковица белая (*M. alba* L.). Родина — Китай. В СССР разводится в культуре в Средней Азии (от Ферганы до Каспия и на север до р. Или), а также на Кавказе (особенно в Закавказье, где местами одичала); распространена она в Крыму а также на Украине, в южных степных и лесостепных районах.

Дерево высотой 12—20 м, со стволом диаметром (на высоте груди) 60—80 см; в неблагоприятных условиях кустарник или небольшое деревце. Молодые ветви серо-зеленые до красновато-буро-серых, обычно тонковолосистые (в верхней части) с светлыми или бледно-рыжеватыми чечевичками. Листья яйцевидные, у основания сердцевидные, часто кососрезанные, верху заостренные с бороздчато-зубчатыми краями, цельные или лопастные (обычно одно-трехлопастные); нередко на одном и том же дереве и даже на одной и той же ветви имеются цельные и лопастные листья. Разнолистность с сильно выраженной лопастностью особенно резко выражена на молодых побегах неплодоносящих экземпляров, на которых иногда бывают листья чрезвычайно разнообразной формы — от цельных до параллельно-лопастных.

Листья с обеих сторон светло-зеленые, осенью соломенно-желтые, обычно голые, гладкие или шероховатые от бородавчатых бугорков; по величине также сильно варьируют — имеют длину от 5 до 15 см и ширину от 4 до 10 см. Черешки длинные до половины длины пластинки. Растение однодомное, редко двудомное; мужские соцветия длиной 1—4 см, т. е. длиннее своих цветоножек, женские — почти одинаковой длины с цветоножками, края околоцветника и рыльце голые. Цветет одновременно с распусканием листьев в апреле-мае. Соплодия яйцевидные или шарообразные, беловатые, красноватые до фиолетовых, сладкие, созревают в июне-июле. Плодоносить начинает с 4—5 лет.

В молодом возрасте растет быстро, однолетние сеянцы достигают высоты 0,25—0,6 м, предельная высота бывает в возрасте 40—50 лет. Довольно морозостойка. Взрослые деревья выдерживают морозы до 25—30 °С, при которых шелковица белая вырастает довольно крупным деревом; в более северных условиях сильно обмерзает и растет невысоким деревом или кустарником. К почве малотребовательна, но предпочитает почвы рыхлые (пески, супеси) или средней плотности (суглинки); на сырых и сильно известковых почвах рост ее угнетенный.

Обладает высокой засухоустойчивостью и значительной солевыносливостью. Городские условия переносит хорошо. На песчаных почвах выдерживает засыпание песков до $\frac{2}{3}$ высоты

образуя толстые, весьма длинные придаточные корни. Плоды съедобны, листья — хороший корм для шелковичного червя. Плоды и листья содержат витамин С. Шелковица белая имеет множество форм, отличающихся морфологическими признаками: качеством листьев, плодов, формой листьев, формой кроны, физиологическими особенностями (морозостойкостью) и т. д.

§ 13. СЕМЕЙСТВО ЛОХОВЫЕ (ELAЕAGNACEAE)

Деревья и кустарники с обоеполыми раздельнополыми цветками. В семейство входят 3 рода: лох, облепиха, шефердия. Наиболее распространена облепиха.

Облепиха (*Hipporhae*)

В роде 3 вида, растущих в Европе и в районах Азии с умеренным климатом.

Облепиха ветвистая (*Hipporhae rhamnoides* L.). В СССР произрастает на севере до Горьковской обл. включительно, в Прибалтике, Молдавии, на Кавказе, в Средней Азии (в долинах крупных рек, по побережьям озер, поднимаясь высоко в горы), а также в южной части Западной и Восточной Сибири (Забайкалье). Вне СССР — в Северной Европе до 65° с. ш. (Финляндия) и Азии — в Западном и Северном Китае и на северо-западе Гималаев.

Высокий, весьма ветвистый колючий кустарник или дерево высотой до 6—10 м с угловатыми, оканчивающимися колючками ветвями; молодые побеги покрыты серебристыми, позже ржаво-бурыми чешуйками. Листья от линейных до линейно-ланцетных с туповатой или заостренной верхушкой, длиной 2—6 см, покрытые с обеих сторон серебристо-белыми чешуйками, но на верхней стороне листа к осени белые чешуйки становятся рыжими. Цветки очень мелкие, появляются до распускания листьев; мужские цветки желтые, женские зеленоватые. Плоды — яйцевидные или шаровидные, похожие на ягоду сочные костянки длиной 0,6—0,8 см, золотисто-желтые с бурыми крапинками, съедобные, витаминозные, вкусные (особенно после мороза), косточка темно-коричневая, блестящая длиной 0,4—0,5 см. Плоды обильные, густо облепляют ветви, откуда и произошло название растения.

Растет довольно медленно. Растение, выросшее из семени северного происхождения, морозостойко, а из семян южного происхождения — маломорозостойко. Светолюбива. К плодородию почвы малотребовательна, переносит солонцеватые почвы (при значительной засоленности почвы имеет угнетенный вид), пуждается в почвенной влаге, хорошо растет на легких песчаных свежих и влажных почвах. При наличии влаги в почве хорошо переносит большую сухость воздуха. Дымо- и

пылеустойчива. При подрезке образует красивые живые изгороди, однако при высокой стрижке они рано оголяются снизу. Дает обильные корневые отпрыски. На молодых корешках образуются клубеньки с грибами актиномицетами, усваивающими свободный азот из воздуха, что позволяет облепихе расти на почвах бедных органическими веществами.

Ветвистое растение с декоративной серебристой листвой и особенно обильными яркими золотисто-желтыми плодами. Пригодна для живых изгородей и закрепления склонов песчаных берегов рек, озер. Плоды используются на приготовление киселей, варенья и в народной медицине. Промышленным способом вырабатывают облепиховое масло.

§ 14. СЕМЕЙСТВО КАМНЕЛОМКОВЫЕ (SAXIFRAGACEAE)

Семейство делится на 2 подсемейства: смородинные и гидрангиевые. Из подсемейства смородинные больше всего распространен род смородина.

Смородина (*Ribes*)

Род смородины объединяет около 150 видов, из них 37 видов произрастает в СССР.

Смородина черная (*R. nigrum* L.). В диком виде произрастает по всей лесной зоне европейской части СССР и в Сибири. Широко культивируется во многих сортах (всего род насчитывает около 150 видов) как прекрасное плодово-ягодное растение.

Прямостоячий листопадный кустарник высотой до 2 м. Молодые побеги желтовато-серые или коричневые. Листья 3—5-лопастные, морщинистые, по краю зубчатые, на опушенных длинных черешках, душистые, голые или (редко) волосистые снизу, со смолистыми железками. Цветки колокольчатые, в поникающих кистях, зеленоватые или красноватые с двумя околоцветниками. Чашечка пятираздельная, трубчатая, втрое длиннее лепестков.

Плод — шарообразная многосемянная черная ароматная ягода, съедобная. Цветет в мае, в Архангельской обл. — в июне. Ягоды созревают через 50—60 дней после зацветания. В них содержится много витамина С, сахар, фосфорная кислота, другие полезные вещества, эфирные масла, а также витамины А, В, Р. Они используются в пищу в свежем, сушеном, замороженном и консервированном виде, из них в большом количестве приготавливают варенье, пастилу, начинку для конфет, кисели, вина.

Размножается смородина черная семенами, дает поросль от пня. Культурные сорта размножаются черенками, отводками и делением кустов. Корневых отпрысков не дает. Лучшими сортами черной смородины являются Голнаф, Лия плодородная, Неаполитанская, Приморский чемпион и др.

Груша уссурийская (*P. ussuriensis* Max.). Встречается на Дальнем Востоке, в бассейне р. Уссури и в нижнем поясе гор, в Приморском крае. В культуре встречается на Дальнем Востоке, в средней и южной частях северной зоны европейской части СССР и в лесостепной зоне.

Дерево высотой до 8—10 м с прямым стволом и густой широкопирамидальной кроной. Светолюбива. Предпочитает свежие плодородные почвы. Растет одиночно или группами по изреженным опушкам. Побеги и почки покрыты волосками, на конце побегов колючки. Листья широкоовальные, по краю мелкопильчатые. Цветки белые, в диаметре до 3—4 см, в многоцветковых щитках. Цветет в мае до распускания листьев. Плоды созревают в конце августа. Они округлые или грушевидные, желтоватые или зеленоватые, иногда с красными пятнами, со сравнительно толстой кожицей и довольно грубой мякотью; созревают осенью. Применяется, как и груша обыкновенная.

Яблоня (*Malus*)

Род яблоня насчитывает в СССР 12 видов. Среди них распространены яблоня ягодная, лесная и др.

Яблоня ягодная (*M. baccata* (L.) Borkh.). Встречается в южной части Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Дерево третьей величины или кустарник, достигает иногда высоты 10 м. Стволы большей частью кривые и извилистые. Побеги коричнево- или красно-бурые, неопушенные, местами покрыты сероватой пленкой. Почки продолговато-яйцевидные, прижатые, голые, чешуйки лишь по краям реснитчатые. Укороченные побеги иногда оканчиваются колючкой. Листья длинночерешковые, эллиптические или яйцевидно-заостренные, мелкопильчатые, с обеих сторон голые.

Цветет после распускания листьев. Цветки белые, собраны по 4—8 шт. в щитковидные соцветия, на длинных цветоножках. Плоды — небольшие (до 1 см) яблочки, похожие на ягоду, красного или желтого цвета с красным бочком, на длинной ножке с опадающей чашечкой. Плодоносит яблоня ягодная обильно через год. Семена светло-коричневые или буроватые, длиной около 4 мм. Масса 1000 шт. семян около 5 г. Всходы с несколько меньшими семядолями, чем у яблони лесной.

К почве малотребовательна. Засухоустойчива. Исключительно холодостойка — легко переносит длительные морозы —50 °С. Размножается, как яблоня лесная. Хороший медонос. Используется как подвой для культурных сортов.

Яблоня лесная (*M. silvestris* Mill.). Встречается в лесах европейской части СССР. На севере доходит примерно до линии Ленинград — Казань — Уфа.

Дерево третьей, реже второй, величины высотой до 15 м и более, диаметром до 40 см. Живет до 100 лет. Ствол довольно

часто разветвляется почти от основания. Крона широкая, шатровидная. Побеги красновато-бурые, голые, блестящие, в верхней части беловато-войлочные. Укороченные побеги иногда оканчиваются колючками. Почки красно-бурые, волосистые, прижатые к побегу. Листья широкоэллиптические, яйцевидно заостренные, мелкогородчато-пильчатые с верхней стороны зеленые, голые или почти голые, с нижней светло-зеленые, голые или войлочные. Прилистники шиловидные, малозаметные, рано опадающие.

Цветет в мае-июне одновременно с распусканием листьев. Цветки крупные, бело-розовые. Плоды созревают в сентябре. Урожай почти ежегодные. Плод — яблоко до 3 см в диаметре желтого цвета, кислое. Семена длиной до 7 мм, яйцевидно-заостренные, слегка сплюснутые, коричневые или бурые, горьковатые. Масса 1000 шт. семян около 24 г. Всходы с толстыми яйцевидными почти сидячими семяздолями длиной около 10 мм.

Корневая система с хорошо развитым, глубоко уходящим в почву стержневым корнем и далеко распространяющимися в стороны боковыми корнями. К почве среднетребовательна. Переносит солонцеватость почвы. Заболоченных почв избегает. Засухоустойчива. Относительно теневынослива. Морозостойка. Растет медленно. Размножается семенами, а культурные сорта — прививкой. Дает поросль от пня. Древесина рассеяно-поровая, ядровая, красно-бурая, тяжелая, твердая. Используется в столярном деле. Плоды применяют в пищевой промышленности.

Рябина (*Sorbus*)

В СССР произрастает 34 вида этого рода. Ниже приводим описание рябины обыкновенной и береки лекарственной.

Рябина обыкновенная (*S. aucuparia* L.). Дерево высотой до 15 (20) м, диаметром 20 (40) см. Распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СССР, в Крыму, на Кавказе. К почве малотребовательна. Переносит заболоченность, на сфагновых болотах, сухих и засоленных почвах не растет. Теневынослива. Морозостойка. Растет быстро. Мирится с большим затенением, но не цветет в таких местах и выглядит угнетенной. Побеги голые, красновато-бурые с блестящей сероватой пленкой. Верхушечные почки длинноконические длиной до 15 мм, черновато-бурые, с 3—4 склеенными волосистыми чешуйками, у основания окружены сильно развитыми листовыми подушками. Боковые почки мельче и менее волосистые. Расположение почек спиральное. Листья непарноперистосложные с 9—17 листочками.

Листочки продолговатые, острые, просто- или двоякопильчатые, у основания цельнокрайние, голые или с редкими

Порода быстрорастущая, весьма морозостойкая, влаголюбивая, теневыносливая. Повреждается энтомовердителями: огневкой, пилильщиком, клещиком, молью и др.

Смородина красная (*R. rubrum* L.). Широко распространена в северных районах европейской части СССР и в Сибири.

Кустарник высотой до 2 м. Листья 3—5-лопастные, снизу пушистые непахучие. Плодовые почки многочисленны, на однолетних побегах одиночные, на более старых сидят группами. Цветки зеленоватые в многоцветковых поникающих кистях. Столбиков два, сросшихся между собой. Чашечка длиннее лепестков. Опыление при участии насекомых. Цветет на несколько дней раньше смородины черной (в апреле-мае).

Ягоды красные округлые, созревают в среднем через 52—60 дней после зацветания. Они также богаты витаминами, кислотами, сахарами. Используются в пищу в свежем виде, из них готовят варенье, сиропы, наливки, желе, кисели, вина.

Размножается и разводится так же, как и смородина черная. Растет быстро. Очень зимостойка и на север продвигается дальше других видов смородины. Хорошо развивается на хорошо дренированных рыхлых почвах по берегам рек и ручьев. Разводится как ценное ягодное растение. Лучшими сортами являются Голландская красная, Файя плодородная, Чулковская.

Смородина золотистая (*R. aureum* Pursh.). Родина — запад Северной Америки (от Вашингтона до Калифорнии). В СССР распространена в европейской части южной зоны (кроме субтропических районов), средней зоне и южной части северной лесной зоны, в азиатской части — в южной зоне Западной Сибири, Средней Азии и на юге Дальнего Востока.

Кустарник высотой до 2—3 (6) м. Листья трехлопастные, длиной 3—5 см, сверху голые, глянцевитые, ярко-зеленые, снизу редковолосистые, без запаха, осенью окрашиваются в оранжевые и красные тона. Черешок длиной 3—4 см. Цветки трубчатые, золотисто-белой окраски, душистые. Обильно цветет в мае-июне. Плоды черные или пурпурно-коричневые, шаровидные, 0,6—0,8 см в диаметре, съедобные. Начинает цвести и плодоносить с трехлетнего возраста.

К почвам малотребовательна. Выносит засоление. Засухоустойчива, зимостойка, хорошо переносит стрижку и городские условия (дым, пыль). Растет быстро. Представляет ценность как ягода, подлесочное, лесомелиоративное и декоративное растение.

§ 15. СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫЕ (ROSACEAE)

К семейству розоцветные отнесены подсемейства яблоневые, розанные, сливовые и спирейные.

Подсемейство яблоневые (*Pombydeae*) объединяет роды: груша, яблоня, рябина, ирга, боярышник и др.

Груша (Pyrus)

К этому роду относится 18 видов, произрастающих в СССР. Чаще всего встречаются груши обыкновенная и уссурийская.

Груша обыкновенная (*P. communis* L.). Дерево высотой до 25 (30) м, диаметром до 25 см. Ствол прямой. Растет в лесостепной и степной зонах европейской части СССР, в Крыму Средней Азии и на Кавказе.

Побеги коричнево-бурые, голые, блестящие, часто оканчиваются колючкой. Почки очередные, яйцевидно-заостренные или конусовидные, отстоящие от побега, темно-бурые, голые с многочисленными чешуйками. Листья на длинных черешках, округлые или яйцевидные с округлым или выемчатым основанием, цельнокрайние или мелкозубчатые с верхней стороны темно-зеленые, блестящие, с нижней светло-зеленые. Молодые листья опушенные, старые голые.

Корневая система развита хорошо, имеет глубокий стержневой корень. К почве среднетребовательна, солевынослива, засухоустойчива, мокрых почв с застойной влагой избегает. В раннем возрасте переносит затенение. Относительно холодостойка. Хорошо переносит городские условия и стрижку. Встречается во 2-м ярусе широколиственных лесов и довольно часто по опушкам, иногда образует небольшие рощи.

Цветет груша обыкновенная в апреле-мае незадолго до распускания листьев. Цветки обоеполые, белые, довольно крупные на длинных цветоножках, собраны по 6—12 шт. в щитовое соцветие. Плоды созревают в сентябре. Урожайные годы частые. Плод (груша) многосемянный длиной до 4 см, кисло-сладкий, мякоть с каменистыми клетками. Семена темно-коричневые, яйцевидно-заостренные, с одной стороны плоские, длиной около 8 мм. Масса 1000 шт. семян 24 г. Размножается преимущественно семенами, культурные сорта — прививкой. Дает поросль от пня, иногда корневые отпрыски. Кора серая, трещиноватая.

Древесина рассеяннопоровая, красно-бурая с хорошо заметными годичными слоями, твердая, тяжелая. Применяется в столярном и токарном деле, в мебельном производстве, для изготовления чертежных линеек, треугольников, музыкальных инструментов. Из листьев и коры получают красящие и дубильные вещества. Свежесобранные плоды содержат сахар, кислоты, дубильные вещества, после лежки становятся съедобными, применяются в пищевой промышленности.

В озеленении применяют грушу обыкновенную в групповых и одиночных посадках, в аллеях — в парках и особенно лесопарках. Пригодна для средних и высоких живых изгородей. Применяют как сопутствующую породу в полезащитных лесных полосах.



Рис. 20. Семейство розоцветные:

А — рябина обыкновенная: 1 — ветвь с цветками; 2 — ветвь с плодами; 3 — цветок; 4 — пестик; 5 — тычинки; 6 — плод в разрезе; 7 — семена; 8 — всход; Б — березка: 1 — цветущая ветвь; 2 — плод; 3 — семя; В — ирга круглолистная: 1 — цветущая ветвь; 2 — ветвь с плодами; 3 — плод; 4 — семя

волосками, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней серо-зеленые, жилкование несовершенноперистое (рис. 20, А).

Цветки обоеполые, мелкие, собраны в крупные щитковидные соцветия на концах укороченных побегов. Цветки до 1 см в диаметре, щитки до 10—15 см в диаметре. Цветет в мае-июне после распускания листьев. Урожай повторяются через 2—3 года. Плодоносить начинает с 10 лет. Плоды — округлые яблочки около 10 мм в диаметре, красные или оранжевые, горько-кислые с 2—6 (8) семенами. Семена сплюснутые, трехгранные с загнутыми концами, коричневые длиной около 4 мм. Масса 1000 шт. семян 3—5 г.

Размножается семенами. Образует пневую поросль и корневые отпрыски. Кора гладкая, серая. Древесина рассеяннопоровая с широкой красновато-белой заболонью и красновато-бурым ядром, твердая, тяжелая. Используется в столярном, токарном, мебельном, экипажном производстве, а также для изготовления музыкальных инструментов. Кора содержит более 7 % дубильных веществ, плоды и листья — витамин С. В плодах содержится каротин в количестве, превышающем в 2 раза содержание каротина в моркови. Плоды находят широкое применение в кондитерском производстве и в медицине. Рябина обыкновенная — один из лучших видов подгона. Имеет еще ряд лесоводственных полезных свойств: при росте на подзолах она улучшает почву, опавшие листья ее, перегнивая, содействуют образованию мягкого гумуса; плоды привлекают полезных насекомых (например, дрозда-рябинника), а также промысловых птиц. Хороший медонос.

Рябина обыкновенная и ее формы — высокодекоративные растения. Они одинаково эффектны как осенью, благодаря длительному сохранению ярких плодов и яркой осенней окраске листьев, так и весной во время цветения. Стволы их и кроны правильной, красивой формы. Хороша рябина обыкновенная в виде солитеров, в группах, на опушках, в аллеях и уличных рядовых насаждениях. Имеет несколько декоративных форм.

Рябина глоговина, берека (*S. torminalis crantz*). Дерево высотой до 25 м, диаметром до 35 (60) см. Ствол стройный. Встречается в Западной Украине, Крыму, на Кавказе. Есть в культуре в Курской, Ростовской и Орловской областях. Берека предпочитает глубокие, богатые питательными веществами глинистые почвы; на песчаных, болотистых и илистых местах не растет. Засухоустойчива. В молодом возрасте хорошо переносит затенение, но позднее требует много света. Теплолюбива. Растет во 2-м ярусе широколиственных лесов и в сосняках из сосны крымской. Корневая система глубокая стержневая.

Побеги желтовато-зеленые или буровато-красные, голые блестящие, часто бывают покрыты сероватой пленкой. Почки очередные, с 3—4 чешуйками, шарообразно-яйцевидные, голые. Верхушечные почки округлые, с 5—6 чешуйками, окружены

крупными листовыми подушками. Листья яйцевидные, перистолопастные. Цветки белые в малоцветковых щитковидных соцветиях (рис. 20, Б). Цветет в мае-июне после распускания листьев. Плодоносить начинает с 15-летнего возраста. Урожайные годы повторяются в среднем через 3 года. Плоды шаровидные или овальные, бурые или коричневые, кисло-сладкие, съедобные, мякоть с каменистыми клетками. Созревают плоды в конце лета. Семена обратнойяйцевидно-заостренные, сплюснутые.

Размножается семенами, корневыми отпрысками, возобновляется порослью от пня. Кора на молодых побегах оливковая, на старых деревьях в ветвях темно-серая трещиноватая.

Древесина красно-бурая, похожа на древесину яблони, иногда с ложным ядром темного цвета, мелкослойная, твердая, тяжелая; ценится выше, чем дубовая, находит широкое применение в токарном и мебельном производствах. Плоды используют в пищевой промышленности. Декоративна. Рекомендуются для полезного и овражного лесоразведения на черноземах Украины.

Ирга (Amelanchier)

Чаще всего в СССР встречается ирга круглолистная.

Ирга круглолистная (*A. rotundifolia* Dum.-Cours.). Кустарник высотой до 3 м. Растет в Крыму и на Кавказе. В культуре встречается в садах и парках в южной зоне и южной части средней зоны европейской части СССР. Зимостойка. Растет на почвах разного плодородия и влажности, но предпочитает богатую, положительно относится к содержанию извести в почве.

Побеги желтовато-зеленые или красновато-бурые, блестящие, со светлыми чечевичками, голые или в верхнем конце и около почек волосистые. Почки очередные, продолговатые, заостренные. Боковые почки прижаты к побегу или параллельны ему, часто бывают с искривленной верхушкой. Чешуйки буровато-красные, по краям с длинными белыми волосками. Листья округлые, широкоэллиптические или яйцевидные, по краям пильчато-зубчатые. Верхняя сторона листа темно-зеленая, нижняя бледно-зеленая, у молодых листьев пушистая, у зрелых голая или с редкими волосками.

Цветет в мае после распускания листьев. Цветки белые собраны в кисть, похожую на кисть черемухи. Плодоносят с 3—4 лет, обильно и ежегодно. Созревают плоды в июле-августе. Плоды ягодообразные, в незрелом состоянии красного цвета, в зрелом черные с синеватым налетом, пресно-сладкие с 1—6 семенами. Семена темно-коричневые, серповидно изогнутые с загнутым кончиком (рис. 20, В). Средняя масса 1000 шт. семян 6—7 г. Зрелые семена склевывают птицы, которые способствуют распространению семян на довольно большие расстояния. В местах искусственного разведения ирги круглолистной в соседних

лесных участках возникает подлесок из нее. Размножается семенами, делением кустов, корневыми отпрысками. Образует поросль от пня. Кора серо-черная, мелкотрещиноватая.

Древесина узкослойная, красновато-белая, тяжелая. Используется на мелкие изделия. Декоративна весной цветками, осенью яркой окраской листьев и плодами. Используют иргу круглолистную и в полезащитном лесоразведении, защитных полосах вдоль авто- и железных дорог.

Боярышник (*Crataegus*)

В СССР произрастает в естественном виде 47 видов. Из них большее распространение имеют боярышники колючий, однопестичный и сибирский.

Боярышник колючий, обыкновенный (*C. oxyacantha* L.). Высокое дерево или кустарник высотой до 5 м с густой овальной кроной. Произрастает естественно почти по всей Европе, в том числе в европейской части СССР. Медленнорастущий вид. Морозостоек и засухоустойчив; теневынослив. К почвам малотребователен, растет успешно и на сухих каменистых почвах.

Листья голые, широкояйцевидные или обратнояйцевидные с 3—5 широкими пильчатыми тупыми или заостренными лопастями. Цветки белые, в щитках (по 5—10 цветков) с 2—3 столбиками. Тычинки с красными пыльниками. Цветет в мае-июне. Плоды округлые или овальные, ярко-красные до пурпурных с желтоватой мякотью. Семена костистые односеменные орешки. Семядоли надземные, яйцевидные или эллиптические, голые мясистые, короткочерешковые. Размножается семенами, отводками, корневыми отпрысками, дает поросль от пня. Кора в молодом возрасте желтовато-коричневая с возрастом темнеет и у основания стволиков трещиноватая.

Древесина рассеяннопоровая, красновато-бурая или беловато-розовая, твердая, тяжелая. Применяется для изготовления токарных и резных изделий, ручек к лопатам, молоткам. Особенно ценится древесина капов, отличающаяся красивым рисунком и окраской.

Используется в зеленом строительстве. Хорошо переносит стрижку. Живые изгороди из него непроницаемы для крупных животных. В густых зарослях боярышника гнездятся птицы.

Боярышник однопестичный (*C. monogyna* Jacq.). Кустарник или деревце высотой до 6 (10) м. Встречается в средней и южной полосах европейской части СССР, а также в Крыму и на Кавказе. Растет по опушкам леса, в зарослях кустарников, по берегам рек, склонам речных долин, оврагов, балок. Плохо переносит затенение. К почвам малотребователен. Более других видов требует влаги в почве.

Побеги красно-бурые или желтовато-зеленые. Колючки длиной 1—2 см. Почki широкояйцевидные, конические, бурые.

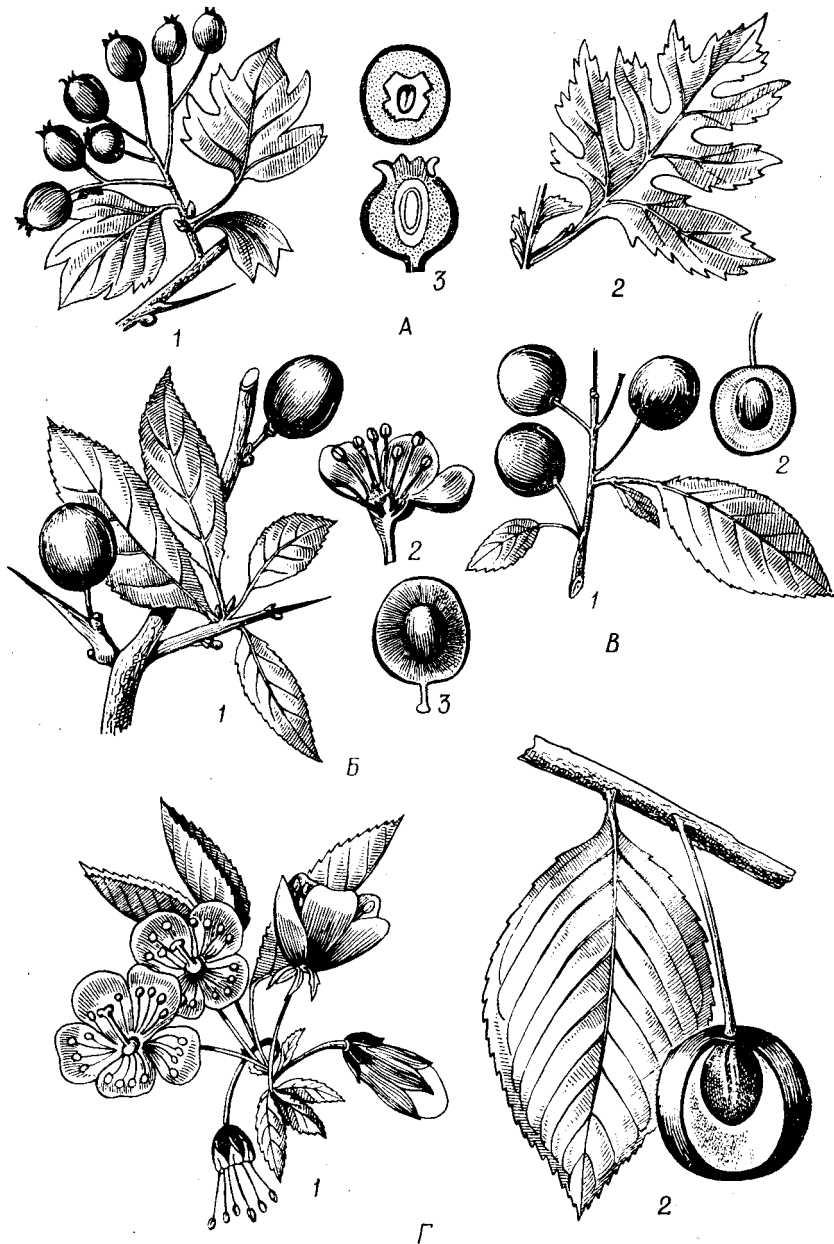


Рис. 21. Семейство розоцветные:

А — боярышник однопестичный: 1 — плодоносящий побег; 2 — лист вегетативного побега; 3 — плод (поперечный и продольный разрезы); Б — терн: 1 — ветвь с плодами; 2 — цветок в разрезе; 3 — плод в разрезе; В — алыча: 1 — ветвь с плодами; 2 — плод в разрезе; Г — черешня: 1 — цветущая ветвь; 2 — ветвь с плодом в разрезе

Листья глубокотрех-семираздельные с продолговатыми или ланцетными острыми цельнокрайними или неравнозубчатыми долями. Цветет в мае-июне. Цветки белые. Собраны в многоцветковый щиток (рис. 21, А). Плоды красные или коричневатокрасные, реже желтые, созревают в сентябре. Масса 1000 косточек около 125 г. Размножается семенами. Дает поросль от пня, корневые отпрыски.

Древесина рассеянопоровая, твердая, тяжелая. Используется для токарных и резных изделий, домашней утвари и поделок. В озеленении применяется так же, как и боярышник колючий. Имеет декоративные формы.

Боярышник сибирский кроваво-красный (*C. sanguinea* Pall.). Деревце высотой до 6, реже 8—12 м и исключительно редко до 18 м или кустарник с редкими колючками длиной около 1 см. Естественно произрастает на северо-востоке европейской части СССР, в Западной и Восточной Сибири, Средней Азии. Разводится почти повсеместно. Морозостоек. Менее засухоустойчив, чем другие виды боярышника. Светолюбив. К почве среднетребователен. Растет по берегам рек, на опушке лесов.

Побеги красно- или серо-бурые, голые, блестящие с крепкими колючками. Почки округлые или яйцевидные, голые, красно- или темно-бурые. Листья с 3—7 неглубокими пильчатыми лопастями, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней светло-зеленые, с обеих сторон покрыты чаще всего редкими волосками. Соцветия густые, опушенные. Цветки довольно крупные, белые, с пурпурными пыльниками. Цветет в мае-июне. Плоды красные или оранжево-желтые, созревают в августе, содержат обычно 2—5 косточек неправильно-трехгранной формы, сильно морщинистых. Масса 1000 косточек 32 г. Семена требуют длительной стратификации. Семядоли надземные, яйцевидные или эллиптические, голые, мясистые, короткочерешковые. Первые листья очередные, меньше нормальных с неглубоко изрезанной пластинкой. Живет до 200—300 лет. Размножается семенами, отводками, корневыми отпрысками, дает поросль от пня. Кора в молодом возрасте гладкая, блестящая, с возрастом темнеет и трескается. Используют кору для дубления и окраски тканей.

Древесина рассеянопоровая, красновато-бурая, твердая, тяжелая. Применяется для изготовления токарных и резных изделий, рукояток для машин, молотков. Особенно ценится для декоративных поделок древесина капов, отличающаяся красивой окраской и рисунком. Плоды съедобны. Наиболее часто используется в живых изгородях.

К подсемейству розанные (*Rosoideae*) относятся кустарники с ветвями, покрытыми шипами. Плоды одно- и многосемянки. Наибольшее значение имеет род роза.

Роза (Rosa)

Кустарники с побегами и стволиками, покрытыми шипами. В СССР распространены 64 вида.

Роза коричная, шиповник коричный (*R. cinnamomea* L.). Встречается в европейской части СССР, Западной и Восточной Сибири. Кустарник высотой до 2 м. Побеги красные или буро-красные с твердыми шипами, расположенными по 2—3 шт., преимущественно при основании листьев. Стебли покрыты игольчатыми щетинками. Почки красного цвета. Листья непарноперистосложные.

Цветет в мае. Цветки крупные, розовые. Цветки расположены по 1 или 3—5 шт. Плоды красные, шаровидные, созревают в сентябре. Орешки гладкие, светло-желтые с продольной узкой бороздкой. Масса 1000 шт. семян около 15 г (рис. 22). Корневая система мощная, разветвленная, образует массу корневых отпрысков. Требовательна к почве. Морозостойка. Светолюбива. Размножается семенами. Декоративна.

Роза собачья, шиповник обыкновенный (*Rosa canina* L.). Встречается в средней и южной полосах европейской части СССР, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии.

Кустарник высотой до 3 м. Побеги покрыты шипами. Листья непарноперистосложные. Листочки эллиптические

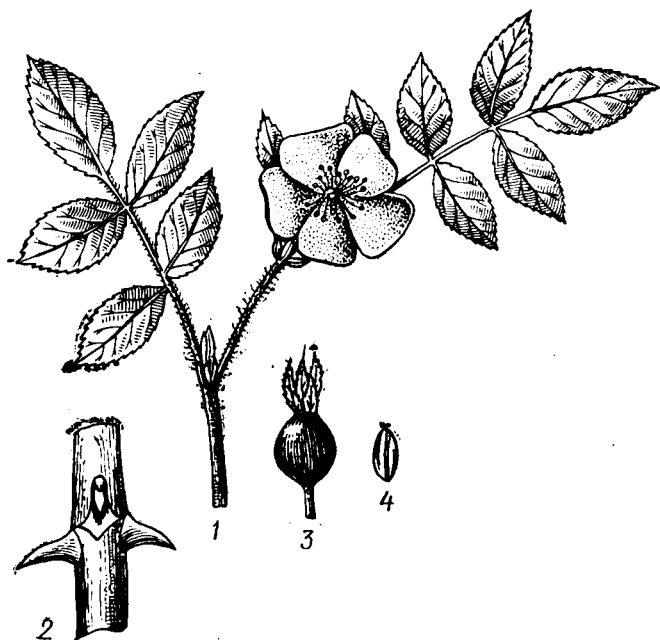


Рис. 22. Роза коричная:

1 — ветвь с цветком; 2 — побег с почкой и шипами; 3 — ложный плод; 4 — орешек

остропильчатые. Цветет в мае-июне после распускания листьев. Цветки бледно-розовые или белые, реже ярко-розовые. Плоды округлые или эллипсовидные, оранжево-красные, созревают в сентябре. Оболочка мясистая, съедобная. Орешки светло-желтые с продольной узкой бороздкой. Плоды содержат витамин С. Используется для озеленения.

К подсемейству сливовые (*Prunoideae*) относятся деревья или кустарники с простыми листьями и плодами — однокостянной костянкой с сочным околоплодником. Роды: слива, вишня, абрикос, черемуха, миндаль, лавровишня, персики.

Слива (*Prunus*)

Дерево или кустарники. В СССР растет 7 видов. Плод — сочная костянка.

Алыча, слива растопыренная (*P. divaricata* Ldb.). Естественно произрастает на Кавказе и в Средней Азии. Кустарник или дерево высотой до 8—10 м с тонкими побегами и мелкими почками. Листья эллиптические, по краям мелкопильчатые (см. рис. 21, В).

Цветет в марте — мае до распускания листьев или одновременно с этим. Цветки с белыми лепестками. Плодоносит с 5—6 лет часто и обильно. Плоды округлые с продольной бороздкой желтые или красноватые, кисло-сладкие, созревают в июле-августе. Косточка эллиптическая, гладкая. Масса 1000 косточек 500 г. Засухоустойчива, требовательна к теплу и свету. Размножается семенами и корневыми отпрысками. Дает поросль от пня. Семена при весеннем посеве требуют стратификации.

Вишня (*Cerasus*)

В СССР произрастает около 20 видов. Из них часто встречается черешня.

Черешня, вишня птичья (*C. avium* Moench.). Естественно встречается на Кавказе, в Крыму, Западной и Юго-Западной Украине.

Дерево первой величины высотой 30—33 м. Кора темно-серая, отслаивающаяся тонкими пленками. Побеги желтовато- или красновато-бурые с крупными чечевичками. Почки красновато-бурые. Листья продолговато-яйцевидные.

Цветет в апреле-мае одновременно с распусканием листьев. Цветки белые, собраны в зонтики. Плоды созревают в июне-июле. Плод — шаровидная темно-красная или черная костянка с сочной сладкой или горькой мякотью и шаровидной гладкой косточкой. Масса 1000 косточек около 165 г.

Черешня селится только на плодородных свежих почвах. Морозостойка. Растет сравнительно быстро. Размножается се-

менами. Возобновляется порослью от пня. Встречается в виде небольшой примеси в смешанных лиственных и буково-пихтовых лесах. Применяют в полезащитном лесоразведении. Плоды съедобны, используются в пищу.

Абрикос (*Armeniaca*)

К этому роду относится 8 видов, из них в СССР распространены 4.

Абрикос обыкновенный (*A. vulgaris* Lam.). Естественно произрастает в Средней Азии, образует иногда чистые рощи или растет одиночными деревьями во многих районах. Дерево высотой до 8 м и более. Побеги буровато-зеленые или красно-бурые. Почки с многочисленными коричневыми или красно-бурыми чешуйками. Листья яйцевидно-заостренные, округлые или эллиптические, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней — более светлые.

Цветет до распускания листьев в марте-апреле. Цветки белые или розовые. Плоды созревают в июле-августе, плод — сочная костянка, яйцевидноокруглая с продольной бороздкой, бархатистая, желтая с красными пятнами. Косточка гладкая, с 2 боковыми более или менее острыми ребрами. При весеннем посеве семена требуют стратификации. Семядоли подземные, плоско-выпуклые, обратнойцевидные, розового цвета. Кора темно-сери-бурая с продольными трещинами.

Корневая система хорошо развита. Предпочитает свежие супесчаные и песчаные почвы. Засухоустойчив. Свето- и теплолюбив. Размножается семенами. Дает поросль от пня. В культуре часто разводится прививкой.

Древесина твердая с ядром и буровато-коричневой заболонью. Используется в столярном деле, а плоды в пищевой промышленности. Применяется в полезащитном лесоразведении.

Черемуха (*Padus*)

Деревья и кустарники. В СССР растет 7 видов. Наибольшее распространение имеют черемухи обыкновенная и Маака.

Черемуха обыкновенная (*P. racemosa* Lam.). Естественно произрастает в лесах европейской и азиатской частей СССР. Дерево высотой до 20 м с яйцевидной кроной. Образует кустарниковые заросли, особенно по берегам рек и ручьев. В молодом возрасте довольно теневынослива, с возрастом становится более светолюбивой. Требуется плодородных иловатых почв с близкими проточными грунтовыми водами.

Почки узкоконические, покрыты светло-коричневыми чешуйками. Листья эллиптические, остроконечные на черешках с резким специфическим запахом. Цветки белые душистые. Цветет

на юге в конце апреля, на всей территории европейской части СССР в основном в мае и лишь на севере — в июне.

Плод — шаровидная черная костянка, в спелом виде блестящая, съедобная, вяжущего вкуса. Созревают костянки в июле-августе, в среднем через 2 месяца после начала цветения. Для весенних посевов косточки нуждаются в стратификации. Всходы с надземными яйцевидными мясистыми семядолями. Образует отводки, поросль от пня и корней. Кора буро-черная, растрескивающаяся с беловато-желтоватыми чечевичками.

Древесина с буровато-желтым ядром и широкой заболонью. Употребляется для мелких поделок, изготовления обручей. Черемуха медоносна, долговечна. Используют как декоративное растение. Хорошая почвоулучшающая порода. Ее листья богаты известью, калием и азотом. Листья черемухи поражаются ржавчинником, кроме того, она часто подвергается нападению гусениц черемуховой моли. Это в большой мере снижает декоративность породы. Имеет много форм.

Черемуха Маака (*R. maackii* Rupr.). Прямоствольное дерево высотой до 10—15 м. Произрастает на Дальнем Востоке. Растет на почвах среднего плодородия и влажности. Чаше встречается на опушках, открытых склонах и вдоль рек. В благоприятных условиях растет быстро. Предпочитает освещенное местоположение. Хорошо переносит городские условия. Морозостойка, влаголюбива, теневынослива. Листья эллиптические продолговатые, вверху заостренные, по краю тонкопильчатые, блестящие, сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые с золотисто-коричневыми железками.

Цветки белые, мелкие, без запаха, в многоцветковых кистях. Цветет в мае. Плоды созревают в августе-сентябре. Костянка шаровидно-яйцевидная, черная до 5 мм длиной, малосочная несъедобная. Косточка яйцевидная длиной 4 мм, морщинистая. Масса 1000 косточек около 13 г. Размножается семенами. Дает поросль от пня. Кора гладкая, золотисто-желтая или красновато-оранжевая, листовидно отслаивающаяся. Декоративна. Применяют в зеленом строительстве.

Подсемейство спирейные (*Spiraeoideae*) включает кустарники или многолетние травы с плодами — сборной листовкой. Больше всего распространен род спирея.

Спирея (*Spiraea*)

Кустарники до 3 м высотой с простыми или сложными листьями. Плод — многосемянная листовка. Корневая система мочковатая. Размножается семенами, отводками, черенками, корневыми отпрысками, делением кустов и порослью от пня. К роду относятся 90 видов. В СССР растет 22 вида. Чаше встречаются спиреи дубравколистная, иволистная.

Спирея дубравколистная (*S. chamaedrifolia* L.). Кустарник высотой 1,5(2) м с ребристыми побегами, образующими плотную крону. Растет на юге европейской части СССР, в Сибири, Средней Азии и Дальнем Востоке. Морозостойка. Листья широкопродолговато-яйцевидные, остроконечные с круглым и клиновидным основанием. До половины длины листья по краям дваждыпильчатые; сверху ярко-зеленые, снизу сизые.

Цветки белые, обильно цветет в мае-июне. Плоды — листовки, голые, созревают в июле-августе. Семена мелкие, плоские, коричневые, крылатые. Размножается семенами, отводками, корневыми отпрысками, разводится делением кустов, зелеными черенками. Медонос. Разводится широко, как декоративное растение.

Спирея иволистная (*S. salicifolia* L.). Кустарник высотой до 2—3 м. Растет на открытых местах, по берегам рек и на лугах в северных областях Сибири и на Дальнем Востоке, в европейской части СССР и Средней Азии. Морозостойка. Требовательна к почве, лучше растет на свежих и даже несколько влажных почвах. Побеги у спиреи иволистной прямостоячие, голые, красновато-буро-желтые, слегка граненые.

Листья короткочерешковые удлинненно-ланцетные, остроконечные с клиновидным основанием, остриепильчатые, голые, по краям просто-или дваждыпильчатые, сверху темно-зеленые, снизу светлые. Цветки розовые, собраны в узкопирамидальные метелки длиной до 12 см. Расположены метелки на концах ветвей. Цветет в июне — августе. Плоды — голые или реснитчатые. Медонос. Широко разводится в декоративных целях.

§ 16. СЕМЕЙСТВО БОБОВЫЕ (LEGUMINOSAE)

Сюда входят травянистые и древесные растения. Выделены три подсемейства: мотыльковые, мимозовые и цезальпиниевые. Это азотсобиратели, за исключением гледичии.

К подсемейству мотыльковые (*Papilionoideae*) относятся деревья и кустарники с очередными сложными листьями. Плод — боб. Оно включает роды робиния, карагана, ракитник, аморфа и др.

Робиния (*Robinia*)

В СССР встречается в культуре 7 видов. Наиболее распространена белая акация.

Белая акация (*R. pseudoacacia*). В СССР она разводится в южных областях европейской части страны. На север продвинулась до 60° с. ш.

Дерево высотой до 30 м. Ствол в насаждении довольно прямой, на открытом месте менее стройный. Кора ствола серо-



Рис. 23. Белая акация:

1 — цветущая ветвь; 2 — раскрывшийся плод; 3 — всход

вато-бурая, волокнистая. Побеги зеленовато-бурые, голые. Листья очередные непарноперистые, состоят из 7—19 супротивных листочков с двумя колючими прилистниками. Цветки обоеполые, белые, душистые. Цветет в мае-июне после появления листьев. Бобы многосемянные, плоские, созревают в августе-сентябре и остаются на дереве всю зиму. Семена матовые, блестящие. Масса 1000 шт. семян до 25 г (рис. 23). Для ускорения прорастания семян их обычно замачивают или обливают кипятком для размягчения плотной оболочки.

Размножается семенами, корневыми отпрысками, дает поросль от пня. К почвам малотребовательна. Растет на песчаных почвах, на глинистых черноземных и каштановых почвах юга. Достаточно тепло- и светолюбива, чувствительна к весенним заморозкам. Корневую систему развивает мощную. На корнях образуются клубеньковые вздутия с азотусворяющими бактериями.

Древесина с желтовато-белой заболонью и желтовато-бурым ядром. Прочная, тяжелая. Употребляется в столярном, токарном деле. Рекомендована для полезашитного лесоразведения.

§ 17. СЕМЕЙСТВО РУТОВЫЕ (RUTACEAE)

Насчитывает 120 родов и около 2000 видов. Наибольшее значение имеет бархат.

Феллодендрон (*Phellodendron*)

Содержит 10 видов. Чаще всего встречается бархат амурский.

Бархат амурский (*P. amurense* Rupr.). Дерево, достигающее высоты 25 м с широкоовальной кроной. Произрастает на Дальнем Востоке и в южной части Сахалина, требователен к почвенным условиям. Засухоустойчив, теневынослив, морозостоек. Благодаря мощной корневой системе ветроустойчив. При благоприятных условиях долговечен. Молодые листочки опу-

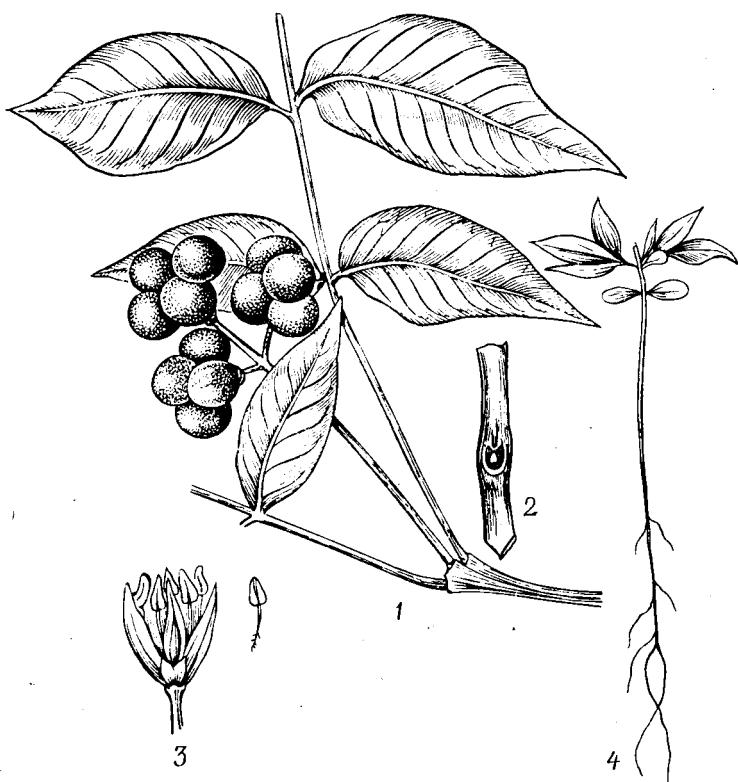


Рис. 24. Бархат амурский:

1 — ветка с листьями и плодами; 2 — почка; 3 — цветок; 4 — всход

шены, бархатисты, позже сверху темно-зеленые, голые, блестящие, снизу более светлые.

Цветки раздельнополые, реже обоеполые, зеленовато-желтые, собранные в сложные пушистые кисти (рис. 24). Опыление производят насекомые, но семена могут образовываться и без опыления. Цветет в конце мая — в июне. Плод — черноблестящая костянка овальной формы с кожистой оболочкой и 5—10 семенами. Плоды созревают в конце сентября. Цвести и плодоносить начинают с 10-летнего возраста. Размножается семенами, черенками, корневыми отпрысками. Кора зрелых побегов желтая или желтовато-серая.

Бархат амурский — ядровая порода с узкой заболонью желтого цвета. Древесина очень похожа по строению и внешнему виду на древесину ясеня обыкновенного. Используется для мебельного производства, изготовления дорогих сортов фанеры; ценный пробконос; содержит много танина, хороший дубитель, а также краситель. Ценнейший медонос.

§ 18. СЕМЕЙСТВО АНАКАРДИЕВЫЕ (ANACARDIACEAE)

Деревья и кустарники с простыми или сложными листьями. Плод — сухая костянка или орешек. Семейство объединяет 60 родов. Наибольшее значение имеют сумах, скумпия, фисташка и др.

Сумах (*Rhus*)

В СССР произрастает сумах дубильный. Встречаются другие виды, завезенные из других стран.

Сумах дубильный (*R. coriaria* L.). Растет в естественном виде в Крыму и на Кавказе. Разводится на Украине.

Кустарник высотой до 3—4 м с желтоватыми, сильно опушенными побегами и мохнатыми почками. Листья состоят из 9—19 крутозубчатых, снизу волосистых листочков. Цветки пятичленные, обоеполые полигамные или расположены двудомно. Плоды — округлые, красно-бурые костянки. Семена очень твердые, красно-бурые. Размножается семенами, корневыми отпрысками, порослью от пня. К теплу требователен, засухоустойчив. Светолюбив. Может быть использован при облесении оврагов в южных областях. Хороший дубитель. Используют при озеленении.

Скумпия (*Cotinus*)

Род скумпия представлен двумя видами, из которых один вид в СССР растет дико на юге Украины, в Молдавии, в Крыму и на Кавказе.

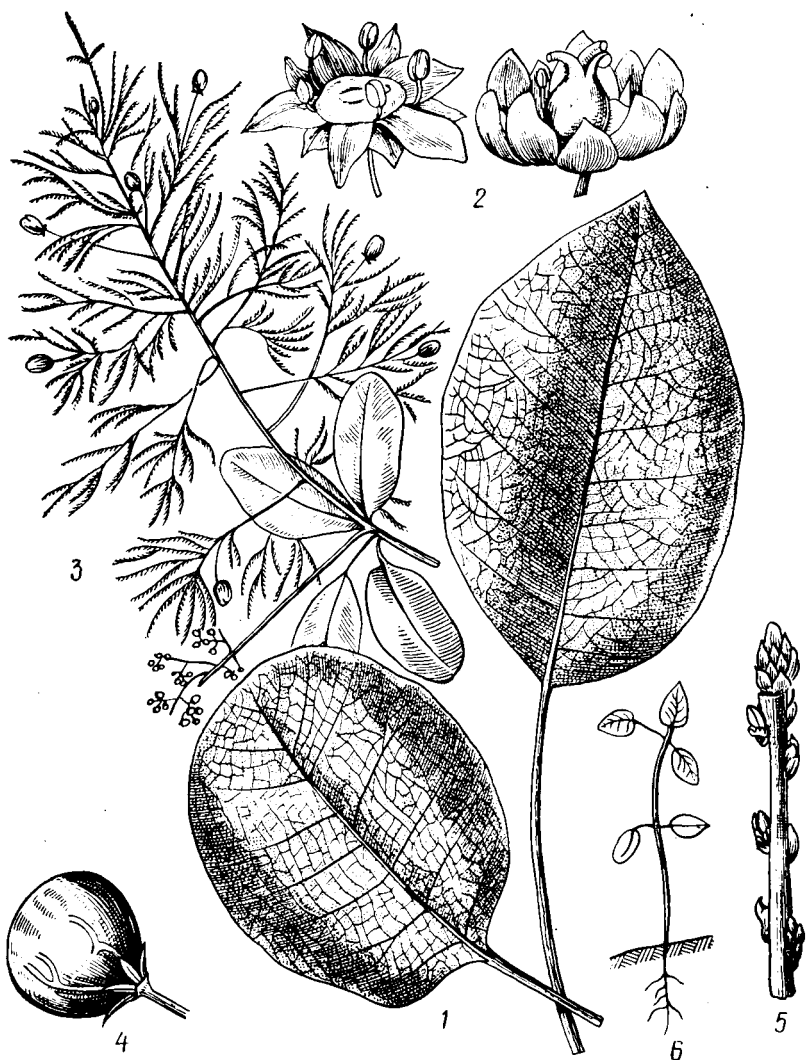


Рис. 25. Скуппия:

1 — листья; 2 — цветки; 3 — часть соцветия с плодами; 4 — плод; 5 — побег с почками; 6 — всход

Скуппия, желтинник (*Cotinus coggygia* Scop.). Разводится на Украине и в южных областях РСФСР. Кустарник с опадающими листьями или дерево высотой до 10 м. Листья округлые или обратнояйцевидные, на длинных черешках, сверху зеленые, матовые, снизу сизые. Цветки зеленовато-жел-

тые, однополые, реже обоеполые. Цветет в мае-июне. Костянки суховатые, созревают в августе. Для весеннего посева семена следует стратифицировать 2—3 месяца при температуре 3—5 °С. Всходы с овальными семядолями (рис. 25).

Скумпия размножается семенами, порослью от пня, отводками, может разводиться черенками. Встречается на разных почвах, выносит засоленность степных почв и сухость их, а также засуху. Развивает разветвленную и глубокую корневую систему. Светолюбива, но может быть подлеском. Используется в защитном лесоразведении. Краситель. Медонос, дубитель и декоративное растение. В листьях, корнях и в древесине содержатся красящие вещества.

Фисташка (*Pistacia*)

Род включает 20 видов. Распространена фисташка настоящая.

Фисташка настоящая (*Pistacia vera* L.). Естественно растет по склонам гор во всех среднеазиатских республиках, образуя местами фисташковые леса. Разводится как ценное орехопромысловое растение в Закавказье и на Южном берегу Крыма.

Дерево высотой до 10 м, чаще кустарник с листьями из 3—5 кожистых яйцевидных или широкоовальных листочков. Цветки одно- или обоеполые. Растения двудомны. Цветет в марте-апреле, за 2—3 дня до распускания листьев. Известны формы рано- и позднораспускающиеся. Мужские экземпляры зацветают на 2—3 дня раньше женских. Плод — яйцевидная сухая костянка. Семена без эндосперма, но с мясистыми семядолями. Семена съедобны, используются в свежем виде и в кондитерских изделиях.

Размножается семенами, дает поросль от пня. В плодоношение вступает фисташка семенного происхождения с 10—12 лет, порослевая с 5 лет. Светолюбива. Насаждения редкостойные. Отличается засухоустойчивостью и жаровыносливостью. Выдерживает морозы до 25—33 °С. К почве малотребовательна. Корневую систему развивает мощную и глубокую. Отличается долголетием. Деревья семенного происхождения доживают до 300—400 лет.

§ 19. СЕМЕЙСТВО БЕРЕСКЛЕТОВЫЕ (CELASTRACEAE)

Из 40 родов семейства в СССР распространены в естественном виде бересклет и древогубец.

Бересклет (Evonymus)

Кустарник с простыми супротивными листьями, обоеполыми или однополыми цветками. Плод — четырехгнездная коробочка. В СССР произрастает 17 видов этого рода.

Бересклет бородавчатый (*E. verrucosa* Scop.). Кустарник с зелеными побегами, покрытыми бурыми или черноватыми бородавками, высотой до 2 м. Распространен на севере и востоке страны. На юге доходит до Ростова. Встречается в Крыму и на Кавказе. Типичен в подлеске широколиственных и хвойно-широколиственных лесов, переносит значительное затенение. Растет медленно, в 12 лет достигает высоты 1,2 м. Наиболее благоприятными почвами являются супеси и легкие суглинки. Корневая система поверхностная с обильно развитыми мочковатыми корешками без микориз.

Листья разной формы: от ланцетных до яйцевидных эллиптических, с верхней стороны они темно-зеленые, с нижней светлее, по краю мелкопильчатые или зубчатые. Цветки расположены в пазухах листьев на цветоносах по 3 (5—7) шт. в полузонтике (рис. 26). Чашечка плотно прилегает к распро-



Рис. 26. Бересклет бородавчатый:

1 — побег с листьями и цветками; 2 — плод с семенами; 3 — цветок; 4 — всход

стертым буроватым лепесткам. Тычинки прикрепляются к мясистому диску, из которого выходит и плоская завязь. Плоды — коробочки, раскрывающиеся 3—5 створками. Коробочки растут несколько больше месяца. Достигнув нормального размера, они белеют, затем становятся розовыми и начинают растрескиваться. Семена округлые, окружены оранжевым околосеменником, свисают из коробочки на семяносе; имеют двойную окраску: черную снаружи и светлую в закрытой части. Очищенные семена черновато-бурого цвета.

Период цветения у бересклета растянут. Опыляется с помощью насекомых. Плоды созревают в разное время, они поспевают в сентябре, и по мере подсыхания опадают или склеиваются птицами. Обычно размножается семенами, корневыми отпрысками, корневыми черенками, дает пневую поросль.

Широко используется в культуре как гуттонос. В его корневой коре содержится до 8—20 % гуттаперчи. Светло-желтая древесина славится прочностью и используется для резьбы и гравировки, изготовления веретен, шпилек, гвоздей. Бересклет бородавчатый — ценная подлесочная порода. Иногда используется в декоративных целях, переносит стрижку, газоустойчив.

§ 20. СЕМЕЙСТВО КЛЕНОВЫЕ (ACERACEAE)

Выделены два рода: диптерия и клен. Чаще всего в наших лесах и полезащитных насаждениях произрастает клен.

Клен (*Acer*)

Деревья или кустарники с супротивными листьями. Плод — дробная крылатка. Древесина рассеяннопоровая. В СССР в естественном виде произрастает 25 видов.

Клен остролистный (*Acer platanoides* L.). Дерево высотой до 30 м и свыше 1 м в диаметре. Ствол полндревесный, крона густая, округлая. Естественное произрастает в европейской части СССР. Растет в лесах Северного Кавказа и Закавказья.

Довольно зимостоек. Теневынослив. Предпочитает плодородные серые лесные суглинки и пылеватые почвы. Корневая система стержневая. Растет в примеси, иногда значительной, в хвойно-широколиственных и широколиственных лесах на свежих плодородных почвах. Типичный спутник дуба и ясеня. Относится к почвоулучшающим породам. Накапливает хорошую подстилку.

Побеги буроватые, с освещенной стороны красно-бурые, блестящие со светлыми полосками и чечевичками. Конечная красноватая почка более крупная и обычно окружена двумя боковыми. Листовой рубец косой, охватывающий побег до половины, с тремя следами. Развитые листья крупные обычно 5—7-пальчато-лопастные, у основания сердцевидные. Лопасты за-

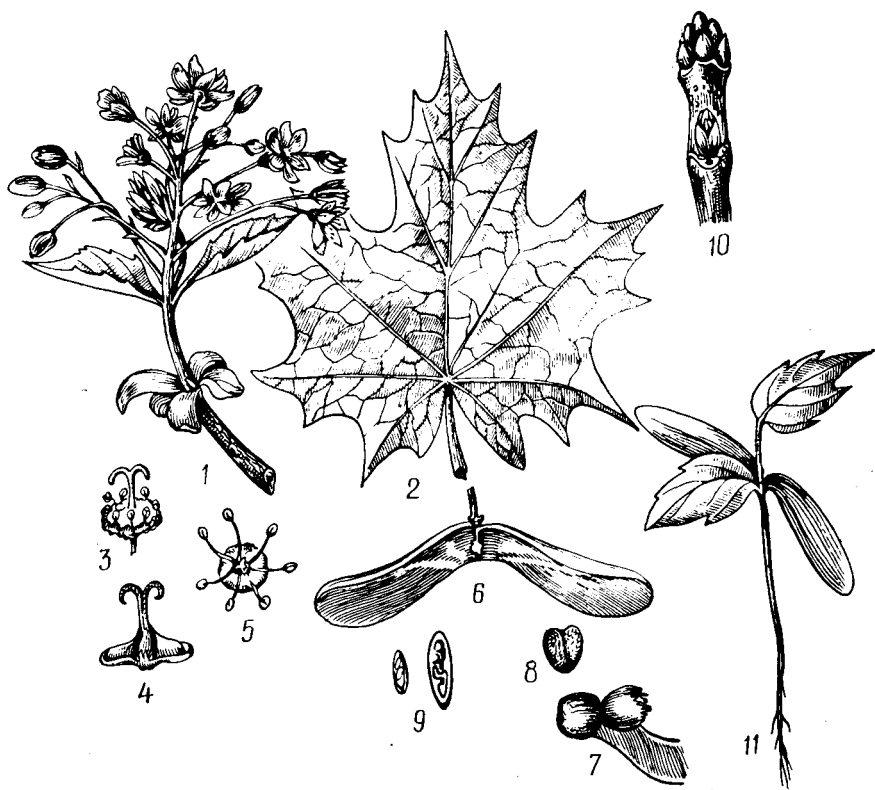


Рис. 27. Клен остролиственный:

1 — побег с цветками; 2 — лист; 3 — плодоносный цветок без чашечки и лепестков; 4 — пестик; 5 — мужской цветок без чашечки и лепестков; 6 — двойная крылатка; 7 — одна крылатка с разрезанным семенным гнездом; 8 — семя; 9 — семя в поперечном разрезе; 10 — конец побега с почками; 11 — всход с семядолями и первой парой листьев

острены на концах, зубчатые, отделены широкими округлыми выемками. Листья сидят перекрестно-супротивно на длинных черешках. Цветок состоит из чашечки и желтого венчика, 8 (5—10) тычинок, прикрепленных посреди диска и пестика с крылатой завязью. Встречаются пестичные цветки с недоразвитыми тычинками и тычиночные с недоразвитым пестиком. Завязь прикрыта нектарником, имеющим вид диска. После цветения тычиночные цветки почти полностью опадают. Плоды — дробные двукрылатые с плоскими семенами и крылатками (рис. 27). Плодоносит с 25—30 лет.

Цветет в апреле-мае. Плоды созревают в сентябре-октябре. Опадают крылатки не одновременно, некоторые из них остаются на ветвях до весны. Массовое же опадение наступает после наступления первых морозов. Всхожесть семян 85—90 %. Для весеннего посева клена необходимо семена стратифициро-

вать около 3 месяцев. Успешно возобновляется семенами, дает поросль от пня. Порослевая способность сохраняется до 60 лет. Доживает до 150—200 лет. Кора на молодых ветвях красновато-серая, гладкая, позже темнеет, на более старых деревьях серая, мелкотрещиноватая.

Древесина обладает высокими физико-механическими свойствами, хорошо полируется и используется в мебельном, столярном, токарном производствах, машино- и авиастроении, применяется для изготовления музыкальных инструментов и идет на разные поделки. Большую ценность представляют кленовые капы. При подсочке весной из ствола вытекает сахаристый сок. В коре содержится немного дубильных веществ, а в соке листьев — каучука. Имеет 13 форм, которые отличаются от исходного вида формой кроны и листьев, окраской листьев. Все они декоративны. Клен остролистный — ценнейшая порода для садово-паркового строительства, лесных культур и полезащитного лесоразведения.

Клен белый, явор (*A. pseudoplatanus* L.). Дерево высотой до 40 м с густой широкоэллиптической кроной и стволом цилиндрической формы. Естественно произрастает в западной части Украины и на Западном Кавказе. В культуре в СССР встречается на Северном Кавказе, в юго-западной и западной частях Украины, Северном Крыму. Растет быстро на рыхлых, свежих, достаточно плодородных почвах. Светолюбив. Теплолюбив. Встречается вместе с другими лиственными, редко образует чистые древостой. Доживает до 100 лет.

Листья крупные пятилопастные, сверху темно-зеленые, матовые, снизу сизовато-белые; лопасти неглубокие, заостренные, крупнозубчатые. Нижняя поверхность листа большей частью волосистая с пучками желтовато-коричневых волосков в углах жилок.

Побеги желтовато-зеленые, желтовато-серые или коричневые с многочисленными чечевичками. Почки отстоят от побега; чешуйки желтовато-зеленые, иногда с красным оттенком и темно-бурой каймой. Цветки желтовато-зеленые собраны в густые длинностебельчатые кисти. Плоды — голые крылатки, расходящиеся под острым или прямым углом. Семя шаровидное.

Цветет в мае, одновременно с распусканием листьев, плоды созревают в августе-сентябре. Плодоношение у свободно стоящих деревьев семенного происхождения наступает в 25—30 лет, у растущих в древостоях — с 40 лет. Порослевые деревья начинают плодоносить на 10-м году. Размножается семенами и порослью от пня. Перед весенним посевом семена стратифицируют. Кора ствола у молодых деревьев буровато-серая, у старых светло-серая или беловатая, отделяется пластинками.

Древесина белая с желтоватым оттенком, твердая, блестящая, тяжелая; сердцевинные лучи на радиальном разрезе имеют вид очень узких красноватых блестящих черточек. Используется

древесина в строительстве, мебельном, токарном, столярном производствах, для изготовления музыкальных инструментов, хорошо полируется. Очень хороший медонос, дает много нектара и перги.

Клен полевой, паклен (*A. campestre* L.). Дерево высотой 15—20 м. В северной части ареала иногда растет крупным кустарником. Встречается в европейской части СССР, включая Крым и Кавказ. Засухоустойчив, теневынослив. Тепло- и светолюбив. Живет до 100 (200) лет.

Побеги буроватые, часто с серыми продольными трещинками и светлыми чечевичками, иногда с пробковыми наростами. Почки яйцевидные, буроватые с серыми волосками. Листья пятилопастные с выемчатым основанием, с верхней стороны темно-зеленые, голые, с нижней более светлые; молодые листья слегка опушены. Листья цельнокрайные или с 1—2 (3—4) притупленными зубцами.

Цветет весной одновременно с распусканием листьев или немного позже. Цветки желтовато-зеленые, однополые или ложнообоеполые с недоразвитыми тычинками. Часть крылатки, охватывающая семя, снаружи густо покрыта короткими волосками; внутренняя стенка плода голая, серебристо-белая. Семена плоские, овальные. Семена созревают в сентябре. При весеннем посеве нуждаются в стратификации. Возобновляется семенами, дает поросль от пня, образует отводки, а от поврежденных корней может дать корневые отпрыски. Кора буровато-серая с продольными неглубокими трещинами.

Древесина твердая, плотная, хорошо полируется. Используется для изготовления мелких столярных и токарных изделий. Пригодна для изготовления музыкальных инструментов. Особый интерес представляет как подгоночная порода для степного лесоразведения. Хорошо переносит стрижку и может использоваться для устройства живых изгородей. Клен полевой — хороший медонос. Используется при озеленении.

§ 21. СЕМЕЙСТВО КРУШИНОВЫЕ (RHAMNACEAE)

Насчитывает 50 родов. В наших лесах распространены крушина и жостер.

Крушина (*Frangula*)

Род насчитывает более 50 видов. Чаще всего встречается крушина ломкая.

Крушина ольховидная, ломкая (*Frangula alnus* L.). Кустарник высотой до 3 м. Встречается в лесах европейской части СССР, Крыму, на Кавказе, в Западной Сибири, северной части Средней Азии. Растет на почвах, обладающих достаточной влажностью. Теневынослива. Морозостойка. Растет медленно.

Встречается в подлеске лиственных и хвойных лесов. Побеги серовато-коричневые с белыми чечевичками и желтым лубом. Почки обнаженные, состоят из рыжеватых волосистых листочков. Листья очередные, простые, цельнокрайние, эллиптические или яйцевидные.

Цветет в мае-июне после распускания листьев. Цветки большей частью двуполые, пятерного типа, розоватые. Цветет долго. Плоды округлые, спелые, фиолетово-черные с тремя гладкими овальными семенами (косточками). Косточка яйцевидная, сплюснутая, у основания с 2 блестящими желтоватыми зубчиками. Созревают плоды в августе-сентябре. Размножается семенами, отводками, корневыми отпрысками, дает поросль от пня.

Древесина рассеяннопоровая с узкой светло-желтой заболонью и желто-красным блестящим ядром, мягкая, легкая. Применяется в токарном и слесарном деле. Кора содержит дубильные и красящие вещества; применяется в медицине. Медонос. Применяется в качестве декоративного растения по всей территории естественного ареала. Ценный почвоулучшающий кустарник — листья дают хорошую подстилку. Является промежуточным хозяином корончатой ржавчины, поэтому разводить ее вблизи полей нельзя.

Жестер (*Rhamnus*)

В СССР произрастает 19 видов. Более распространен жестер, или крушина слабительная.

Жестер слабительный, крушина слабительная (*R. cathartica* L.). Кустарник или деревце высотой 8 (12) м. Встречается в европейской части СССР, Крыму, на Кавказе, юге Сибири до Алтая, в Средней Азии. Морозостоек. Растет в лесах, в степях по склонам возвышений, в поймах рек. Встречается на меловых отложениях, по поймам рек, в подлеске лиственных лесов, в березовых колках.

Побеги с темными чечевичками. Почки супротивные, кососупротивные, реже очередные, яйцевидно-конические, прижатые к побегу, с несколькими темно-бурыми чешуйками, расположенными спирально. Листья простые, продолговато-яйцевидные, эллиптические, мелкогородчато-пильчатые, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней светлее, голые или вдоль жилок волосистые.

Двудомен, иногда однодомен. Цветет в мае после распускания листьев. Цветки мелкие зеленоватые, собраны пучкообразно у оснований молодых побегов. Чашечка четырехраздельная, распростертая; венчик с очень мелкими ланцетными лепестками (иногда их нет). Тычинок 4. Плод — синеовато-черная круглая ложная костянка. Косточки бурые яйцевидные с заостренным основанием; одна сторона округлая, другая с продольным реб-

ром. Плоды созревают в сентябре, склеиваются птицами; мякоть желтовато-зеленая; клейкая. Размножается семенами и корневыми отпрысками, дает поросль от пня.

Кора серая содержит дубильные и красящие вещества. Древесина кольцепоровая с узкой желтой или зеленовато-желтой заболонью и оранжево-красным ядром, твердая, тяжелая, прочная, красивая. Применяется в токарном и слесарном деле. Плоды используются в медицине. В озеленении применяется для живых изгородей. Является передатчиком (промежуточным хозяином) корончатой ржавчины овса, поэтому сажать жестер слабительный вблизи полей нельзя.

§ 22. СЕМЕЙСТВО ЛИПОВЫЕ (TILIACEAE)

В СССР распространен род липа.

Липа (*Tilia*)

Деревья, иногда подлесочная порода. Плод — одногнездный орешек с 1—2 семенами. Медоносы. В естественном виде в СССР растет 16 видов.

Липа мелколистная, сердцевидная (*T. cordata* Mill.). Дерево высотой до 30 м, диаметром свыше 2 м, со стройным стволом и компактной овальной кроной. Растет в лесах европейской части СССР, Крыму, на Кавказе и в Западной Сибири. К почвам требовательна. Лучшими почвами для нее являются свежие плодородные суглинки и супеси. Наличие липы в лесу свидетельствует о благоприятных лесорастительных условиях. Теневынослива. Может расти даже под пологом ели и пихты. Морозами и заморозками не повреждается. Растет в первые годы очень медленно. Встречается в широколиственных и хвойных лесах. Часто растет с дубом, причем на оподзоленных почвах примесь ее более значительна, местами образует почти чистые липняки. Корневая система на глубоких почвах мощная, с сильным стержневым корнем и разветвленными боковыми корнями.

Листья по краям неравногородчато-зубчатые, сверху темно-зеленые, иногда блестящие, снизу сизоватые. Побеги голые желтовато-зеленые или буровато-красные. Почki косояйцевидные, голые, или только у верхушки волосистые, покрыты 2—3 чешуйками (рис. 28). Цветки мелкие, желтовато-белые, душистые. Цветет в июле. Плод — орешек шаровидный или овальный с бурой оболочкой. Плоды созревают осенью и разносятся ветром благодаря прицветнику, находящемуся на стерженьке полузонтика. Семя обратнойяцевидное, коричневое. При весеннем посеве семена требуют длительной стратификации.

Размножается семенами, отводками, иногда корневыми отпрысками. Возобновляется порослью от пня до глубокой старости. Отводки образуются в естественных условиях вследствие

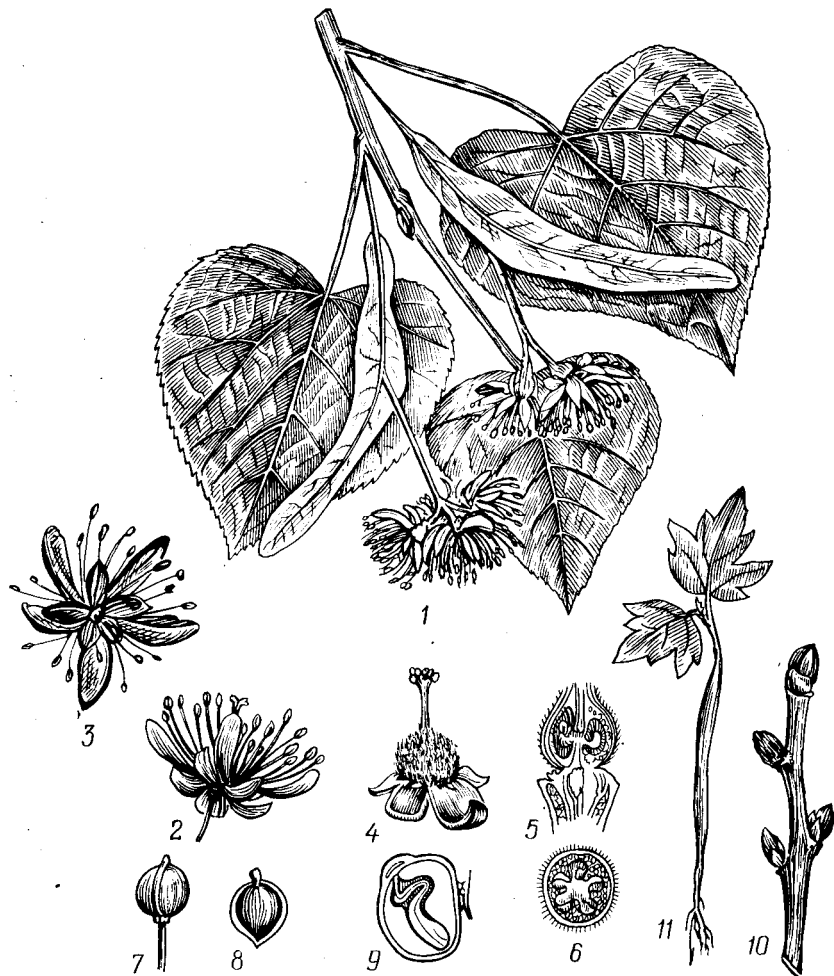


Рис. 28. Липа мелколистная:

1 — цветущий побег; 2, 3 — цветок (вид сверху и сбоку); 4 — пестик; 5, 6 — продольный и поперечный разрезы завязи; 7 — плод; 8 — разрез плода; 9 — разрез семени (увеличено); 10 — побег с листовыми почками; 11 — всход

тесного соприкосновения нижних ветвей с почвой. Кора у молодых деревьев гладкая, позже глубокотрещиноватая, темно-серая.

Древесина рассеяннопоровая, белая с розоватым оттенком, легкая, очень мягкая. Применяется в токарном, слесарном деле. Идет на изготовление чертежных досок, колодок, мебели, рам, ульев. Применяют ее для изготовления корыт, лопат, посуды, тары (бочек). Луб используется для мочала и изготовления рогож. Кора молодых лип идет на изготовление всевозможных

плетеных изделий. Цветки применяют в медицине, а эфирное масло, получаемое из них, в парфюмерии. Липа — один из лучших медоносов. Используют ее и для озеленения. Имеет разные формы.

Липа крупнолистная (*T. platyphyllos* Scop.). Дерево высотой до 40 м со стройным стволом и густой широкопирамидальной кроной. Растет в лесах западной части СССР и на Кавказе. В культуре в СССР распространена широко, часто встречается в городских посадках. К плодородию почв более требовательна, чем липа мелколистная.

Листья округло-яйцевидные, крупные, у основания несимметричные, сердцевидные или округлые, на вершине короткозаостренные; сверху зеленые, обычно волосистые; снизу светло-зеленые с пучками беловатых волосков в углах жилок, черешок длинный 2—6 см. Листья распускаются на юге в начале мая, в средней полосе — в середине мая и опадают в октябре (позже, чем у липы мелколистной на 2 недели). Побеги красновато-коричневые, пушистые, редко голые.

Цветки желтовато-кремовые, более крупные, чем у липы мелколистной. Цветет в мае-июне. Орешки деревянистые, овальные или грушевидные, пушистые. В 1 кг их 10—12 тыс. шт. Цветет и плодоносит с 12—14-летнего возраста. Размножается семенами и порослью. Годичные слои заметны на разрезах. Сердцевинные лучи узкие, на торце белесые, слабо заметные; на радиальном разрезе заметны в виде буроватых мутных полосок и пятен.

Применяют так же, как и древесину липы мелколистной. Отличный медонос. Широко используется в декоративных целях. Вредителями не повреждается. Имеет различные формы.

§ 23. СЕМЕЙСТВО МАСЛИННЫЕ (OLEACEAE)

Деревья и кустарники с супротивными листьями. В семействе 22 рода. Наиболее распространены в СССР ясень, бирючина, сирень.

Ясень (*Fraxinus*)

В СССР произрастает 10 видов. Чаше всего встречается ясень обыкновенный.

Ясень обыкновенный (*F. excelsior* L.). Крупное быстрорастущее дерево, достигающее в благоприятных условиях высоты 40 м. Распространен в европейской части СССР. Растет в лесах горного Крыма и Кавказа. Встречается как примесь в дубовых лесах в смеси с ильмом, кленом, липой, грабом, елью, березой. Хорошо растет только на плодородных проточных почвах. Теплолюбив. Побеги часто повреждаются весенними заморозками и сильными морозами.

Листья непарноперистые, сверху ярко-зеленые, голые, снизу более бледные, зеленые, вдоль нервов более или менее волосистые. Почki черные, редко пепельного цвета с коротким пушком. Цветки обоеполые и раздельнополые, собраны плотными пучками или метелками на укороченных побегах. Плод — крылатка, на верхушке слегка расширенная, тупая с небольшой выемкой, редко заостренная. Семя широкое, плоское, книзу постепенно суживающееся, охвачено почти со всех сторон крылом. Цветет до распускания листьев, плоды созревают к концу осени и висят на дереве нередко всю зиму, опадая лишь весной. Плодоносит в возрасте 35—40 лет; в свободном стоянии — в 20—25 лет. Урожайные годы повторяются через год. Хорошо возобновляется семенами и порослью от пня, образует отводки. Созревшие семена ясеня обладают длительным семенным покоем. Прорастание семян начинается с появления корешка, а затем развивается подсемядольное колено, выносящее на поверхность овальные семядоли на коротких черешках. Первые 2—3 пары листьев простые, яйцевидные, зубчатые по краю, на черешках, затем появляются тройчатые и, наконец, перистосложные листья.

Ствол покрыт сначала пепельно-серой гладкой корой, которая затем на наиболее старых частях ствола становится трещиноватой с глубокими продольными и многочисленными поперечными узкими и мелкими трещинами.

Древесина обыкновенно с бурым ядром и широкой заболонью, упругая, крепкая с красивым рисунком, мало растрескивается, хорошо полируется. На поперечном разрезе хорошо видны годовичные слои, благодаря кольцу крупных сосудов в весенней части годовичного слоя. Сердцевинные лучи тонкие, еле заметные. Древесина используется в судостроении и авиастроении, в автомобильном и мебельном производствах, а также идет на изготовление лыж, колесного обода. Кору и плоды применяют в медицине, кору используют как дубитель и для получения черной, коричневой и синей красок. Декоративен. Имеет 13 форм.

Бирючина (*Ligustrum*)

В СССР встречается 4 вида. Наиболее распространена бирючина обыкновенная.

Бирючина обыкновенная (*L. vulgare* L.). Густоветвистый кустарник высотой до 3—5 м, в теплые зимы не сбрасывающий на зиму листья. В диком виде растет на юге и юго-западе Украины, в Северной Молдавии, горном Крыму и на Кавказе.

Нуждается в плодородной почве, но мирится с бедными, сухими. Растет на почвах, содержащих известь, выносит несильную засоленность; очень хорошо переносит городские условия. Довольно морозостойка. Корневая система поверхностная, но сильно развитая. Теплолюбива.

Листья простые, ланцетные или продолговатые, цельнокрайные, голые, темно-зеленые с очень мелкими белыми точками. Побеги зеленовато-серые, буровато-серые или серые с чечевичками. Почки супротивные, яйцевидные, прижатые к побегу, с 4—6 (2) крестообразно расположенными чешуйками красно- или желто-бурого цвета.

Цветет в мае после распускания листьев. Цветки белые, душистые, обоеполые, собранные в метельчатые соцветия. Цвести бирючина обыкновенная начинает с 3 лет. Плоды созревают в сентябре-октябре и долго висят на кусте. Плод — двухгнездная черная ягода с 1—2 семенами, округлая, блестящая, с красной мякотью. Семена обратнойцевидные, плоско- или вогнуто-выпуклые или трехгранные, мелкоморщинистые, темно-бурые. Масса 1000 шт. семян 22 г. Для весеннего посева семена нуждаются в стратификации. Размножается семенами, корневыми отпрысками, отводками, черенками в грунте и зелеными черенками под стеклом, служит подвоем для других видов бирючины, сирени, маслины. Используется в озеленении.

§ 24. СЕМЕЙСТВО ЖИМОЛОСТНЫЕ (CAPRIFOLIACEAE)

Кустарники, лианы или небольшие деревья. Плод — ягода, ягодовидная костянка, зерновка или растрескивающаяся коробочка. К этому семейству относится 14 родов с 400 видами.

Жимолость (*Lonicera*)

В роде более 200 видов. В СССР дикорастущих 51 вид. Некоторые из них распространены в наших лесах очень широко как подлесочные породы, другие интересны как декоративные и ягодные растения. Цветки жимолости медоносны.

Жимолость обыкновенная (*Lonicera xylosteum* L.). Это ветвистый кустарник до 2—3 м высотой с серой корой и полыми побегами. Зимостойкая и неприхотливая порода. Распространена почти по всей Европе, но на юг далеко не заходит, едва достигая Харькова. Растет на Урале, Алтае, Кавказе, но в горах выше 1000 м над ур. м. не встречается. Растет в подлеске хвойных и широколиственных пород. Образует иногда на вырубках заросли, особенно на плодородной суглинистой почве. Почки веретенообразные, отстоящие от стебля, на концах с длинными беловатыми волосками. Молодые ветки и цветоножки также покрыты короткими мягкими волосками. Зрелые листья овальные или яйцевидно-эллиптические длиной 3,5—7,0 см, тускло-зеленые.

Цветет в конце мая при полном облиствении. Цветы белые, двугубые, снаружи волосистые, при отцветании желтеющие. Прицветники равны по длине завязи, широкие прицветники вдвое короче. Завязи отдельные. Ягоды темно-красные, величи-

ной с горошину, сидят попарно, сращены у основания. Созревают в августе. Семена мелкие сплюснутые с боков, овальной формы. Масса 1000 шт. семян около 3—4 г. Плодоносить начинает с 3—5 лет. Разводится семенами, путем осенних посевов и зелеными черенками. Образует корневые отпрыски, отводки. При рубке возобновляется порослью. Хорошо переносит стрижку.

Ценный кустарник для лесной зоны, где растет в подлеске. Улучшает почву. Наряду с другими видами лесных жимолостей рекомендуется для защитных лесных полос, на склонах оползнях, особенно на суглинистой почве. Образует красивые живые изгороди.

Жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.). Распространена на востоке европейской части СССР, начиная от Казани в Заволжье, Южной Сибири, горах Средней Азии. К почве и влаге малотребовательна. Хорошо разрастается и обогащает почву. Переносит суровые условия степного климата. Вползимостойка, засухо- и солеустойчива. Хорошо растет на каштановых почвах. Включена в защитные лесные полосы по берегам Волги, на Урале, Дону, а также на трассе Чапаевск — Владивосток.

Кустарник с серой отслаивающейся корой. Побеги гладкие, желтовато-бурые с супротивными яйцевидно-коническими почками, выше которых иногда расположены более мелкие почки. Все части растения обычно голые. Листья с характерной сердцевидной выемкой, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней сизовато-зеленоватые. В пазухах верхних листьев сидят на черешках душистые розовые, реже белые, цветки. Венчик двубойный, с 5 тычинками и заметным горбом.

Цветки имеют прицветники и прицветнички. Завязи вначале отдельные, затем образуют парные красные или желтые ягоды. Плодоносит кустарник с 4—5 лет. Разводится легко семенами, особенно при осенних посевах. Масса 1000 шт. семян около 3 г. Семена отличаются хорошей всхожестью и жизнеспособностью. Ягоды горькие, несъедобные, но охотно склеиваются птицами.

Густая красивая зелень, душистые розовые и белые цветки, красивые яркие, сочные плоды придают жимолости татарской особую декоративность. Она высоко ценится в зеленом строительстве, где используется для живых изгородей, опушек, групповых посадок. Медонос. Повреждается мучнистой росой, тлей и вирусными заболеваниями, что является ее недостатком.

Калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.). Произрастает по всей территории СССР за исключением Крайнего Севера и полупустынь; в степях растет по овражным лесам, берегам рек. Вне СССР — в Средней и Южной Европе, Северной Африке, Малой Азии. Во многих местах СССР культивируется, особенно декоративные формы.

Листопадный кустарник высотой до 4 м. Листья широкояйцевидные трех-, реже пятилопастные, лопасти крупнозубчатые длиной 5—15 см, черешки в 1—2 см с железками. Обоеполые мелкие цветки в больших округлых зонтиковидных щитках занимают внутреннюю часть соцветия, по краю же расположены более крупные, белые, пятилопастные бесполое цветки. Плоды — ягодовидные сочные костянки, красные с плоскими косточками (семенами), зрелые — съедобные (особенно после морозов). Растет быстро. Теневынослива, влаголюбива, предпочитает плодородные, влажные почвы, но растет и на довольно сухих суглинистых почвах в дубравах. Хорошо переносит городские условия.

Долговечна — доживает до 50 лет и более. Размножается семенами, корневыми отпрысками, отводками, черенками. Ценный декоративный кустарник. Используется как пищевое и лекарственное растение.

Гордовина обыкновенная (*Viburnum lantana* L.). Густо-облиственный кустарник высотой 2—5 м. Растет в лесах Западной Европы, юго-западной части УССР, в Крыму и на Кавказе. Требовательна к почве. Очень зимостойка. Переносит затенение. В культурах встречается до Москвы. Рекомендуются для защитных лесных полос, приовражных посадок, на приазовских и предкавказских черноземах.

Кустарник с простыми или овальными заостренными листьями. Молодые побеги покрыты белым войлоком. При основании листья округленные или сердцевидные, по краю тонко зазубренные с шиловидными зубцами, с верхней стороны темно-зеленые, морщинистые, почти полые, с нижней — серо-зеленые, покрыты пушком из звездчатых волосков. Опушены также побеги и лишенные чешуек почки, сидящие на черешках. Цветочные почки развиваются еще осенью на концах побегов.

Цветет гордовина обыкновенная в мае. Мелкие обоеполые цветки собраны в щитковые соцветия. Созревающие к осени плоды (костянки черного цвета с тонким, сладковатым, мучнистым околоплодником) охотно поедаются птицами, что способствует расселению кустарника по балкам и вырубкам. Масса 1000 шт. семян 45—60 г.

Широко используется в степном лесоразведении в качестве почвозащитного кустарника при создании дубовых и других насаждений, а также в садово-парковых насаждениях. Хорошо переносит городские условия.

Формы: пестролистная — *f. variegata* Bull. с желто-пестрыми листьями; морщинистая — *f. rugosa* Lange с более крупными и морщинистыми листьями и более крупными соцветиями.

Неприхотливый кустарник с листвой, сохраняющейся на кустах до глубокой осени и даже в начале зимы. Летом красив обильными цветками, осенью — ярко-красными листьями.

§ 25. СЕМЕЙСТВО МАРЕВЫЕ (CHENOPODIACEAE)

Кустарники или небольшие деревья с опадающими побегами. Плод — орешек или мешочек. Семейство содержит около 100 родов и 1400 видов.

Саксаул (*Haloxylon*)

Род небольших деревьев или кустарников с ломчатыми коленчатыми побегами. Известно 5 видов. Из них 3 вида растут в пустынных районах Средней Азии и Казахстана. Саксаул считается прекрасным пескоукрепителем.

Саксаул белый (*Haloxylon persicum* Vge.). Высокий кустарник, реже небольшое деревце, высотой 4—5 (6) м и толщиной (у комля) 20—30 см. Растет в песчаных пустынях Туркмении, Казахстана и Узбекистана. Распространен преимущественно по пескам, с глубокими грунтовыми водами, по дну котловин, склонам, а иногда и по вершинам песчаных бугров. Густых зарослей не образует; растет нередко совместно с другими песчаными растениями (джузгунами). Типичный псаммофит. Очень светолюбив, засухоустойчив, менее солевынослив, чем саксаул черный. Дает меньше тени, чем последний.

Молодые веточки суховатые, бледно-зеленые, на вкус горькие. Листья очень мелкие треугольно-чешуйчатые, шиловидно-заостренные с белой пленчатой каймой. В зависимости от условий произрастания корневая система поверхностная или со стержневым корнем, развивается в глубину до 10—11 м. Хорошо переносит засыпание песком. Цветки обоеполые, невзрачные по одному или по несколько, с двумя небольшими прицветниками. Околоцветник пленчатый с пятью округлыми долями, тычинок 5, пестик с 2—5 короткими лопастными рыльцами. Плод — сплюснуто-шаровидный крылатый немного мясистый орешек. В плоде помещается плоскоспиральный, зеленеющий уже в оболочке зародыш. Размножается осенним посевом. В раннем возрасте возобновляется порослью от пня. Кора беловатая или светло-серая. Ствол образует ложные кольца, поэтому определить возраст по годичным слоям невозможно.

Древесина твердая, хрупкая, легко ломается, трудно поддается обработке, очень тяжелая и тонет в воде. Саксаул белый имеет огромное народнохозяйственное значение в условиях пустынной зоны как мелиорирующая пескоукрепительная порода. Пригоден для защитных полос, а также для посадки группами, рощами, в опушках и одиночными экземплярами в садах, парках и населенных пунктах, вдоль каналов Средней Азии. Древесина саксаула представляет собой ценное топливо: при сгорании дает много тепла и оставляет долго тлеющий уголь. Молодыми побегами питаются верблюды и овцы.

§ 26. СЕМЕЙСТВО АРАЛИЕВЫЕ (ARALIACEAE)

Деревья, кустарники и лианы с простыми и сложными листьями. Плод — ягода, редко разделяющаяся на сегменты. В СССР в естественных условиях обитают представители 6 родов и в культуре 4 интродуцированных рода.

Аралия (*Aralia*)

Род включает 40 видов. В СССР встречается 2 вида.

Аралия маньчжурская (*Aralia manshurica* Rupr. et Max.). Растет в Приморском крае и юго-восточной части Амурской обл. Выдерживает климат Ленинграда. Дерево высотой до 10 м или крупный кустарник. Ствол покрыт твердыми шипами, ветвится, иногда только в верхней части, образуя скученно расположенные ветви. Листья дважды- и триждыперистосложные, длиной до 1 м. Листочки яйцевидно-ланцетные, пильчато-зубчатые, с верхней стороны зеленые, с нижней сизоватые; осенью желтеют или краснеют. Цветки мелкие, белые, собраны в метелки из нескольких сложных зонтичков. Плод — пятизвездная, пятисемянная ягода, сине-черного цвета (рис. 29).

Произрастает на разных почвах, к влаге среднетребовательна. Теневынослива. Сравнительно тенелюбива. Растет быстро. Размножается семенами и корневыми отпрысками. Дает поросль от пня. Встречается на полянах, гарях, каменистых россыпях, в подлеске смешанных лесов. Декоративна. Из плодов получают краску.

§ 27. СЕМЕЙСТВО САМШИТОВЫЕ (BUXACEAE)

Вечнозеленые деревья, кустарники или полукустарники. Плод — коробочка, растрескивающаяся створками, или костянка. В семействе 6 родов, объединяющих около 400 видов.

Самшит (*Buxus*)

Известно до 30 видов самшита. В СССР встречается 2 дикорастущих вида, в культуре 4 вида.

Самшит вечнозеленый (*Buxus sempervirens* L.). Образует подлесок или 2-й ярус в буковых и смешанных лесах Закавказья. Родина — Средиземноморье и Малая Азия. Дерево до 10, редко до 15—16 м высоты с многоветвистой густой кроной. Хорошо переносит задымленность. Побеги четырехгранные, слабоопушенные. Листья продолговатые, супротивные длиной 1—3 см, эллиптические, продолговатые или обратнояйцевидные, с обеих сторон гладкие, сверху темно-зеленые, снизу светло- или темно-зеленые.

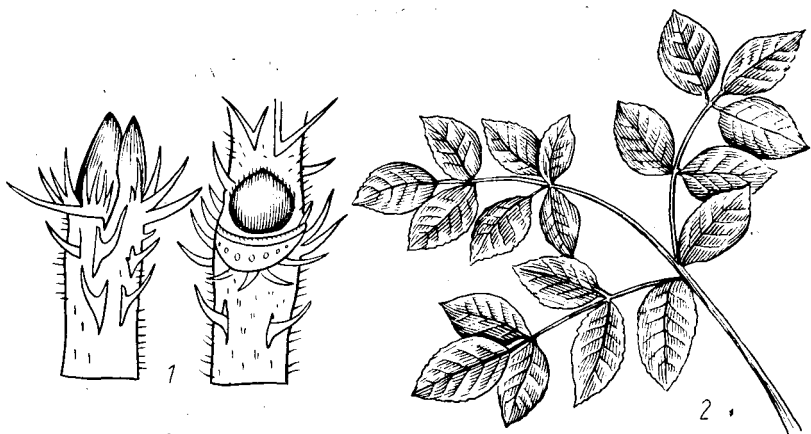


Рис. 29. Аралия маньчжурская:
1 — побеги с шипами; 2 — часть листьев

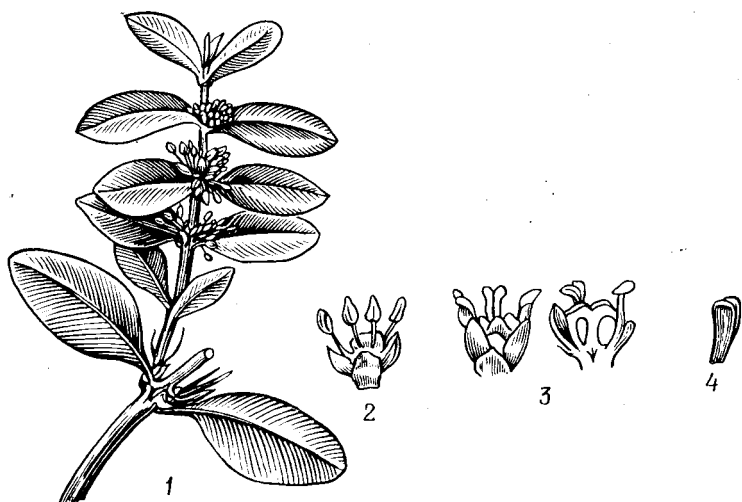


Рис. 30. Самшит вечнозеленый:
1 — цветущая ветвь; 2 — тычиночный цветок; 3 — пестичный цветок; 4 — семя (увеличено)

Цветы раздельнополые, в пазушных кистях, мужские (тычиночные) сидячие, пестик рудиментарный, равный $\frac{1}{2}$ длины чашечки (рис. 30). Плод — трехроговая коробочка длиной около 0,8 см с 6 семенами. Цветет в апреле-мае. Легко размножается семенами, черенками, делением куста. Растет очень медленно. В 100 лет достигает высоты 5—7 м и диаметра ствола 15—18 см. Долговечен, доживает до 700 лет и более. Ствол у древовидных экземпляров покрыт серовато-белой мелкотрещиноватой корой.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите об основных свойствах покрытосемянных растений.
2. Перечислите основные лиственные породы и расскажите об их лесоводственных свойствах и народнохозяйственном значении.

Глава IV. ПОНЯТИЕ О ЛЕСЕ, ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИЗНАКИ

§ 28. ПОНЯТИЕ О ЛЕСЕ

Лесоведение — теоретическая основа лесоводства. Определение лесоведения вытекает из основных положений современной биологии, утверждающей, что организм и среда представляют собой диалектическое единство. Эти положения были впервые изложены проф. Г. Ф. Морозовым в его труде «Учение о лесе» [16].

Лес — это элемент географического ландшафта, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых растений, животных и микроорганизмов, в своем развитии биологически взаимосвязанных, влияющих друг на друга и на внешнюю среду.

Искусственно созданную аллею или группу деревьев, посаженных по обочине дороги, нельзя назвать лесом. Такая совокупность древесных растений не является биологической, влияние их друг на друга и на занятую ими территорию недостаточно, чтобы воздействовать на рост и развитие отдельных особей, создать специфическую лесную обстановку, в которой могли бы найти благоприятные условия другие живые организмы и растения, влияющие на процесс формирования леса.

Достаточно сравнить два дерева одной породы и одинакового возраста, из которых одно выросло в лесу, а другое на свободе, и станет ясным резкое различие, присущее лесной среде и обстановке открытого места (рис. 31). При сравнении таких деревьев, выросших в идентичных условиях местопроизрастания, заметно различие их по величине и форме. Дерево, выросшее на открытом месте, имеет небольшую высоту, шаровидную крону, толстую, трещиноватую кору, толстые сучья, распространяющиеся по всему стволу, сбежистый ствол, непригодный для получения ценных хозяйственных сортиментов. Такое дерево обильно плодоносит, семена его разносятся на значительные расстояния.

Совершенно в других условиях находилось дерево, росшее в лесу. Высокий полнодревесный ствол, хорошо очищенный от сучьев, высоко поднятая вверх компактная пирамидальная крона с тонкими ветвями, расположенными преимущественно под острым углом к оси ствола, — характерные показатели дерева, растущего в насаждении. Нижние ветви отмирали под влиянием

затенения соседними деревьями. Недостаточная освещенность нижней части древесного полога, особый температурный режим дня, ночи, времен года, влажность воздуха и почвы — все это создает обстановку, присущую только лесу. Кроны деревьев тянутся к свету. Безветрие, прохлада летом и затишье зимой, редкое появление солнца, да и то в виде солнечных бликов, едва достигающих поверхности почвы, — характерные показатели лесной среды. Влияя друг на друга и на занятую ими территорию, деревья создают новые, лесные условия для себя и других организмов.

В лесной среде находят благоприятные условия для развития различные насекомые. Некоторые из них способствуют переносу пыльцы с одних цветков дерева на другие. Лесные звери и птицы содействуют нормальному развитию леса. Птицы являются санитарами леса, снижают численность вредных насекомых. А отсутствие в лесу кротов, барсуков и некоторых других животных приводит к сильному распространению на песчаных и супесчаных почвах майского хруща, повреждающего корневые системы молодых деревьев. Несмотря на некоторый вред, приносимый отдельными животными, что бывает при перенаселенности, животный мир считается полезной частью леса. Лес создает условия для жизни животных, а они воздействуют на условия появления леса и его развития. В лесу много бактерий и микроорганизмов. Они живут в почве возле корней, способствуя разложению и усвоению питательных веществ. В верхних слоях лесной почвы размножаются и обитают многочисленные черви. Они рыхлят почву, тем самым улучшая ее структуру и способствуя питанию деревьев.

Таким образом, лес — это не только совокупность деревьев, растений, животных и микроорганизмов, находящихся в неразрывной связи и взаимодействии. Лес представляет собой единство с почвой как средой своего обитания.

Температурный режим воздуха и почвы в лесу отличается от режима открытого места. В лесу деревья с кронами создают лесной полог, а корневые системы, занимая почвенные пространства, образуют корневую ризосферу. Сомкнутые кроны влияют на влажность воздуха и почвы в лесу. Солнечные лучи редко проникают под полог леса. Таким образом, лес создает свою среду, а среда обеспечивает те жизненные условия, которые необходимы для роста леса. Следовательно, лес — это

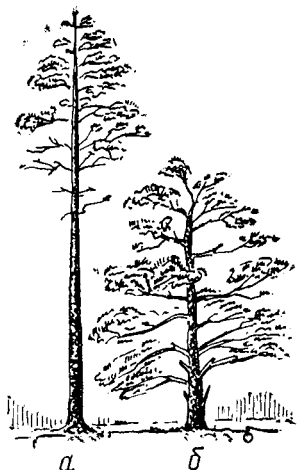


Рис. 31. Деревья, выросшие в различных условиях:

а — в лесу; б — на открытом месте

совокупность древесных растений, животных, микроорганизмов, почвы и атмосферы, взаимодействующих между собой, или лес—это единство древесных растений, животных и микроорганизмов со своей средой — почвой и атмосферой. Это единство является характерной особенностью леса как целостной лесорастительной системы.

Деревья в лесу, взаимодействуя со средой, то снабжаются всем необходимым для их успешного роста, то ощущают недостаток в пище из-за малого количества выпадающих осадков или их избытка, недостатка тепла или излишнего солнцепека. Отличаясь друг от друга биологическими свойствами и разным отношением к условиям жизни, древесные породы попадают в различные условия: для одних хорошие, для других плохие. Возникают напряженности между потребностями деревьев в условиях жизни и возможностями среды удовлетворить эти потребности. Исход этих напряженных взаимоотношений различен: в одних случаях они направлены на процветание вида, в других на угнетение или ухудшение роста растений.

Со времени от всходов до спелого древостоя многое в лесу изменяется: величина деревьев, число их, форма крон и лесного полога, темп прироста по высоте и диаметру, плодоношение. Меняются взаимосвязанные с этими признаками численность и видовой состав животных, состав напочвенных растений, микроклимат и содержание почвенного слоя. Значит, в лесу нет ничего застывшего, неизменного, как нет абсолютного покоя во всей природе.

Лес находится под воздействием непрерывно протекающих естественных процессов, которые обеспечивают его рост и развитие, формирование, отмирание и новое возобновление. Вмешательство человека в жизнь леса должно быть обосновано знанием этих процессов, чтобы без ошибок направить свои усилия на улучшение лесов и повышение их продуктивности.

Полное понятие о лесу будет складываться постепенно, по мере усвоения данных по биологии древесных пород и их отношению к внешней среде, изучения животного мира и его влияния на лес, влияния отдельных факторов среды на возобновление и дальнейшее формирование леса.

§ 29. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ЛЕСА

Составными растительными частями леса являются насаждение, самосев, подрост, подлесок, подгон, напочвенный покров.

Н а с а ж д е н и е — участок леса, однородный по древесной, кустарниковой растительности и живому напочвенному покрову.

С а м о с е в — молодое поколение древесных растений в возрасте до 3—5 лет, а в условиях севера страны до 10 лет, образовавшееся из семян естественным путем.

Подрост — молодое поколение древесных растений, под пологом леса или на вырубках, способное сформировать древостой.

Подлесок — кустарники, реже древесные породы, произрастающие под пологом леса и не способные образовать древостой в данных условиях местопроизрастания.

Подгон — древесная порода или кустарник, способствующие ускорению роста и улучшению формы ствола главной породы.

Живой напочвенный покров — совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и полукустарников, покрывающих почву под пологом леса, на вырубках и гарях.

§ 30. ПРИЗНАКИ ЛЕСА

Важнейшими признаками леса являются происхождение, форма, состав, бонитет, тип, возраст, полнота, густота.

Происхождение насаждений — есть способ их возникновения. Оно может быть естественным и искусственным. Естественные леса бывают семенные и вегетативные. Семенные насаждения образуются из деревьев, возникших из семян. Вегетативный процесс размножения включает порослевое, корнеотпрысковое и отводковое возобновление леса.

Порослевые — это те древесные породы, которые образовались из спящих или придаточных почек оставшегося пня.

Корнеотпрысковыми называют деревья и кустарники, возникшие от тонких корней этих же растений, залегающих в лесной подстилке или у поверхности почвы. У липы и ели очень часто нижние ветви, плотно соприкасающиеся с поверхностью земли, укореняются и образуют самостоятельные деревья. Такое размножение называют отводками. Обширные леса нашей страны являются насаждениями естественного семенного, порослевого и корнеотпрыскового происхождения. На месте срубленных естественных лесов все чаще появляются искусственные, посаженные или посеянные при непосредственном участии человека. Определить происхождение леса не всегда легко, особенно молодого березового или осинового. Чаше всего групповое размещение и саблевидность ствола у шейки корня березы или изогнутость стволика дуба у корня являются объективными показателями порослевого происхождения этих насаждений.

Форма — это строение насаждения. По форме различают простые и сложные древостой. У простого по форме леса кроны деревьев образуют один сомкнутый ярус. Высота отдельных деревьев в таких насаждениях может варьировать в пределах 10—15 % средней высоты яруса. Если кроны деревьев по высоте составляют отдельно выраженные ярусы, легко выделяемые глазомерно, то перед нами сложный по форме лес.

Одновозрастные чистые сосновые насаждения на песчаной почве образуют простые по форме насаждения. На более богатых почвах можно встретить простые по форме, но смешанные по составу насаждения. Сложными по форме могут быть чистые насаждения, когда образованные ярусы одной и той же породы относятся к разным классам возраста. Чаще всего встречаются сложные по форме древостои из нескольких ярусов различных пород. Дубрава на серых лесных почвах, в 1-м ярусе которой дуб с липой, во 2-м клен с ясенем, а в 3-м лещина, может служить примером сложного смешанного леса.

Под смешанным лесом понимают насаждение, в составе которого имеются разные древесные породы.

Состав насаждений — это долевое участие древесных пород в пологе леса, выраженное в числовых единицах.

Чистое по составу насаждение представлено одной древесной породой. Участие древесных пород в составе насаждения выражается формулой, в которой древесные породы обозначаются их заглавными буквами, а участие каждой породы — цифрами в десятых долях от общего запаса насаждения.

Бонитет насаждений — это показатель добротности и производительности почвы, по которому в условных единицах дается представление о продуктивности леса. Различия в условиях местопроизрастания, а значит, и в бонитетах леса характеризуются несколькими классами бонитета, обозначенными римскими цифрами — от I до V. Лучшие условия местопроизрастания, а следовательно, наиболее высокопродуктивный лес обозначается I классом бонитета. Худшие условия, где произрастают низкопроизводительные насаждения, обозначаются V классом бонитета. Для определения бонитета необходимо знать высоту и возраст насаждения. По высоте и возрасту с помощью бонитировочной шкалы проф. М. М. Орлова устанавливают класс бонитета.

Тип леса — это участок или их совокупность, характеризующиеся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством ярусов, аналогичной фауной, требующие одних и тех же лесохозяйственных мероприятий при равных экономических условиях. Тип леса концентрирует в себе все основные лесоводственные показатели и условия жизни.

Возраст насаждений — один из главных показателей леса. За единицу измерения возраста леса принят промежуток времени, называемый классом возраста. В зависимости от биологических особенностей древесных пород класс возраста установлен разный. Для хвойных пород и твердолиственных семенного происхождения (дуба, бука, клена, ясеня) класс возраста равен 20 годам. Для мягколиственных древесных пород (осины, березы, ольхи) и твердолиственных порослевого происхожде-

ния он равен 10 годам; для быстрорастущих пород и кустарников (ивы, бересклета и др.) — 5 годам.

Полнота — это степень плотности стояния деревьев. Степень сомкнутости крон деревьев или полога в целом характеризует лесоводственную полноту, которая определяется глазомерно.

Более точный метод определения лесоводственной полноты заключается в том, что на отграниченном участке (пробной площади) измеряют проекции крон деревьев и вычисляют общую площадь проекций крон. Отношение площади проекций крон деревьев к общей площади участка, выраженное в долях единицы, укажет на полноту насаждения по сомкнутости крон.

В тех случаях, когда сомкнутость полога составляет 0,2—0,1, такие участки называют рединами. Проф. Н. В. Третьяков при таксации различал полноту абсолютную и относительную. Абсолютная полнота — это сумма площадей поперечных сечений всех деревьев, образующих древостой на высоте 1,3 м, выраженная в квадратных метрах на 1 га. Сумма площадей сечений всех деревьев (m^2) на 1 га, отнесенная к сумме площадей сечений нормальных (сомкнутых) насаждений, указывает относительную полноту. Проф. М. М. Орлов называл нормальным такое насаждение, которое является наиболее совершенным, т. е. высокопродуктивным.

Густота — это число деревьев на единице площади.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте понятие о лесе.
2. Каковы лесорастительные элементы и признаки леса?

Глава V. ЛЕС И СРЕДА

Изучением закономерностей взаимодействия между организмами и средой занимается наука экология. Многообразные свойства компонентов экосистемы, а также внешние физико-химические и биотические факторы среды, влияющие на растения, получили название экологических.

Все экологические факторы, влияющие на жизнь растений в лесном биоценозе, подразделяют на биотические и абиотические. Биотические факторы жизни леса определяются растениями, животными и микроорганизмами. Взаимоотношения между растениями могут быть полезными, направленными на процветание вида, и антагонистическими, конкурентными. Растения нуждаются в питании, находящемся в почве. Потреблению растением отдельных питательных веществ часто способствуют жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, живущих в корневой сфере (почвенном пространстве, занятом корневыми системами), или микориза, расположенная непосредственно на корнях. Это полезное сожительство зеленых

растений, грибов и микробов называется симбиозом. В лесу часто наблюдается паразитизм, когда один из сожителей — паразит живет за счет другого, отнимая у последнего значительную долю питательных веществ. Например, разнообразно полупаразитизма является омела. Она поселяется на стволах деревьев, живет и развивается за счет как дерева, так и солнечного света.

К абиотическим условиям жизни леса относятся климатические и эдафо-орографические факторы. Климатическими факторами являются тепло, свет, влага, воздух, ветер. Эдафо-орографические факторы включают почву (механический состав, ее влажность, мощность, температуру, воздушный режим, содержание кислорода и углекислого газа в почве), а также рельеф местности (высоту над уровнем моря, крутизну склона, экспозицию), состояние горной материнской породы и уровень грунтовых вод.

В природе все экологические факторы постоянно находятся во взаимодействии, постоянно изменяются в своей интенсивности и зависят друг от друга.

§ 31. ЛЕС И КЛИМАТ

Лес — явление географическое. Распространение лесов на земном шаре и в пределах одной страны зависит от климатических условий. На земном шаре согласно климатической классификации выделяют следующие типы климата¹:

климат тундры со средней температурой самого теплого месяца от 0 до 10—12 °С и типичной низкорослой растительностью и осадками менее 300 мм в год;

климат тайги с температурой самого теплого месяца от 10 до 20 °С и осадками 300—600 мм в год с преобладанием их в летнее время; здесь произрастают хвойные и лиственные леса;

климат смешанных хвойных и лиственных лесов умеренной зоны со средней температурой четырех теплых месяцев от 10 до 22 °С;

муссонный климат умеренных широт с мало-снежной зимой и выпадением осадков в теплое время года (85—90 % годовой суммы осадков);

климат степей с температурой летних месяцев 20—33 °С и количеством осадков 200—400 мм; преобладает степная растительность;

климат средиземноморский с жарким и сухим летом, теплой и влажной зимой;

¹ Под климатом понимают длительное устойчивое состояние атмосферы, создаваемое на Земле солнечной инсоляцией. Климат — это закономерная последовательность атмосферных процессов, определяемая комплексом физико-географических факторов.

климат зоны субтропических лесов с температурой самого холодного месяца выше 2°C с большим количеством осадков.

Кроме этих типов климата, выделяют климат внутриматериковых пустынь умеренного пояса, субтропических пустынь, саванн, или тропической лесостепи, влажных тропических лесов.

Классификация климатов имеет познавательное значение. Она иллюстрирует зависимость распространения лесов и другой растительности от температуры и влажности. В результате неблагоприятного климата в некоторых странах наблюдаются незначительные площади лесов. Во влажных теплых районах произрастают преимущественно лиственные леса с большим разнообразием древесных пород. В холодных и умеренно холодных районах земного шара преобладают хвойные леса, состоящие из ограниченного числа пород.

Природные зоны СССР. Природная зона — это часть зеленой поверхности, опоясывающая в виде широкой полосы материка и характеризующаяся таким сочетанием тепла и влаги, которое обуславливает развитие в ее пределах определенных типов почв и растительности.

На территории СССР выделены семь природных, или естественноисторических, зон: тундра, лесотундра, лесная зона, лесостепь, степь, пустынно-степная зона, зона пустынь.

Тундра расположена вдоль побережья Северного Ледовитого океана, от Белого до Берингова моря, занимает более 3 млн. км², или 15 % всей территории страны. Здесь встречаются равнины и низменности, возвышенности и горные хребты. Климат суровый. Зима длится 7—8 месяцев. Лето холодное и короткое. Средняя температура воздуха зимой от -12 до -42°C , летом от 3 до 13°C . Среднее количество осадков 150—300 мм в год. Почвы торфянисто-глеевые маломощные с вечной мерзлотой, часто выступающей на поверхность. Типы растительности: лишайниковая (кладоний), моховая (сфагнум), травяная (пушица, осока, злаки), кустарниковая (береза карликовая, полярные карликовые ивы, можжевельник обыкновенный), а также багульник, голубика, брусника, клюква и др. Животный мир тундры беден видами, так как корм в тундре труднодоступен. Здесь обитают северный олень, песец, лисица, мелкие грызуны, из птиц белая куропатка, турухтан, белая сова, кречет и некоторые другие.

Лесотундра простирается узкой полосой между тундрой и тайгой от Кольского п-ова до Берингова моря. В геологическом и геоморфологическом отношении она неоднородна: равнинная западная часть до Енисея и горная восточная часть.

Климат по сравнению с зоной тундры мягче и отличается более теплым летом и суровой зимой. Средняя температура зимой от -9 до -50°C , летом от 9 до 16°C . Безморозный период 75—90 дней. Количество осадков составляет 250—400 мм

в год. Почвы преобладают торфянисто-глеевые и торфянисто-подзолисто-глеевые. На значительной части территории зоны наблюдается вечная мерзлота. Произрастают здесь карликовые, мелкие с искривленными стволами и флагообразными односторонними кронами сосна, береза, ель, лиственницы, кедровый стланик, тополь душистый. Лес образуют редколесья и криво-лесья. Лишь в долинах рек редкий еловый лес достигает IV бонитета с запасом 60—70 м³/га. Обитают северный олень, лось, песец, заяц, белка, лисица, медведь, грызуны; из птиц белая куропатка, белая сова, лебеди; утки — основные обитатели просторов редколесья.

4. Лесная зона занимает больше половины всей территории СССР и простирается от Балтийского моря до Охотского и Японского морей на востоке. Западная часть до Енисея — равнина, восточная — горная.

Климат суровый, холодная зима, сравнительно теплое лето. Среднее годовое количество осадков колеблется от 450 до 650 мм. Почвы преобладают дерново-подзолистые. В понижениях распространены подзолисто-глеевые, лугово-болотные и торфянистые почвы. В Восточной Сибири на различной глубине имеется вечная мерзлота. Преобладают 4 типа растительности: лес, луг, болото, кустарниковые заросли. В лесной зоне сосредоточено около 80 % всех запасов древесины страны и 90 % хвойной древесины. Древесная растительность обеспечена питательными веществами, количество влаги в почве достаточное и даже избыточное.

Основную часть лесной зоны занимают таежные леса. Отличительная особенность породного состава лесов тайги — небольшое количество древесных пород в любом отдельно взятом ее районе. Здесь чаще всего встречаются чистые еловые и пихтовые леса, которые называют темнохвойными.

Главные породы лесной зоны, имеющие наибольшее экономическое значение, представлены елью обыкновенной, сосной обыкновенной и лиственницей. Для Сибири характерны также кедр сибирский, пихта сибирская, для Дальнего Востока — кедр корейский. Древесина хвойных пород отличается высоким качеством.

Часть лесной зоны составляют смешанные леса, которые отличаются большим количеством пород на единице площади и многообразием соотношения хвойных и лиственных — от подавляющего преобладания хвойных до безраздельного господства лиственных пород. В этих лесах произрастают такие ценные лиственные породы, как дуб, бук, клен, ясень и др.

Смешанный лес, в составе которого хвойные и лиственные породы, более светлый благодаря солнечным лучам, свободно проникающим через кроны лиственных пород. Поэтому под пологом смешанного леса часто поселяются теневыносливые кустарники, орешник, бересклет бородавчатый, бузина, калина

и др. В смешанных сложных лесах поселяются иволга, зеленый дятел, дубонос, вальдшнеп, тетерев, кукушка и многие другие. Встречаются норка, черный хорек, кабан.

Лесостепная зона простирается от Карпат на западе до Алтайско-Саянских гор на востоке. Зона переходная, здесь наблюдаются физико-географические процессы, происходящие как в лесной, так и в степной зонах. Территория лесостепной зоны в геоморфологическом отношении представляет собой равнину. Материнские породы — лёссовые и моренные отложения. Почвы — выщелоченные черноземы и слабооподзоленные серые почвы. В Западной Сибири часто встречаются солонцевато-лугово-черноземные почвы и солончаки. Климат более теплый, зима мягкая. Средняя температура января от -5 до $-7,5$ °C, июля от $18,5$ до $21,5$ °C. Количество осадков $500—550$ мм в год. В Западной Сибири и Забайкалье климат континентальный.

Два типа растительности: лугово-степная и лесная. Лесообразующие породы: дуб, липа, ясень, клен, граб (западная часть); береза, осина (восточная часть). На песчаных почвах растет сосна. Леса распространены главным образом в северной части лесостепи. На юге они встречаются в поймах рек.

Степная зона простирается от западных государственных границ СССР до предгорий Алтая. Территория степной зоны представляет собой равнину. Материнские породы (в европейской части СССР) — лёсс и лёссовидные суглинки, в Западной Сибири — плотные глины. Преобладают черноземы различной мощности, на юге черноземы переходят в темно-каштановые почвы. Климат степи характеризуется более высокими температурами летом, сухостью воздуха. Средняя температура января от -4 до -30 °C, июля от 19 до 23 °C. Количество осадков составляет в среднем от 350 до 500 мм в год. В степной зоне преобладает степной тип растительности — ксерофитные многолетние растения. Встречаются разнотравно-типчаково-ковыльные и типчаково-ковыльные степи, а также кустарниковая степь, где произрастают береза, бобовник, вишня степная, спирея, терн и др. В степи отсутствуют естественные леса, они встречаются лишь по речным долинам. Причиной тому являются сухость климата, некоторая засоленность почв, в то время как в речных долинах имеются благоприятные условия для роста и развития деревьев и насаждений.

Животный мир в степи разнообразен и своеобразен. Здесь многочисленны грызуны, которые часто служат пищей степным хищникам. На обширных степных просторах обитают многие виды млекопитающих и пернатых.

Пустынно-степная зона находится между степной и пустынной зонами, является как бы переходным звеном между ними. Климат резко континентальный. Лето жаркое и засушливое, максимальная температура выше 40 °C. Зима холодная

с температурой -40°C . Количество осадков колеблется от 150 до 250 мм в год. Часты засухи, суховеи. Растительный покров несомкнутый. Преобладают главным образом ксерофитные травы и полукустарники, солянки, степные дерновинные злаки, эфемеры.

Типы растительности — полынно-злаковые и полынно-солянковые полупустыни. Древесные растения встречаются в основном только в долинах рек.

Зона пустынь распространена от Каспийского моря до государственной границы с Китаем на востоке. Рельеф территории — равнина, в западной части — низменность, к востоку она принимает ступенчатый характер и распадается на несколько замкнутых бассейнов. Климат континентальный, засушливый. Лето жаркое и сухое. Средняя температура января от -4 до -14°C , июля от 25 до 30°C (max 50°C). Почвы — сероземы, пески, солончаки; все почвы этой зоны засоленные и содержат мало гумуса.

В пустыне преобладают 5 типов растительности: эфемерная на сероземах; эфемерно-полынная на засоленных сероземах; полынно-солянковая на солончаках; песчаная (саксаул белый, джужгун и песчаная акация); тугай (чингиль, гребенщик, лох, тополь, туранга), ивы.

Кроме вышеперечисленных, выделяется субтропическая зона, проходящая узкой полосой на крайнем юге страны. Средняя годовая температура составляет 15°C , средняя температура самого холодного месяца 0°C . За год выпадает 1200—2500 мм осадков. Географическая зона субтропиков расположена в районах Черноморского побережья Кавказа, Каспийского моря, в степных районах Азербайджана, Грузии, Туркмении и Таджикской ССР. Из древесных пород, образующих лес, наиболее распространены дуб, граб, каштан съедобный, орех грецкий, самшит, лавровишня. Высокопроизводительные леса образуют буки восточный и западный.

В горных районах на севере зоны леса произрастают на высоте до 1500 м над ур. м., на юге до 1800 м. Состав древесных пород изменяется по мере увеличения высоты над уровнем моря. Животный мир в горных лесах очень разнообразен. Здесь встречаются медведь, волк, рысь, дикая кошка, куница, лисица, дикие кабаны, косули, грызуны и многочисленные птицы. Горные леса подразделяются на лесорастительные подзоны: горные леса Крыма, Кавказа, Памира, Тянь-Шаня. Все эти подзоны имеют свой климат, растительность и животный мир.

Таким образом, лесорастительные зоны есть результат различий в климате, в зависимости от которого видоизменяются растительность и животный мир. Тепло, влага, почва и другие факторы среды воздействуют на состав леса и его обитателей. Разобраться во взаимодействиях леса с отдельными компонентами среды и составить полное представление о жизни леса —

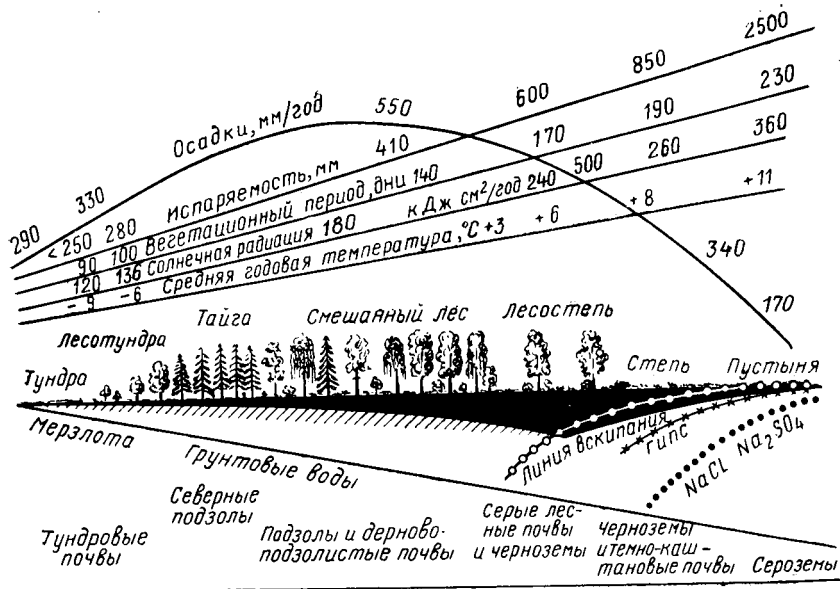


Рис. 32. Схематический зонально-географический профиль через европейскую часть СССР с северо-запада на юго-восток

такова наша задача, которая решается в последующих разделах лесоведения.

Климат служит причиной, обуславливающей производительность лесов. В более суровых условиях производительность леса низкая (IV—V классы бонитета). В лесной зоне бонитет насаждений достигает I—Iа классов. В пределах одной географической зоны производительность лесов зависит от почвы, количества влаги, солнечной радиации, температуры, длительности вегетационного периода и других факторов (рис. 32).

Климат влияет на качество древесины. Так, на севере произрастает кондовая сосна. Она отличается от сосны, произрастающей в средней полосе, тем, что у нее поздняя (летняя) древесина составляет 35 % и более. Годичные кольца мелкие, а у южной сосны они более широкие и рыхлые, т. е. древесина менее плотная.

Плодоношение, например, у сосен на севере, слабое и повторяется через более длительные промежутки времени, чем у произрастающих на юге, где они плодоносят обильнее и чаще. Семена северной сосны мельче семян южной. Масса 1000 шт. семян сосны, произрастающей в Архангельской обл., составляет 2 г, а сосны из центральных областей 6—7 г.

В лесу создается свой микроклимат. Зимой в лесу теплее, а летом прохладнее, чем на открытых местах, в поле. Форма

насаждения, густота и степень сомкнутости крон деревьев, состав верхнего и нижнего ярусов и многие другие факторы обуславливают лесной микроклимат.

Лесные насаждения, созданные в степи, регулируют микроклимат не только внутри лесной полосы, но и положительно влияют на микроклимат прилежащих к ним полей, повышая урожай сельскохозяйственных культур. Микрорельеф местности в лесу, образуемый мелкими буграми, перегнившими пнями, упавшими стволами, кротовыми взрыхлениями и ямами, создает вместе с лесорастительными элементами (древостоем, ярусами, подростом, подгоном, подлеском и напочвенным покровом) ту особую среду, которая резко отличается от условий открытого места и присуща только лесу. По этой причине лес является целостной экосистемой или лесорастительной самоорганизацией.

Существующий под пологом микроклимат создает условия для поселения грибов, ягод, мхов, лишайников и разнообразной травянистой растительности. В лесу обитают многочисленные полезные и вредные насекомые и другие представители животного мира. Все жители леса, взаимосвязанные с ним и между собой, обуславливают многие явления, происходящие в лесу в процессе его роста и развития. Для всех взаимообусловленных процессов в той или иной, но обязательной мере необходимо тепло.

§ 32. ЛЕС И ТЕПЛО

Значение тепла. Солнечная радиация, проникающая к поверхности земли (солнечная облученность), приносит основную часть тепла, необходимого для жизни леса. Тепло атмосферы и почвы — один из основных факторов роста, развития и формирования леса. Раскрытие почек у деревьев, а также дальнейший рост листьев и побегов происходят при плюсовых температурах, равно как и рост корней, цветение, прорастание семян. Древесные породы по-разному относятся к теплу. По мере продвижения с севера на юг древесная растительность меняется по составу пород и производительности. Дубравы лесостепи сменяются степными растениями, а степь переходит в зону пустыни, хотя количество тепла в этой зоне достигает максимальной величины. Это происходит потому, что большому количеству солнечной радиации в зонах степи и пустыни противопоставлено незначительное количество влаги. Вследствие этого условия жизни древесных растений ухудшаются и вместо леса в степи преобладают ковыль, типчак, а в пустынях, где влаги еще меньше, чем в степях, растений либо нет, либо встречаются ксерофильные виды растений. Состав леса, его рост и развитие зависят от количества тепла. В пределах географических зон древесные и кустарниковые породы требуют определенных температурных условий для нормального роста и развития.

Цветение деревьев, созревание, прорастание и прорастание семян, рост самосева и подроста — все это происходит у разных растений при неодинаковых температурах.

Источники тепла. Кроме прямой солнечной радиации, лес получает тепло в результате: проникновения рассеянной радиации; встречного излучения атмосферы; притока тепла от более глубоких слоев почвы, скрытой теплоты парообразования, выделяющейся при конденсации водяных паров; притока тепла, сопровождающего распад радиоактивных веществ; тепла,

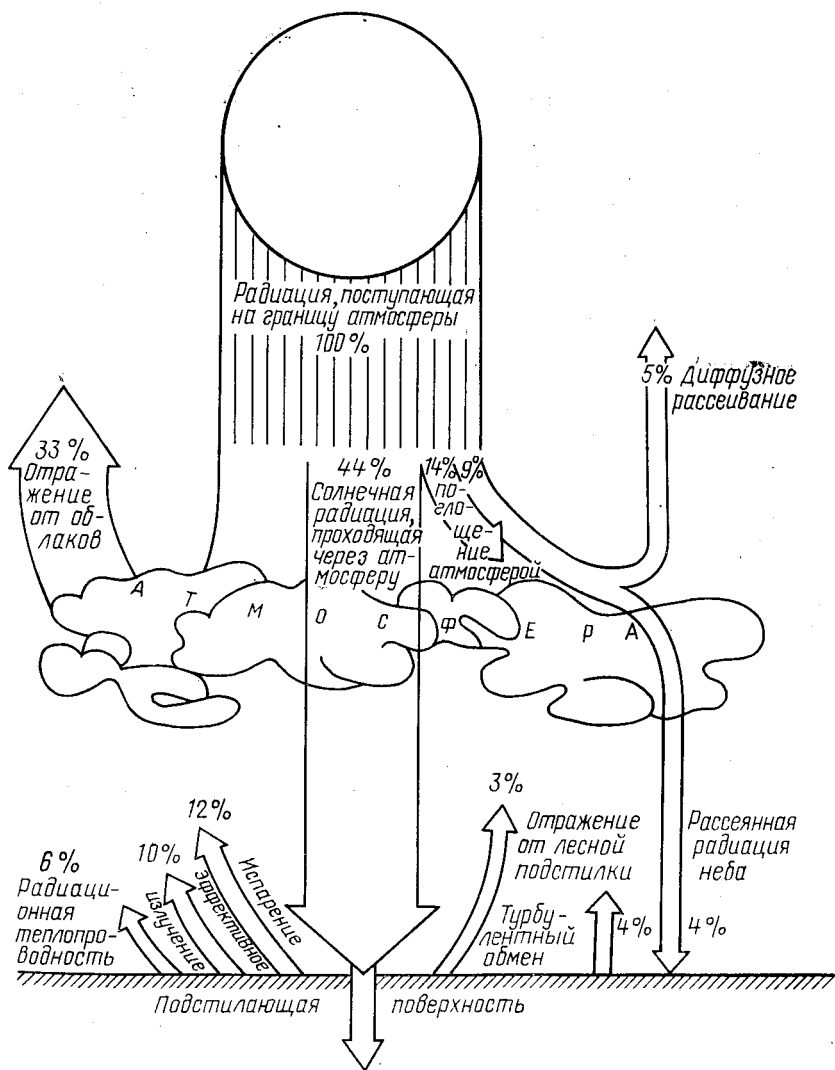


Рис. 33. Баланс солнечной радиации

выделяющегося в результате разложения лесной подстилки и отдаваемого стволами деревьев и их кронами в период охлаждения воздуха и почвы. Лес потребляет тепло при фотосинтезе, испарении влаги с поверхности почвы, крон деревьев, при транспирации, прогревании приземных слоев воздуха и нижних слоев почвы, а также при нагреве почвенной влаги, стволов и крон (рис. 33).

Баланс тепла почвы можно определить разностью количества приходящего и расходуемого тепла. Однако эта величина ориентировочна, так как приход и расход тепла зависят от многочисленных факторов: смены ночи и дня, зимы и лета; от ветра, облачности, влажности, рельефа местности и т. д.

Общий баланс тепла может быть определен для каждого конкретного типа леса, вырубки, поляны, болота, водной поверхности, трелевочного волока. Тепловой баланс вырубки, например, зависит от ее ширины, расположения семенных групп, семенников и других факторов.

Влияние холода и тепла на рост леса. Растение может погибнуть или затормозиться в росте вследствие резких колебаний температур. Внезапное понижение температуры приводит к отмиранию клеток в растении, которое происходит в результате образования кристаллов льда, вытягивающих воду из клеток и межклеточных пространств растений. Обезвоживание растений вызывает свертывание коллоидных веществ цитоплазмы, которая становится после оттаивания не способной к жизнедеятельности. Основными причинами повреждений от жары являются обезвоживание клеток и разрушение структуры цитоплазмы.

Установлено, что чем ближе данный вид растения к границе своего ареала и чем хуже общие внешние условия, тем сильнее действуют неблагоприятные крайние температуры. В зависимости от вида растения и его состояния верхняя температурная граница может меняться. Для большинства растений переносима крайне высокая температура около 35—40 ° и реже до 50 °С. Однако сеянцы бука, сосны и клена погибают, если температура почвы на некоторое время превышает 46 °С. Часто побеги молодых растений, расположенные ближе к почве, совсем не растут, так как температура поверхности почвы может достигать до 80 °С. Для различных органов растений также характерна в свою очередь определенная максимальная температура. Так, освещенные в течение дня лучами солнца листья могут нагреваться у лиственных до 15 °С и выше температуры воздуха, у хвойных до 10 °С. В то же время ветви и стволы, как более массивные органы, не способные к интенсивному теплообмену, могут нагреваться еще выше: ветви сосны от 8 до 48 °С, а ствол ели до 55 °С. На сухих местообитаниях в пустыне листья нагреваются до 50 °С, а суккуленты до 60—65 °С.

Минимальная температура имеет большую амплитуду для различных видов растений. Некоторые растения северных широт в состоянии зимнего покоя переносят морозы до -75°C . В то же время тропические растения повреждаются от холода уже при температуре 5°C , если температура ниже нуля, они погибают. Однако при анализе температурных границ следует помнить, что эти цифры имеют относительное значение. Есть сведения о том, что границы устойчивости к морозам у отдельных древесных пород могут быть значительно расширены.

Различают косвенные и прямые повреждения, обусловленные особыми условиями зимней погоды и называемые зимними повреждениями. К косвенным отрицательным влияниям холода на древесные растения относится образование продольных морозобойных мест, трещин. Это явление — результат резкого снижения температуры приземного слоя воздуха. В ночные часы температура растений бывает ниже температуры окружающего воздуха в лесу. Эта разность достигает 3°C и более. Резкое охлаждение воздуха отрицательно действует на поверхность ствола дерева (на кору и камбиальный слой). В результате похолодания поверхность ствола уменьшается в объеме, а внутренняя часть ствола из-за плохой теплопроводности древесины уменьшается в объеме значительно медленнее или сохраняет свой прежний объем.

Увеличение разности температур внутренней и внешней частей ствола дерева обеспечивает неравномерные напряжения тканей, что приводит к разрыву древесины. Это наблюдается при быстром оттаивании. Появляется морозобойная трещина. Она образует след. Этот след со временем может зарастать. Однако часто в трещину попадают споры грибов, которые являются причиной возникновения гнили. Деревья дуба чаще повреждаются морозобойной трещиной в поймах.

При заморозках происходит выжимание (выпирание) сеянцев в питомниках или саженцев на вырубках. Чаще всего выжимание бывает на тяжелых увлажненных почвах. Под действием пониженной температуры увлажненная почва замерзает. Вода при этом увеличивается в объеме, а вместе с ней и почва принимает больший объем, поднимаясь вместе с находящимися в ней корнями саженцев. При оттаивании почва оседает до прежнего уровня, а растение с корнем остается на поверхности. Молодые сеянцы сосны, ели, пихты легко выжимаются из почвы ранними осенними заморозками. Весной после оттаивания почвы корневые системы саженцев оказываются на поверхности почвы, обветриваются и засыхают под действием весенних солнечных лучей. Это примеры отрицательных действий низких температур.

Солнцепек повреждает чаще всего стволы молодых деревьев, выросших под защитой соседних деревьев с южной или юго-западной стороны и лишенных этой защиты вследствие

вырубки защищающих их деревьев. Легко подвергается ожогам кора молодых деревьев бука, ели, ясеня, липы, пихты, граба и других пород с тонкой корой. Наиболее часто ожоги наблюдаются у растений около сплошных вырубок, по северо-восточной или северной границе их, а также после изреживания насаждений. Опал шейки корня наблюдается часто у молодых дубков. Сильные опалы приводят к гибели молодых деревьев. Все это прямые отрицательные действия высоких температур.

Высокая температура окружающего воздуха увеличивает его сухость, усиливает испарение и транспирацию, вследствие чего нарушается нормальный ток питательных веществ дерева. Эти нарушения происходят в результате косвенных отрицательных воздействий тепла на растения.

Имеются случаи, когда покоящиеся почки растений остаются неповрежденными, но сильным морозом повреждается камбий ствола и ветвей. Весной почки распускаются, но вскоре молодые побеги вянут и дерево полностью погибает. Такое явление наблюдается у некоторых тополей, молодых деревьев черной ольхи, яблони, дуба, клена, ясеня.

Хвойные деревья иногда страдают от ранневесеннего нагрета. При этом оттаявшая хвоя уже транспирирует, а из замерзших частей ствола и корней вода еще не поступает. Это приводит к побурению молодой хвои. Требовательность древесных пород к теплу характеризует шкала (табл. 2).

Как видно из таблицы, наиболее теплолюбивым деревом является эвкалипт и малотребовательными к теплу лиственница и ольха зеленая.

Возможности и приемы полной защиты древесных пород от морозов весьма ограничены. Часто защита ограничивается профилактическими мерами: выбором направления и величины лесосек, обеспечивающих защиту лесных культур стеной леса; использованием для защиты сеянцев снега, соломенных и дру-

2. Отношение древесных пород к количеству тепла

Степень теплолюбия	Вид древесных пород
Очень теплолюбивые	Эвкалипт, криптомерия, сосна приморская, дуб пробковый, кипарис, кедр, секвойя, саксаул
Теплолюбивые	Каштан съедобный, айлант, платан восточный, дуб пушистый, орех пекан, орех грецкий, белая акация, гледичия, берест, тополь серебристый
Среднетребовательные к теплу	Дуб черешчатый, граб, клен, ильм, вяз, ясень, дуб горный, бук, клен, явор, бархат амурский, липа, дуб черешчатый ранний, ольха черная
Малотребовательные к теплу	Осина, тополь бальзамический, ольха серая, рябина, береза, пихта гребенчатая, ель, пихта сибирская, сосна обыкновенная, сосна кедровая, лиственница, кедровый стланик, ольха зеленая

гих щитов; созданием дымовой завесы (дымлением); опрыскиванием (дождеванием) и обогревом. Гораздо целесообразнее, однако, подбор заморозко- и морозоустойчивых или жаростойких древесных пород или их форм. Против выжимания эффективно мульчирование, а побелка штамбов в парковых условиях предупреждает ожоги коры дерева.

Влияние леса на температуру воздуха и почвы в лесу, на прогалинах и вырубках. Температурные условия под пологом леса и на открытом месте в течение суток неодинаковы. Лесной полог затрудняет проникновение солнечных лучей к поверхности почвы, уменьшает ее охлаждение и излучение. Корневые системы деревьев подвержены суточным температурным изменениям. Температура почвы зависит от состава леса и напочвенной растительности, экспозиции склона, влажности почвы, ее механического состава, микрорельефа, толщины лесной подстилки и др.

Летом почва в лесу имеет более низкую температуру, чем поверхность открытого места. Зимой, наоборот, температура почвы в лесу выше температуры почвы поля. Лесные поляны, окруженные со всех сторон стенами леса, подвергаются охлаждению, так как температура застойного приземного слоя воздуха здесь понижается ночью, а днем быстро повышается, создаются резкие колебания температур в течение суток. Отсюда понятна сложность облесения лесных полян. Очень часто посаженные в середине поляны культуры полностью погибают. Колебание температур уменьшается по направлению к стенам леса. Поэтому посадку леса на полянах или открытых местах, окруженных лесом, следует начинать с подбора пород для участков, примыкающих к стенам леса.

Температурные условия рубок зависят от ширины и направления лесосек. Уменьшение ширины лесосеки в сложных высокополнотных древостоях усложняет лесовосстановление вследствие концентрации застойного приземного слоя воздуха на вырубке, подвергающегося в летнее время перегреванию днем и переохлаждению ночью. Посаженный лес, особенно вдоль освещенных в полдень сторон вырубки, может целиком усохнуть из-за солнечных ожогов.

Лес влияет на температурный режим прилегающих к нему сельскохозяйственных полей, уменьшая суточные колебания низких и высоких температур в межполосных пространствах. Влияние лесных полос проявляется с 3—5-летнего возраста. По мере увеличения высоты полос положительное воздействие на микросреду возрастает на расстоянии 20—40-кратной высоты полосы. Прибавка в урожайности сельскохозяйственных культур в результате воздействия лесных полос достигает 2—4 ц/га. В зависимости от конструкции, состава и формы лесных полос их влияние на температуру воздуха и почвы прилегающих открытых мест различно.

На поле, находящемся на расстоянии 500 м от лесных полос почва промерзает на глубину 65 см, в березовой редкой лесной полосе без подлеска — на 56 см, в березовой полосе с подлеском — на 36 см, а в полосе вяза и клена с подлеском — на 32 см.

Под влиянием леса и снежного покрова зимой температуры почвы в лесу выше, чем на открытом месте. Снег при повышении температуры воздуха не дает почве прогреваться, а при резких охлаждениях воздуха температура почвы мало изменяется. Например, на поверхности снега температура -39°C . В это же время на поверхности почвы под снегом температура $-3,1^{\circ}\text{C}$, разность температур над снегом и под ним $35,9^{\circ}\text{C}$. При такой температуре открытый подрост дуба и некоторых других пород вымерзает, а укрытый снегом сохраняется. Вот почему не только растения, но и многие животные и птицы в период сильных морозов находят благоприятное укрытие под снегом. Снежный покров вместе с древесным пологом ограничивает промерзание почвы.

Так, в сложной высокопроизводительной субори со 2-м ярусом на глубине 20 см температура почвы в январе была -3°C , а на глубине 40 см $-1,2^{\circ}\text{C}$, в то время как на открытом месте на глубине 20 см температура $-16,2^{\circ}\text{C}$, а на глубине 40 см $-8,2^{\circ}\text{C}$. Разность температур почвы под снегом в лесу и на открытом месте значительна. Слабо промерзшая лесная почва хорошо впитывает весенние талые воды.

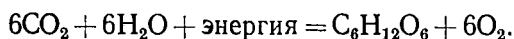
Тепловой режим воздуха и почвы регулируется периодически изреживаниями насаждений до оптимальной полноты в процессе рубок ухода или вырубки подлеска. Особую роль в утеплении лесной почвы выполняет лесная подстилка. Сгребание или рыхление ее изменяет температурный режим почвы.

Регулирование тепла в лесных питомниках осуществляется при помощи синтетических пленок. Следует учитывать, что под пленками создается высокая влажность воздуха. Поэтому для некоторых древесных и кустарниковых пород такие условия не могут быть оптимальными. Кроме того, под пленки необходимо вносить навоз, чтобы компенсировать недостаток в снабжении растений углекислотой.

§ 33. ЛЕС И СВЕТ

Значение света в жизни леса. Солнечная радиация служит не только главным источником тепла. Лучи солнца, свободно проникая через толщу атмосферы, оказывают большое влияние на все основные физиологические процессы растительного и животного мира. Значение света прежде всего проявляется в процессе фотосинтеза. При фотосинтезе два широко распространенных неорганических соединения — двуокись углерода и вода соединяются химически с образованием глюкозы, одного

из простых сахаров. Суммарное уравнение фотосинтеза имеет следующий вид:



Зеленые растения благодаря фотосинтезу образуют органические вещества, именно поэтому зеленые растения получили название продуценты (созидатели). За 1 год на 1 га леса путем фотосинтеза, использующего 1 % солнечной энергии и атмосферную углекислоту, создается 24 т сухого растительного вещества; половина его теряется с дыханием, а остальные 12 т приходятся главным образом на древесину, листья, траву и питание животных.

Подобно большинству физиологических функций, фотосинтез достигает максимального уровня в пределах сравнительно узкого диапазона температур, а при дальнейшем повышении температуры его интенсивность падает. Поскольку листья поглощают свет, их температура к середине дня может повыситься столь значительно, что фотосинтез существенно подавляется; поэтому фотосинтез достигает максимальной интенсивности утром, около 9 ч, затем интенсивность его снижается и вновь повышается до пиковой около 17 ч. Как и следовало ожидать, температура оптимальная для фотосинтеза, варьирует в зависимости от среды и составляет примерно от 16 °С для многих видов умеренного пояса до 38 °С для тропических растений.

Фотосинтез на протяжении многих десятилетий рассматривался как процесс, диаметрально противоположный дыханию. Современные сведения позволяют утверждать, что фотосинтез и дыхание представляют собой две неразрывно связанные стороны единого процесса — обмена веществ и обмена энергии. Используя энергию Солнца и неорганические соли, зеленые растения создают продукты для удовлетворения потребностей всего живого на Земле. В этом проявляется «космическая» роль зеленого листа, определяющего в целом характер земной атмосферы.

Для успешного роста древесных пород необходимо оптимальное освещение. Излишнее затенение, так же как и избыток света, отрицательно сказывается на растениях.

Солнечные лучи, падающие на лесной полог, частично поглощаются, частично отражаются от него и лишь незначительная доля солнечной радиации, проникая сквозь кроны и между деревьями, достигает поверхности почвы. Только 1—2 % солнечного света, потребляемого лесным пологом, используется для непосредственного создания органического вещества. Значительная часть солнечного света обеспечивает необходимые условия для транспирации дыхания и других физиологических процессов.

Лучистая энергия солнца, поглощаемая листом и действующая в процессе фотосинтеза, получила название фотосинтетически активной радиации (ФАР). ФАР охватывает в основном видимую часть спектра. Ю. Л. Цельникер в 1969 г. нашла, что на открытом месте количество ФАР в составе интегральной радиации равно 40 % для прямой и 54 % для рассеянной радиации (при высоте стояния Солнца 30—50° и ясной погоде).

Поток солнечной радиации по вертикали лесных насаждений распределяется в определенной закономерности. Под пологом сомкнутого леса проникает 5—40 % физиологически активных лучей от их общего потока на открытом месте, пологом леса поглощается 35—75 % лучей и 20—25 % отражается обратно в атмосферу. Листья и хвоя верхней части крон деревьев 1-го яруса поглощают значительную часть длинноволновой радиации, которая обладает максимальной активностью. Поэтому содержание хлорофилла в листьях и хвое верхнего яруса наиболее высокое. Обилие света способствует хорошему приросту в высоту, стимулирует рост и развитие древесных растений. Почти весь свет под пологом рассеянный. Предельно высокая густота снижает общую продуктивность древостоя. Для поддержания сомкнутости древостоя на оптимальном уровне (0,7—0,8), соответствующем наивысшей интенсивности фотосинтеза, проводят рубки ухода, стараются достичь ступенчатого строения полога.

Увеличение интенсивности ФАР положительно сказывается на продуктивности насаждений. Так, по данным Д. Д. Лавриненко [13], продуктивность еловых насаждений Карпат в условиях влажной буково-пихтовой сурамени существенно выше продуктивности ельников на влажных относительно богатых почвах Ленинградской обл., где теплота климата такая же, но количество ФАР меньше.

Экспозиция склона оказывает большое влияние на суммарное освещение и на режим в течение дня и сезонов года. В умеренных широтах на склоны северной экспозиции в течение всего года солнечной радиации приходится меньше того количества, которое падает на горизонтальную поверхность, а на южные — больше, но летом на очень крутых южных склонах количество радиации уменьшается, так как в полуденное время солнечные лучи падают на их поверхность под острым углом.

Известно, что деревья, растущие на открытом месте, пользуются обилием солнечного света. Они имеют мощную, распространяющуюся по всему стволу крону. У дерева, выросшего в лесу, крона компактная, высоко поднята вверх, занимает незначительную часть от общей высоты ствола. Значит освещенность дерева влияет на формирование его кроны.

Закладка цветов и обилие плодоношения у древесных пород также определяются преимущественно обилием света. Обилие света в кроне увеличивает урожай семян. Искусственное

затенение уменьшает образование цветов у растений. При этом затенение лишь половины кроны вызывает снижение количества цветов именно в этой затененной части, что указывает на замедленный обмен веществ между различными частями кроны. Отсюда становятся понятными многочисленные наблюдения, свидетельствующие о том, что плодоношение бывает обильным на восточной и юго-восточной частях кроны дерева. Этим же объясняется большой текущий прирост по диаметру ствола в живой кроне, чем в бессучковой части.

Наступление периода созревания семян у деревьев также зависит от освещенности. У деревьев, растущих на опушках или в световых окнах, плодоношение наступает раньше, чем у деревьев, плотно соприкасающихся со всех сторон с соседними. Обилие шишек у хвойных пород наблюдается в верхних частях кроны. Однако семеношение зависит от физиологии и качества дерева. В одновозрастных насаждениях при равных условиях у крупных деревьев с широкой редкой кроной, несущей толстые ветви, плодоношение более обильное, чем у экземпляров с узкой пирамидальной кроной, у которых оно слабее или совсем отсутствует, но у последних активнее прирост по высоте.

Велико влияние света и на прирост деревьев. При этом прослеживается следующая закономерность: чем лучше освещено дерево, тем больше увеличивается ствол его в диаметре по сравнению с приростом по высоте. Это объясняется тем, что на свету клетки не вытягиваются сильно, поэтому у них отчетливее проявляется рост в ширину. Свет стимулирует формирование проводящих и механических тканей, поэтому растения, обеспеченные светом, формируют короткие, сильно разветвленные стебли. В связи с этим в чистых сосновых высокополнотных насаждениях рост деревьев более интенсивен по высоте. Деревья стремятся вытянуться вверх. В разреженном сосновом древостое световые лучи изменяют характер распределения древесной массы: стволы толще, но ниже по высоте.

Свет влияет на качество древесины. Если растение в течение длительного периода дня освещается только с одной стороны, то оно вытягивается в сторону наибольшей освещенности. В результате этого явления, названного фототропизмом или гелиотропизмом, ствол дерева утолщается со стороны падающего света, так как на этой стороне годовичные кольца разрастаются интенсивнее. Древесина становится свилеватой, эксцентричной. В этом выражается приспособление древесных пород к избытку света.

Приток света в сомкнутом лесу увеличивает световой прирост деревьев. Регулируется этот прирост разреживанием основного лесного полога и в практике лесного хозяйства используется как мероприятие по улучшению состояния леса и увеличению продуктивности насаждений. При этом, несмотря на

некоторое снижение прироста по диаметру и объему, в первые 2 года после проведения изреживания и в последующие годы после перестройки ассимиляционного аппарата дерева в соответствии с большей освещенностью наблюдается повышение прироста по высоте и объему.

Потребность лесных пород в свете. Различные древесные породы по-разному реагируют на свет. Отношение их к свету определяется биологическими свойствами, которые необходимо знать для того, чтобы уметь правильно регулировать лучшее соотношение древесных пород в лесу, особенно в тот период, когда происходит формирование леса.

Все древесные породы по требовательности к свету разделяются на 2 группы: светолюбивые и теневыносливые. Светолюбивые породы (береза, лиственница, осина, сосна, ива) в отличие от теневыносливых имеют, как правило, мелкие семена и часто плодоносят. Они не боятся заморозков и солнцепека, в молодости растут быстро, хорошо очищаясь от нижних сучьев. Теневыносливые древесные породы (пихта, бук, ель, граб, липа и др.) реже плодоносят, медленнее растут, плохо переносят заморозки и солнцепек в молодости, плохо очищаются от сучьев. Теневыносливые породы хорошо развиваются под пологом светолюбивых пород, вытесняя часто деревья основного полога.

Некоторым показателем требовательности древесных пород к свету может служить форма листа. Древесные породы, имеющие сложный лист с неширокими листочками, обычно светолюбивы, породы же с простыми крупными цельными листьями обычно теневыносливы или полутеневыносливы. Рассеченно-листные формы древесных пород более требовательны к свету и относятся к светолюбивым или промежуточным.

Более точно отношение древесных пород к свету определяется различными методами.

Применительно к спелым лесам М. К. Турский (1881) расположил древесные породы по теневыносливости в следующий ряд (в порядке снижения требовательности к свету): лиственница, береза, сосна обыкновенная, осина, ива, дуб, ясень, клен, ольха черная, ильмы, сосна крымская, ольха белая, липа, граб, ель, бук, пихта.

По относительной высоте (отношение высоты дерева к его диаметру, выраженное в одних и тех же единицах) Я. С. Медведев (1844) определил светолюбивые и теневыносливые древесные породы. Теневыносливость березы принята за единицу. Сосна — 1,33; дуб — 1,64; ель — 2,00; пихта кавказская — 2,25; тис — 5,79. Светолюбие и теневыносливость древесных пород определялись анатомически.

По величине палисадной (столбчатой) и губчатой паренхимы листьев составлена классификация деревьев И. И. Сурожем (1894). У листьев светолюбивых пород палисадная ткань толстая, у теневыносливых сильно развита губчатая паренхима. Фотометрический метод И. Визнера основан на различиях в потемнении фотобумаги, помещаемой в нижней, отмирающей части крон разных древесных пород.

Физиологический метод определения светопотребности В. Н. Любименко (1906) предусматривает определение потребности древесных пород в свете в зависимости от энергии разложения углекислоты листьями светолюбивых и теневыносливых пород при различной степени освещения. Потребность в свете у лиственницы была принята за 1. У березы она оказалась равной 0,7; сосны — 0,5; пихты — 0,08; у бука — 0,05.

Метод Л. А. Иванова и Н. Л. Коссович (1932) также относится к физиологическому. Теневыносливость древесных пород определяется по интенсивности света, при которой у деревьев уравниваются дыхание и ассимиляция. В результате исследований оказалось, что теневыносливые породы используют слабое освещение лучше, чем светолюбивые, а интенсивность дыхания у теневыносливых меньше. Световой оптимум для ассимиляции у сосны и лиственницы наступает при полном солнечном освещении, у ели, клена и ольхи — при освещении равном 30 % полного света. Древесные породы по светолюбию расположены в следующий ряд: ива, лиственница, сосна, дуб, береза, вяз, ильм, пихта, клен, липа.

Влияние света на естественное возобновление. Свет влияет на рост подроста, подлеска и живого напочвенного покрова. Подрост ели под пологом леса растет слабо. На ветвях маленьких елочек преобладает теневая хвоя. Резкое увеличение освещенности часто вызывает сбрасывание хвои, а в некоторых случаях дальнейшую гибель освещенного подроста ели в результате так называемого светового «испуга».

Незначительный прирост в высоту елового и пихтового подроста под пологом леса является причиной образования зонтикообразной формы кроны. Недостаток света под могучими кронами материнского полога часто вызывает гибель подроста дуба или превращение его в торчки. Дубовый подрост в возрасте 6 лет, выросший под пологом леса в лесостепной зоне, по сравнению с дубом того же возраста, но находящимся в благоприятных условиях освещения, вдвое меньше по диаметру стволика, в 5 раз по высоте и в 10 раз по числу листьев.

Величина ежегодного прироста органического вещества у соснового и елового подроста в возрасте 10—15 лет, затененного порослевым возобновлением лиственных пород, меньше у сосны в 30—100 раз, а у ели в 10—20 раз по сравнению с освещенными деревьями этих пород. При этом сухая масса 100 шт. хвоинок в первом случае колеблется у сосны в пределах 0,7—0,8 г, а у ели 0,11—0,12 г, в благоприятных же условиях освещения увеличивается в 3—4 раза. При недостатке солнечной радиации у сосны и ели наблюдается диспропорция в распределении накопленного органического вещества. Так, у деревьев, к кронам которых поступает в результате затенения мало солнечной энергии, масса, приходящаяся на корни, уменьшается, а ствол ик удлиняется по высоте.

Очень мало света проникает под загущенный еловый и пихтовый полог. Этим объясняется отсутствие под пологом леса подроста, подлеска и даже живого напочвенного растительного

покрова. Однако следует учитывать, что отсутствие света — не единственная причина плохого роста или гибели растений. Оно скорее может быть главным определяющим фактором гибели молодого подроста. Недостаток света является причиной слабого прогревания почвы. Так, опавшие семена длительное время не прорастают из-за низкой температуры почвы. После разреживания полога солнечные лучи достигают поверхности почвы, прогревают ее и залежавшиеся семена дают всходы.

Влияние леса на свет. Лесные насаждения обуславливают интенсивность и качество светового потока. Верхняя горизонтальная часть лесного полога освещается прямыми солнечными лучами. Интенсивность их зависит от высоты стояния солнца. По мере изменения высоты стояния солнца изменяется интенсивность бокового освещения крон и стволов деревьев. Изменяется также и рассеянная радиация. Лес влияет на интенсивность освещения и его качество. Это зависит от состава леса, формы, возраста насаждения и высоты деревьев, густоты, типов развития деревьев и хозяйственных мероприятий. Лес в весенне-летнее время мало пропускает света под его лесной полог. В зимнее время основная масса света проникает свободно к поверхности почвы лиственного или смешанного леса. Наличие 2-го яруса из ели резко снижает проникновение света под полог леса.

Древостои в летнее время задерживают 35—75 % падающего света, пропускают под полог 5—40 % и отражают от крон 20—25 %. Отражательная способность деревьев зависит от типов развития. Так, 30-летние деревья дуба с замедленным развитием отражают 21 % падающего света, а с быстрым развитием — 14 %. Состав отражаемого света разнообразен. Деревья поглощают и отражают неодинаково отдельные лучи спектра — фиолетовые, синие, желтые и красные. Отраженные от деревьев лучи солнца попадают на листья крон соседних деревьев, ускоряя или замедляя у них процесс фотосинтеза. Однако для некоторых деревьев отраженная соседней кроной часть света может оказаться излишней. В связи с этим очень важно учитывать отражательную способность деревьев, чтобы при рубке леса или при выделении семенных куртин оставлять на корню те деревья, которые полезны друг другу.

Регулирование интенсивности освещения. Интенсивность освещения в лесу регулируется рубками ухода за лесом. Изреживанием можно резко изменять условия освещенности, а следовательно, условия среды, в которых протекают сложные процессы формирования древесного полога и зарождения нового леса в виде самосева и подроста. Своевременное изреживание верхнего полога обеспечивает проникновение света под полог и улучшает рост и развитие молодого поколения леса, развитие живого напочвенного покрова.

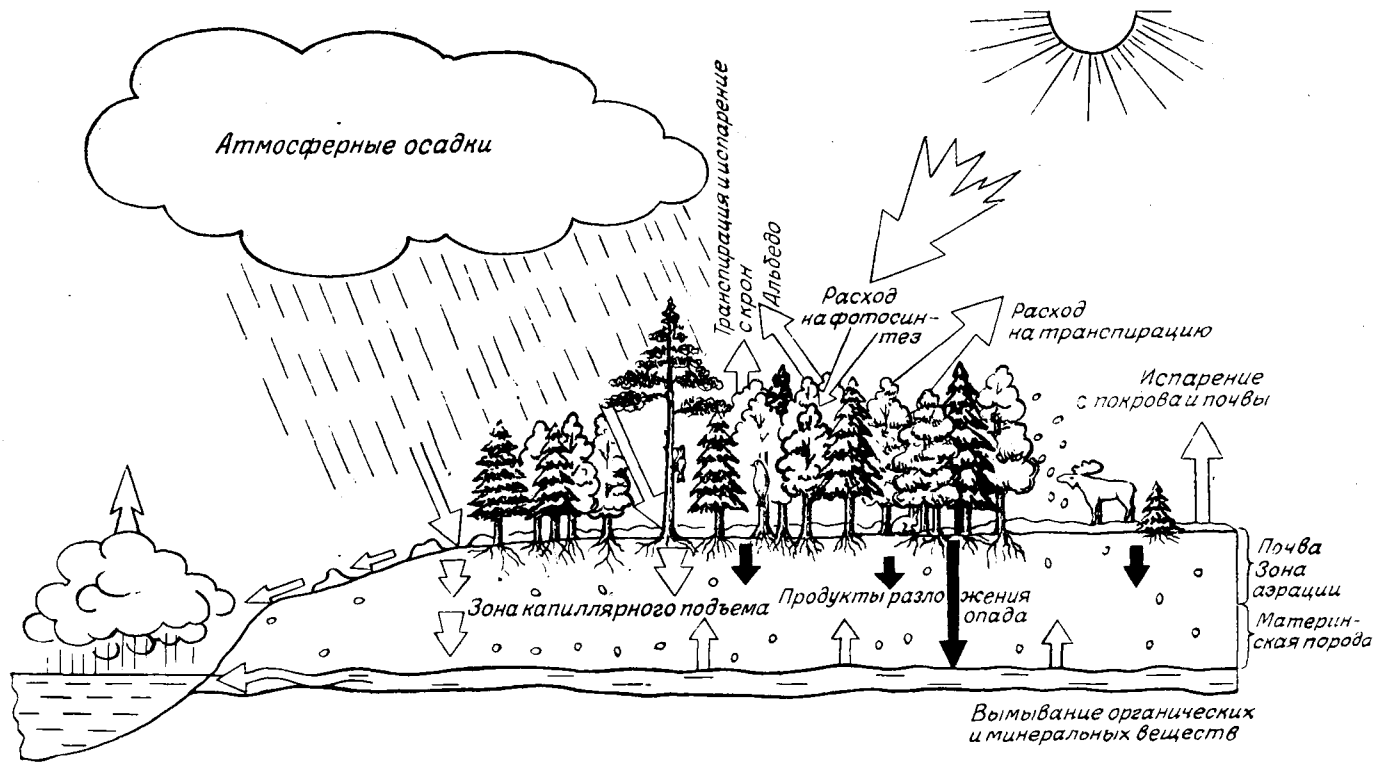


Рис. 34. Схема взаимного влияния лесного фитоценоза и условий среды (по А. А. Молчанову и Н. В. Дылису)

Нет сомнения в том, что теневыносливость или светолюбие древесных пород играют немалую роль в процессе формирования состава насаждений. Степень влияния этих свойств растений зависит от соответствия древесной породы условиям местопроизрастания. Ель теневыносливее сосны, но на бедных песчаных почвах она будет испытывать недостаток в питании и к спелому возрасту не достигнет производительности характерной для сосны. Поселившись под пологом соснового леса, ель часто образует самостоятельный ярус, мешая росту сосны и ее возобновлению. Однако ель в подобных условиях не вытесняет сосну. На лучших почвах, соответствующих потребностям ели, все большую роль будут приобретать свойства теневыносливости ели и светолюбие сосны. Теневыносливость должна рассматриваться не только относительно разных видов древесных пород. В чистом сосновом лесу отдельные экземпляры светолюбивее, другие теневыносливее, что зависит от наследственных индивидуальных особенностей и конкретных микроусловий произрастания.

Насаждения из светолюбивых древесных пород быстрее изреживаются, чем теневыносливые. Отпавшие деревья освобождают площадь, на которой могут поселиться другие виды растений, образуется сложное насаждение, если не станут препятствием этому почвенные условия. В насаждениях теневыносливых пород процесс изреживания происходит медленнее.

Таким образом, свойства теневыносливости и светолюбия имеют большое значение при рассмотрении их в единстве с условиями почвы, изреживанием, появлением всходов и подроста, появлением живого напочвенного покрова, поселением или миграцией животного мира, что находится в тесной связи с процессами образования чистых или смешанных, простых или сложных лесорастительных сообществ. Вместе с тем взаимовлияние света, а также древесной и кустарниковой растительности нельзя рассматривать в отрыве от влаги, состава и состояния воздуха, его передвижения, характера почвы и других компонентов леса, как жизнедеятельной системы (рис. 34).

§ 34. ЛЕС И ВЛАГА

Значение влаги для роста леса. Вода играет важную роль в жизни древесных и кустарниковых пород, она растворяет минеральные вещества почвы, участвует в фотосинтезе, транспирации, является составной частью клетки. Основная часть влаги поглощается растениями из почвы. Вместе с водой растения потребляют минеральные питательные вещества, необходимые для жизни леса. Отдавая через листовую поверхность влагу, деревья регулируют свой температурный режим. Вода входит в состав клеток и тканей животных и растений, почвы, атмосферы, в зависимости от ее состояния и концентрации

изменяет температуру воздуха и почвы, делает доступными для растений питательные вещества, ослабляет солнечную радиацию, усиливает или замедляет процессы роста и развития леса.

В природе вода находится в твердом, жидком и газообразном состояниях. В общем объеме мировых водных запасов вода в твердом состоянии в виде льда составляет 1,65 %. Количество пресной воды, содержащейся в реках, озерах и почве, равно 0,635 % объема водных запасов земли. Атмосферная вода составляет 0,001 %, и на долю мирового океана приходится 93,96 % общих запасов влаги [14]. Эти показатели общего объема мировых водных запасов ориентировочны.

Твердая, жидкая и газообразная влага в количественном отношении меняется в зависимости от интенсивности солнечной радиации и других факторов. Вода в жидком состоянии, поглощая солнечную энергию, превращается в водяные пары атмосферы, по концентрации которых в ней определяют влажность воздуха. Количество влаги в воздухе зависит от его температуры, движения, рельефа местности, а также от времени года и географического месторасположения. Высокие температуры, которые сами по себе могут быть губительными для растений, в сочетании с достаточной влажностью воздуха и почвы обеспечивают им благоприятные условия для роста.

Водяные пары, перемещаясь в атмосфере, попадают в условия более низких температур, конденсируются, выделяют много тепла и выпадают в виде осадков, часть которых пополняет запасы воды на суше. Выпадающие осадки просачиваются в землю или стекают с поверхности почвы и через реки попадают в океан.

Источники влаги, их влияние на лес. Основными источниками влаги в лесу являются снег и дождь. Большая часть осадков в виде дождя и растаявшего снега стекает поверхностным стоком в реки, озера, моря, частично задерживается на поверхности почвы и растительности, а затем испаряется в атмосферу. Если количество выпадающих осадков значительно, то часть их расходуется на смачивание почвы и потребление корнями растений.

В разных географических зонах страны количество выпадающих осадков неодинаково. Так, в арало-каспийских степях их выпадает всего 100 мм, в северо-восточных районах — до 300 мм, центральных — 500—600 мм, степных — 300—400 мм, в Сибири осадков выпадает мало: в средней части 300—400 мм, восточной — 270 мм, Амурской обл. 440 мм, на Сахалине 540 мм. Наибольшее количество осадков выпадает у восточного побережья Черного моря в районе Сочи и Батуми — 2000—2500 мм, на побережье Охотского моря и на юге Камчатки — 800—1000 мм. Большинство атмосферных осадков выпадает в летнее время.

Влага, поглощенная корнями растений, используется на фотосинтез, транспирацию. Атмосферные осадки, которые проникают вглубь до водоупорного слоя, образуют горизонт грунтовых вод и стекают внутрипочвенным стоком в реки. Большое лесоводственное значение имеют зимние осадки. Снег является источником снабжения растений водой. Снеговой покров предохраняет молодые растения от низких температур и механических повреждений, а почву от промерзания, обеспечивая тем самым проникновение талых вод в почву. Но зимние осадки могут оказывать на лес и отрицательное действие, вызывая снеголом и снеговал. Снег, задерживаясь на кронах, способствует поломке сучьев и вершин деревьев. От снеголома страдают особенно хвойные породы — сосна и кедр. Снеговал бывает значителен при большой густоте древостоя и сомкнутости полога.

Лиственные породы меньше повреждаются навалом снега, так как сбрасывают на зиму листья и имеют гибкие ветви. Кроме дождя и снега, источниками влаги являются град, морось, ледяной дождь, роса, иней, изморозь, ожеледь.

Град — ледяные ядра или кристаллы диаметром от 0,5 до 2 см, иногда до размера куриного яйца — очень часто сопровождается ливневыми дождями и вызывает градобой. От града нередко погибают посевы и посадки леса, наблюдается обивание коры у груши, ольхи, лещины.

Морось — осадки, выпадающие из слоистых облаков или из тумана в виде мелких капелек. Скорость передвижения их очень мала и почти незаметна на глаз. Морось проникает везде и всюду, смачивая закрытые части кроны дерева, нижние части листьев и ветвей. Мелкие капельки мороси с растворенными в них отдельными частицами минеральных веществ, находящихся во взвешенном состоянии в воздухе, обеспечивают дополнительное внекорневое питание леса через листья.

Ледяной дождь — мелкие ледяные шарики диаметром от 1 до 3 мм. Они образуются в результате замерзания капелек дождя при прохождении их через более холодные слои воздуха.

На поверхности растений, деревьев, почвы и отдельных предметов часто наблюдаются и другие различные явления природы (роса, иней, изморозь и ожеледь).

Ночью в редком лесу поверхность почвы несколько остывает. Приземной слой воздуха охлаждается. Еще интенсивнее охлаждаются растения и листья деревьев. Если температура приземного слоя понизится и станет ниже точки росы, начинается конденсация водяных паров и на шероховатой поверхности травянистой растительности и кронах деревьев образуется роса. Если конденсация происходит при отрицательной температуре, образуется иней (мелкие ледяные кристаллики). Интенсивность образования росы и инея зависит от скорости движения ветра, влажности воздуха, температуры окружающего воздуха и других физических и метеорологических факторов.

В течение ночи слой оседающей росы достигает 0,5 мм. Это дополнительная влага для растений. При конденсации паров выделяется скрытая теплота парообразования. Эта теплота препятствует дальнейшему охлаждению приземного слоя воздуха, предупреждая заморозки, часто причиняющие большие бедствия лесокультурному делу.

Изморозь появляется на хвое, листе деревьев, кустарниковых и травянистых растениях. Физический смысл ее заключается в том, что после сильных морозов деревья и кустарники сильно охлаждены. При резком повышении температуры воздуха (появление теплого ветра и др.) на промерзших ветвях и хвое деревьев образуется значительная масса длинных ледяных игл, нитей, пластинчатых или призматических кристаллов. Изморозь служит дополнительным источником влаги для леса. Положительная роль изморози заключается также в том, что в образовавшихся кристалликах льда оседает значительное количество аммиака и других нужных для растений веществ, которые при таянии попадают в почву и становятся дополнительными источниками питания. Изморозь может играть и отрицательную роль, так как при больших образованиях изморози ветви деревьев или их вершины обламываются. Но это бывает редко. Обычно образовавшиеся иглы легко отваливаются и падают на землю. В кристаллах льда могут содержаться радиоактивные частицы, вредные для леса. Однако это отрицательное явление может проявляться только при радиоактивном загрязнении атмосферы.

Ожеледь — слой льда на поверхности ветвей и стволов. Образуется при быстром наступлении дождливой погоды после морозов. На ветви, покрытые инеем, попадает влага, которая превращается в лед. Ожеледью чаще повреждаются насаждения с разомкнутым пологом. Кроме того, страдают породы с негибкими ветвями, например осина, сосна.

В течение ночи на небольшом дереве сосны в возрасте 10—15 лет образуется до 150—180 кг льда. Ветви и вершины стволов, не выдерживая тяжести льда, с треском и грохотом отламываются и падают на землю. В условиях юга нашей страны такие явления бывают часто и приносят лесу вред.

Меры борьбы: создание с наветренной стороны плотных опушек из устойчивых лиственных пород; создание смешанных насаждений, повышение сомкнутости древесного полога, особенно на первых этапах жизни насаждений (20—40 лет).

Вода, потребляемая лесом. Вода обладает чрезвычайно ценными свойствами, обеспечивающими существование живых организмов на Земле и развитие процессов их жизнедеятельности. Вода является наилучшим растворителем, обладает большой теплоемкостью, входит в состав клеток и тканей животных и растений. В молодых растениях количество ее может достигать 90—95 % общей их массы. В зависимости от

концентрации воды в тканях растений меняется количество поглощаемой углекислоты. В стволах деревьев консервируется 0,5 % энергии, 0,04 % воды и 22,4 % углекислоты. Максимальная ассимиляция происходит при оптимальном содержании влаги. На дыхание растений уходит 0,9 % энергии, 0,08 % воды и 45 % углекислоты. Большая потеря воды растениями, так же как и ее недостаток, отрицательно сказывается на фотосинтезе древесных, кустарниковых и напочвенных растений. Благодаря способности к фотосинтезу и ассимиляции растения занимают определяющее место в круговороте веществ в природе. Вода как химическое соединение участвует в реакциях фотосинтеза.

Зеленые мхи содержат влаги от 8 до 500 %, сфагновые — до 3000 %. В насаждениях с запасом древесины 500 м³/га вода составляет 200—250 т, а при общем запасе с древесиной ветвей и корней 700 м³/га — 360 т. Для образования единицы сухого вещества дерево транспирирует огромные количества воды. Так, 1 га букового леса в год дает в среднем около 7 т сухого вещества, из которых 3,9 т древесины и 3,1 т листьев. Зная, что для образования 1 кг сухого органического вещества необходимое количество испарения влаги составляет 310 кг, находим, что для общего годичного прироста букового леса надо извлечь из почвы и транспирировать в атмосферу 2 млн. кг воды в год, или более 2184 м³/га.

Сильно транспирирующие древесные породы — береза, ясень, бук и сосна. Слабо транспирируют влагу граб, клен остролистный, дуб и ель. Береза в составе хвойного леса в условиях Валдая, например, транспирирует за вегетационный период влаги столько, сколько ее имеется в слое равном 131 мм, сосна — 153 мм, ель — 137 мм. Это меньше, чем расход воды луговой и полевой растительностью, так как поверхность листьев у трав значительно превышает листовую поверхность деревьев. Например, поверхность листьев луговых трав колеблется в пределах от 22 до 50 га на 1 га травостоя. У клевера она достигает 26 га, у люцерны — 85 га на 1 га посевной площади. Поверхность хвои пихты Дугласа достигает 18—27 га на 1 га насаждений, листьев бука и дуба — 10—20 га.

Для производства 1 кг растительной массы разные растения в различных условиях расходуют на транспирацию от 150—200 до 800—1000 м³ воды.

На транспирацию растений, произрастающих в СССР, ежегодно расходуется примерно 3500 км³ воды, что составляет 1/3 годового количества осадков [7]. Активность транспирации зависит от многих физических и метеорологических факторов среды: ветра, влажности воздуха, влажности почвы, интенсивности солнечной радиации, атмосферного давления и самой площади испаряющей поверхности. Таким образом, транспирация леса зависит от состояния погоды и влажности почвы. Транспирация дерева зависит также от формы и структуры

кроны, освещения и действия ветра на отдельные органы деревьев и кустарников. Например, при достаточном водоснабжении кроны ели работают равномерно, при недостатке влаги наиболее активна верхняя и освещенная часть кроны.

Наиболее транспирирующие породы — тополя и ивы, предпочитающие влажные места. Среднее положение занимают остальные лиственные породы. Менее транспирирующими являются хвойные. Транспирация леса обеспечивает саморегуляцию живых растений. Через транспирацию дерево реагирует на увеличение солнечной радиации или ускорение движения воздуха. Резкое падение относительной влажности воздуха отрицательно сказывается на устьичной транспирации листьев. В процесс транспирации вовлекается 97,9 % энергии и 99,8 % воды.

Транспирацию леса следует рассматривать как один из важнейших процессов его жизнедеятельности. Этот процесс то ослабляется, то усиливается у деревьев и в целом у лесного полога в зависимости от возрастной структуры леса, типа леса, характера почвы и обеспеченности их влагой, уровня грунтовых вод, метеорологических условий, массы листьев и их расположения и многих других факторов.

Распределение осадков в лесу. Выпавшие над лесом атмосферные осадки проникают под полог и стекают с поверхности почвы, часть их проникает в почву, некоторая доля задерживается кронами деревьев, кустарников, живым напочвенным покровом, а часть испаряется обратно в атмосферу. Наибольшее количество осадков задерживают еловые и пихтовые насаждения, меньше задерживают сосновые и лиственные. Количество задержанных осадков зависит от их интенсивности, а также от состава, полноты, возраста и структуры насаждения. Чем медленнее выпадают осадки, тем больше их задерживается кронами и меньше попадает в почву. При сомкнутости крон 0,9 значительная часть выпадающего дождя задерживается кронами верхнего яруса древостоя. Однако проникновение влаги под полог леса зависит от длительности и характера выпадающих осадков. Молодые высокополнотные насаждения задерживают осадков кронами больше, чем насаждения зрелого возраста.

Отношение древесных пород к влаге. Древесные породы по-разному относятся к влажности почвы и воздуха. Некоторые из них произрастают только в теплых районах с большой влажностью воздуха, например бук, а другие древесные породы могут выдерживать сухой климат (дуб).

Обеспеченность древесных пород влагой зависит от количества осадков и температуры воздуха. Чем температура воздуха выше, тем интенсивнее испарение с поверхности почвы и тем больше потребность растений во влаге при транспирации.

У древесных пород, которые произрастают при недостатке

влаги в почве и воздухе, корневая система обычно сильно разветвлена, листья или хвоя покрыты кожицей (у сосны, дуба, можжевельника). У некоторых растений (саксаул) листья редуцированы в чешуйки. Другие древесные породы, как ясень обыкновенный, хорошо чувствуют себя в пониженных местах, ольха черная — на мокрых почвах, но с проточной водой.

Лиственница, ель, пихта, липа, береза повислая, дуб, бук, орех и др. хорошо растут на свежих почвах. На состав и характер древесной растительности большое влияние оказывает разный режим влажности. Например, в горных районах Северного Кавказа и Закавказья, Карпат влажные северные и западные склоны заняты буком, а более сухие южные и восточные — дубом; на Урале западные склоны заняты елью, восточные — сосной.

Многие древесные породы плохо реагируют как на недостаток, так и на избыток влаги. Временное затопление переносят такие породы, как дуб, тополь, ива. На увлажненных почвах успешно растут сосна обыкновенная, кедр сибирский, береза пушистая. Избыточное увлажнение часто приводит к заболачиванию лесов.

Потребность и требовательность к влаге. Количество влаги, необходимое для нормальной жизнедеятельности растения, называют потребностью. Под требовательностью понимают способность растений удовлетворять свою потребность при той или иной влажности почвы. Требовательность древесных и кустарниковых пород к влаге характеризуется шкалами П. С. Погребняка (1968) и А. Л. Бельгарда (1971).

Шкала требовательности древесных пород к влаге по А. Л. Бельгарду:

1) ксерофиты — сосна обыкновенная, гледичия, белая акация, айлант, дуб пушистый, сосна крымская, тамариск, можжевельник виргинский;

2) мезоксерофиты — берест, шиповник собачий, крушина слабительная, миндаль степной, вишня степная, терн;

3) ксеромезофиты — дуб черешчатый, берест, груша, ясень обыкновенный, яблоня;

4) мезофиты — граб, ель, лещина, ильм, липа обыкновенная, клен остролистный, гордовина, бересклеты бородавчатый и европейский, сосна веймутова, лиственница сибирская, клен явор;

5) мезогигрофиты — тополя черный и белый, осина, береза пушистая, вяз, крушина ломкая, бузина черная, калина;

6) гигрофиты — ивы белая, ломкая и серая, ольха черная, черемуха, ясень обыкновенный (болотный).

Характеризуя отдельные древесные породы по требовательности к влаге, следует иметь в виду, что некоторые породы, например сосна, имеют широкий ареал. Сосна, как и другие хвойные, может быть и мезофитом.

Водный баланс — это количество выпавших осадков, равное сумме испарившейся влаги и стоку. Водный баланс распределения осадков в лесу в общем виде характеризуется формулой Г. Н. Высоцкого: $N = A + F + V + T$, где N — общее количество выпадающих на поверхности суши осадков; A — поверхностный сток, который составляет 15—35 % количества осадков, в зависимости от склона, характера выпадающих осадков и насаждения; F — подземный сток, который составляет 15—35 %; V — физическое испарение с кроны и почвы, которое составляет 15—50 %; T — транспирация, физиологическое испарение (20—40 %).

Испарение влаги с поверхности растений. Кронами деревьев задерживается значительная доля выпадающих осадков, а затем снова под действием тепловой энергии и движения воздуха превращается в парообразное состояние и уходит в атмосферу. Величина и скорость испарения влаги с поверхности древесного полога зависят от типа леса, возраста деревьев, степени сомкнутости лесного полога, а также от интенсивности осадков, силы ветра, температуры воздуха и его влажности.

В отличие от лиственных хвойные насаждения задерживают значительно больше осадков летом и зимой. Так, сосновые насаждения задерживают 17,4 % осадков, березовые — 24,7 %, осиновые — 26,6 %, еловые — 53,4 %.

Меньшее задержание осадков сосной в сравнении с елью объясняется структурой ветвления и охвоения и направленностью ветвей вверх, что увеличивает стволовой сток. Кронами отдельно стоящих деревьев задерживается влаги на 8—13 % больше, чем в древостоях. Стеkanie осадков по стволам составляет 0,6—5 % и зависит от древесной породы и характера дождя. Меньше всего пропускают осадков под полог леса пихтовые и еловые высокополнотные насаждения. Лиственные леса из бука и липы задерживают осадков больше, чем березовые и осиновые насаждения. Если под лиственным лесом на поверхность почвы попадает в отдельных случаях 424 мм осадков, то в одном и том же районе под сосновым пологом их оказывается 280 мм. Таким образом, хвойный лес значительно сильнее увлажняет воздух, возвращая атмосфере до 10—22 % годовых осадков.

Изменяя состав леса, его полноту, форму и возрастную структуру, можно регулировать количество задерживающихся на кронах и проникающих под полог леса осадков.

Испарение с поверхности почвы. Значительная часть выпадающих осадков проникает под полог леса, достигает поверхности почвы и испаряется, поступая обратно в атмосферу. При этом испаряется и влага, задерживающаяся в результате различных причин на поверхности почвы и поднимающаяся по капиллярам почвы. Эту влагу транспирируют напочвенные растения, забирая ее в различных почвенных горизонтах.

Интенсивность испарения с поверхности почвы зависит от многих факторов. Главные из них: тип леса, полнота, форма, видовое разнообразие напочвенных трав, кустарников и взаимосвязанные с ними влажность воздуха, ветер, солнечная радиация. Кроме того, на испарение с поверхности почвы под пологом леса влияют механический состав почвы, температура и глубина залегания грунтовых вод. В целом почва под пологом леса испаряет влаги меньше, чем почва открытого места. Это происходит в результате ослабленного ровного движения воздуха в лесу у поверхности почвы, которое возникает благодаря более низким температурам воздуха и почвы летом. Кроме того, лесная почва более рыхлая, изрытая червями, кротами, личинками насекомых и т. д.

Лучшему испарению воды из верхних горизонтов почвы способствуют также корневые системы, непрерывно изменяющие свою величину, состояние и направление роста. В каждом типе леса имеется лесная подстилка. В качестве естественной покрышки она предохраняет почву от солнечных лучей и ветра. Непрерывно передвигающиеся в ней представители животного мира и сам процесс ее разложения нарушают капиллярную связь с почвой и тем самым в 4—6 раз задерживают испарение с поверхности почвы по сравнению с испарением на открытом месте. Скорость испарения влаги зависит от состава и строения лесной подстилки.

Поверхностный сток влаги и перемещение снега. Величина и характер поверхностного стока определяются состоянием поверхности почвы, а также зависят от суммы и интенсивности выпадающих жидких осадков. Часть выпадающих осадков стекает или сдувается с поверхности почвы, занятой лесом, и попадает в овраги, ручьи, реки, а затем в моря и океаны. По территории нашей страны протекает более 150 тыс. рек общей протяженностью около 3 млн. км. Кроме них, имеются многочисленные озера и водохранилища, пруды и водоемы. Все они в значительной степени пополняются за счет перемещения снега и поверхностного стока воды с почвы. Лес переводит 80—100 % поверхностного стока во внутрисочвенный и грунтовой. Количество и скорость стока зависят от состояния почвы, продолжительности и интенсивности дождя, уклона местности, структуры лесной подстилки и других факторов.

Большое значение при формировании поверхностного стока имеют водно-физические свойства почв: инфильтрация, влагоемкость, объемная плотность, механический состав.

Поверхностный сток в лесу выражен значительно слабее, чем на открытом месте. Под кронами часть воды проходит в почву и мало испаряется с ее поверхности. Это объясняется рыхлостью лесной подстилки, особенно в хвойном лесу, густой сетью корневых разветвлений, пронизывающих почву и способствующих проникновению влаги в почву. В весеннее время снег

в лесу тает медленнее, чем в поле. За это время большая часть воды успевает проникнуть в почву, так как снежный покров, защищая подстилку и поверхностный слой почвы от промерзания, обеспечивает в весеннее время быстрое попадание снеговой воды в почву. Таяние снега в лесу происходит гораздо медленнее, на 4—5 недель дольше, чем на открытом месте.

Пониженная скорость и слабая интенсивность снеготаяния в лесу объясняется задержанием значительной части прямой и солнечной радиации пологом леса и стволами деревьев, а также малой скоростью ветра в лесу. В лесу интенсивность снеготаяния бывает наибольшей в разомкнутых и низкой полноты древостоях, причем в березняках и осинниках выше, чем в чистых сосняках. Самая низкая интенсивность снеготаяния наблюдается в смешанных сосново-еловых древостоях, а особенно в сосняках с густым еловым ярусом. Лес играет определяющую роль в таянии снега. Влияние леса на таяние снега зависит от густоты древостоя, высоты деревьев и положения деревьев относительно друг друга.

Таяние снега меняется в широких пределах и зависит от степени сухости снега. Свежий сухой снег может не подвергаться таянию, так как он состоит из почти полностью замерзшей воды, высока также его излучательная способность. Влажный снег может содержать до 20 % незамерзшей воды, что снижает его термические качества. Интенсивность таяния в лесу составляет лишь от 50 до 60 % таяния на открытой местности. Имеются различия в интенсивности снеготаяния в густом лесу, на открытой площади и на вырубках. Продолжительность снеготаяния на вырубках варьирует от 6 до 12 дней, на прогалинах — от 10 до 20 дней, в чистых сосновых лесах — от 15 до 25—30 дней, в смешанных — от 22 до 30—45 дней. Уклон местности несколько ускоряет стекание воды с поверхности почвы, покрытой лесом, особенно в горных условиях. Однако рыхлый слой лесной подстилки подобно губке и весной и летом впитывает воду и отдает ее нижележащим слоям почвы.

Излишек влаги, который не успевает поглотить верхний слой почвы, медленно перемещается по склону вниз, встречаясь с мелкими взрыхлениями, стволами деревьев, выступающими корнями и гниющим древесным отпадом. Таким образом, он теряется на своем пути, насыщая верхний горизонт лесной почвы и переходя во внутрипочвенный сток. В зависимости от типа леса поверхностный сток воды разный. В сосновом сухом бору, произрастающем на сухих крупнозернистых песках, подстилаемых грунтом с легким механическим составом и мало-мощной лесной подстилкой, поверхностный сток слабее, чем в сосняках, растущих на суглинистых почвах, подстилаемых покровными суглинками или глинами. Интенсивность стока заметно сокращается вследствие задержания осадков на поверхности травы, мха и другой растительности под древостоями.

Весенние снегозапасы на вырубках выше на 25 %, чем под пологом леса (темнохвойные насаждения). Снегозапасы в лиственных молодняках близки к снегозапасам на вырубках. Интенсивность снеготаяния в лесу по сравнению с вырубкой в 1,5—2 раза ниже.

Почвенная влага. Попадание осадков в почву зависит от типа леса, лесной подстилки, полноты леса и других факторов. В почву просачиваются различные количества воды, составляющие от 1,5 до 6 % выпадающих осадков в год.

По наблюдениям Г. Н. Высоцкого, в 25-летнем кленово-ясеневом насаждении влажность почвы была выше там, где поверхность ее более закрыта кронами деревьев. Наименьшая влажность почвы на глубине 0,1—0,5 м оказалась под нераспаханной целиной, затем (в сторону увеличения влажности) — под полем, лесом и черным паром. Наибольшая влажность, а значит наименьшее иссушение почвы, отмечается после обработки ее под черный пар, так как почвенные капилляры закрыты.

В лесу концентрация влаги в почве и ее распределение иные, чем в обработанном и нетронутом поле. Верхний горизонт почвы может быть влажнее, хотя и иссушается сильнее. Корнеобитаемый слой почвы беднее влагой в результате высасывания ее корнями деревьев и кустарников. В степной зоне лес служит накопителем и хранителем влаги благодаря большому скоплению ее в зимнее время. И хотя лес много ее расходует, влаги все-таки остается больше в глубоких слоях лесной почвы, чем в степи.

Запасы почвенной влаги пополняются в результате инфильтрации дождевой и талой воды. Время преимущественного расходования влаги из почвы разделяется на два периода: весенне-летний, характеризующийся наиболее интенсивным испарением (2—4 мм в сутки), и летне-осенний (испарение 0,5—2 мм в сутки), лимитирующийся количеством выпадающих за это время осадков. Влажность почвы влияет на ее промерзание и оттаивание. Замерзает почва при температуре ниже 0° С. Это объясняется тем, что почвенная влага представляет собой раствор различных солей и кислот: чем больше концентрация раствора, тем ниже температура замерзания почвы. Содержание раствора зависит от механического состава почвы и растительности, произрастающей на ней. Рельеф местности влияет на влажность почв. На возвышениях почва в лесу промерзает сильнее, чем во впадинах, где собирается много снега, предохраняющего почву от промерзания. Оттаивать промерзшая почва начинает весной благодаря теплу солнца и теплу, приходящему из более глубоких слоев материнской горной породы, подстилающей почву.

Грунтовые воды. Часть воды, проникшей в почву в результате перенасыщения верхних слоев под действием своей массы,

уходит вглубь и пополняет запас грунтовых вод. Накапливаются они в песчаном каменистом или супесчаном грунте, лежащем на водонепроницаемых глинистых и гранитных пластах материнской породы. Грунтовые воды пополняются преимущественно в весеннее и осеннее время при снеготаянии и интенсивном выпадении осадков. Грунтовая вода, медленно передвигаясь по насыщенным горизонтам, находит выходы на поверхность почвы в виде родников, пополняющих в летнее время ручьи, реки, озера и другие водоемы. Лесные реки всегда полноводнее, так как пополняются водой за счет грунтовых вод. Грунтовые воды поднимаются также по капиллярам и пополняют влагой верхние горизонты почвы, в которых развиваются корневые системы деревьев и кустарников. Лесные насаждения благоприятствуют проникновению осадков в почву. Уровень грунтовых вод под лесом держится ниже, чем на соседних безлесных участках местности. Объясняется это расходом влаги лесом на ее транспирацию. В отдельных случаях состояние уровня грунтовых вод может повышаться в лесу или быть одинаковым с уровнем воды на безлесных площадях. Это зависит от рельефа местности, механических и физических свойств почвы, времени года и других факторов.

Так, на песчаных почвах не отмечается заметной разницы между уровнями грунтовых вод в лесу и вне леса, а колебания их по сезонам года могут быть одинаковыми, что также зависит от выпадающих осадков. В равнинных районах средней и северной полосы европейской части СССР уровни грунтовых вод в лесу находятся так же высоко, как и на открытом месте.

Грунтовые воды по-разному расположены в различных типах леса. Например, в сосновом бору залегание грунтовых вод 2,8—3,5 м, летом уровень понижается незначительно (на 10 см); при залегании грунтовых вод 1,4—1,7 м в бору черничном снижение грунтовых вод летом достигает 0,4—0,5 м. В еловых насаждениях уровень грунтовых вод снижается сильнее, чем в сосняках на 20—30 см, так как ель транспирирует влагу интенсивнее и задерживает осадков кронами больше, чем сосна.

Вырубка леса влияет на уровень грунтовых вод. На севере страны многочисленны факты поднятия грунтовых вод после рубки леса, пожаров и других бедствий. Поднятие уровня иногда приводит к заболачиванию вырубок. Это явление наблюдается в равнинных лесах, произрастающих на слабодренированных почвах, т. е. там, где слаб отток грунтовых вод или его совсем нет. Пополнение грунтовых вод за счет осадков приводит к выходу застойной влаги на поверхность, и тогда деревья, кустарники и напочвенные растения меняют свой облик, плохо растут, суховершиняют и могут погибнуть. Плохо переносят постоянный избыток влаги в почве бук, пихта, ель, ясень и др. Успешно растут на почвах, насыщенных водой, болотный кипарис, туя, ветла, кедр, сосна, ольха черная и др.

Засухи сопровождаются понижением уровня грунтовых вод, который продолжает снижаться после года засухи в течение 1—2 лет. На второй и третий годы после засухи в лесу наблюдается преждевременное усыхание листьев, особенно на кустарниках, слабый прирост по высоте и диаметру, суховершинность деревьев, а в некоторых случаях массовое усыхание леса.

Лес и чистота воды. Лес оказывает положительное влияние на чистоту стоковой воды, поступающей в водоемы с водосборных площадей. Лесные насаждения уменьшают щелочность, жесткость, улучшают органолептические свойства воды (прозрачность, цвет, запах и т. д.). Чтобы вырастить богатый урожай, человек употребляет все больше минеральных удобрений. Для борьбы с вредителями и сорняками применяются также химикаты. Их значительная часть достигает цели. Но другая доля с талыми водами весной, а также во время ливневых дождей попадает в водоемы, и тогда эти вещества становятся опасными. В воду также попадают отбросы промышленных предприятий. Сейчас в стране действует законодательство, установившее ответственность за чистоту окружающей среды. Для очистки стоков промышленных вод строятся специальные сооружения. Но на огромных пространствах сельскохозяйственных полей таких сооружений не построишь. Единственным защитником здесь может быть лес. Вода несет в реки, озера различные примеси. Но вот на пути потока встречаются различные насаждения. Сила потока гасится. Лесная подстилка, подобно губке, впитывает воду. Встречаясь с мелкими корнями, взрыхлениями в почве, воды постепенно проникают в почву, пополняют грунтовые воды, выходят на поверхность, питают реки, озера, водохранилища. Проникновение воды в почву зависит от ее физических свойств и в первую очередь от ее водопроницаемости. Плотность твердой фазы с глубиной увеличивается и наибольшего значения достигает в горизонте В, а в горизонте С снова уменьшается. Но наименьшая плотность твердой фазы в горизонте А, здесь много органического вещества, больше чем на пашне. Пока вода проходит по почвогрунту, она фильтруется, химически вредные вещества чаще всего вступают в реакцию с элементами почвы и нейтрализуются.

Установлено, что количество кишечных палочек вдвое меньше в 1 л воды, прошедшей через лесную полосу шириной 30—45 м, а число бактерий в 1 см³ воды, проходящей через овражно-балочную, полезащитную и лесную полосы, сокращается в 26 раз и более.

Обычно наиболее существенным показателем загрязнения воды является содержание в ней аммиака. В воде, проходящей через лесную полосу, аммиака содержится 0,16 мг/л. А в воде с безлесной стоковой площадки — 0,24 мг/л. Фильтрующий эффект лесополосы зависит от ее ширины. Например, с без-

лесного склона длиной 380 м поглощается воды (%): почвой 56, 10-метровой полосой леса 80, 20-метровой 84, 40-метровой 93, 80-метровой 99, т. е. поверхностный сток почти полностью переводится в грунтовой.

Насаждения по-разному влияют на чистоту и качество воды. Вода, поступающая с безлесной площади, имеет высокую цветность, а после прохождения соснового насаждения цветность резко снижается. Прозрачность воды, поступающей с безлесной площади, отсутствует, а после прохождения через сосновое насаждение увеличивается. Лесные насаждения уменьшают жесткость воды. Таким образом, лесные насаждения играют роль естественного фильтра-очистителя и улучшают органолептические свойства воды.

Лес влияет на изменение химического состава воды; например, атмосферная влага, проникая сквозь древесный полог, обогащается минеральными веществами, качество и количество которых зависит от состава, возраста, полноты насаждения. Количество химических элементов в осадках, проникающих сквозь древесный полог, выше, чем в осадках, выпадающих на безлесный участок. Атмосферные осадки, проникающие через насаждения ясеня, содержат больше химических элементов, чем осадки, проникающие через полог дубового насаждения. Вода, соприкасаясь с почвой, занятой лесом, и остатками органических веществ, вымывает из них различные соединения, приобретая определенный химический состав. Поэтому способы рубки леса и очистки лесосек влияют на качество воды.

Гидрологическое значение леса. Лес влияет на количество влаги и характер ее распределения. Над лесом воздух всегда влажный, конденсация водяных паров больше. Водорегулирующая роль лесов зависит от лесистости водосбора и размещения в нем лесных массивов. При равномерном распределении лесов по водосборному бассейну с увеличением лесистости до 40% поверхностный сток уменьшается, при дальнейшем увеличении лесистости сток почти не увеличивается.

В. В. Докучаев — один из первых русских ученых-почвоведов, который оценил роль леса как гидрологического фактора и научно обосновал значение лесоразведения в засушливых степных районах, улучшающего водный режим почв и повышающего урожайность сельскохозяйственных культур.

На гидроклиматическую роль лесов северо-запада и севера, которую они играют по отношению к южным районам страны, указывал Г. Н. Высоцкий. Его гипотеза о трансгрессивной роли леса заключалась в том, что транспирируемая лесами влага на севере в огромных количествах переносится в южные районы и увлажняет их.

П. С. Погребняк, подчеркивая гидрологическое значение леса, пришел к выводу о том, что лес увлажняет климат и почву и высушивает болота и подпочву. Действительно, в степных

районах лес является увлажнителем, на севере он может быть осушителем. Эти особенности леса имеют большое значение при его выращивании и эксплуатации.

Деление лесов по их гидрологическому значению. Леса выполняют водоохранную и водорегулирующую роль, снижают паводки и предупреждают наводнения. Реки, протекающие среди лесных массивов, круглый год имеют достаточное количество воды, в то время как реки безлесных районов весной выходят из берегов, а в летнее время часто пересыхают.

В степных условиях лес является собирателем и накопителем влаги на полях. Лесные массивы и лесные полосы в степях повышают влажность атмосферы и почвы, задерживают снег на полях, способствуют пополнению грунтовых вод, закрепляют почвы, приостанавливают черные бури. В горных условиях лес предохраняет склоны от разрушения потоками воды. В весеннее время снег в лесу тает медленнее. Образовавшаяся влага проникает в почву и пополняет грунтовые воды, а грунтовые воды в свою очередь являются источником равномерного пополнения водой горных рек и озер.

М. Е. Ткаченко разделил все леса в зависимости от их назначения и роли на 4 категории: водоохранные, водорегулирующие, защитные и водоохранно-защитные.

Водоохранные — леса, обеспечивающие непрерывное и равномерное поступление воды в реки, озера и другие водоемы и предохраняющие естественные и искусственные водоемы от загрязнения и засорения.

Водорегулирующие — леса, предотвращающие наводнение и заболачивание и содействующие лучшему дренажу почв.

Защитные — леса, предохраняющие почву от обвалов, размыва и смыва (водной и ветровой эрозии) и защищающие поля и населенные пункты от неблагоприятных последствий атмосферных осадков.

Водоохранно-защитные — леса, выполняющие одновременно и водоохранные и защитные функции.

Разделение лесов по их роли и назначению носит условный характер, так как все леса в какой-то степени выполняют водоохранную, водорегулирующую и защитную роли. Более подробные деления лесов по их водоохранному значению даны Б. Д. Жилкиным, И. В. Тюриным и др.

Недостаток и избыток влаги. Атмосферные осадки являются основным источником влаги для жизнедеятельности насаждений. Недостаток влаги, как и ее избыток, отрицательно влияет на рост и развитие древесных пород. Насаждения, произрастающие на сухих почвах, характеризуются однообразным составом, редким размещением деревьев. По площади насаждения, произрастающие на умеренно влажных почвах, имеют примесь других пород в составе, деревья крупнее, количество их на единицу площади возрастает.

Насаждения, произрастающие на сильно увлажненных почвах с застойной водой, не достигают крупных размеров по высоте и диаметру, качество древесины низкое. Недостаток влаги в почве может привести к гибели лесных культур ели, а также приводит к снижению среднего годовичного прироста и общей продуктивности насаждений. В период подтопления наблюдается кратковременный избыток влаги в лесу. В весеннее время в период разлива рек, в местах водохранилищ, где изменяется уровень воды, отдельные насаждения затопляются. У ивы и ольхи черной в период избытка влаги не нарушаются физиологические процессы роста. Дуб реагирует болезненно на временные подтопления, а длительные не переносит — погибает. Сосна замедляет рост, а иногда подтопление вызывает изменения в корневой системе.

§ 35. ЛЕС И БОРЬБА С ЭРОЗИЕЙ

Поверхностный сток воды может стать основной причиной отрицательных явлений в лесном и сельском хозяйстве, переходящих иногда в бедствия для людей. На участках, где вырублен лес и не приняты меры к облесению освобожденной почвы, поверхностный сток разрушает верхний горизонт почвы, уносит плодородную часть гумусового горизонта. Это — водная эрозия. Разрушается плодородный слой почвы, тысячи тонн почвы ежегодно уносят воды в реки и моря, а вместе с почвой и питательные элементы: азот, фосфор, кальций, калий и др.

Водная эрозия бывает плоскостной и овражной. При плоскостной эрозии происходит смыл почвы талой или ливневой водой. При больших уклонах местности поверхностный сток увеличивается, образуются размыты, а вдоль склонов — овраги. Очень опасна эрозия почвы в горах.

Ветровая эрозия вызывается действием ветра. Происходит интенсивное перемещение частиц почвы на значительные расстояния. Ветровая эрозия проявляет себя пыльной бурей или местной эрозией.

Пыльные бури происходят при очень сильных ветрах, сносят большой слой почвы, уничтожают посевы. Местная ветровая эрозия происходит на склонах, преимущественно подверженных ветрам.

Поверхностные стоки воды в горах, лишенных древесной и кустарниковой растительности, при ливневых осадках легко превращаются в сели. Сель — короткий поток с крутым продольным падением в пересеченной местности, сложенной неустойчивыми геологическими формациями. Паводки, вызываемые кратковременными интенсивными ливнями либо продолжительными ливневыми осадками умеренной интенсивности, могут образовать сель. Водосбор селевого потока охватывает верховья реки или ручья и обычно имеет площадь приблизительно 5 км².

Вода селевых потоков уносит не только плодородные частицы почвы, но и крупные камни, деревья с корневой системой. Большой материальный ущерб приносят сели в Альпах, обусловленные главным образом двумя факторами — интенсивностью осадков и низкой инфильтрационной способностью почв.

Растительность выполняет большие противозерозийные и почвозащитные функции, так как скрепляет почву корнями и предохраняет ее пологом от разрушения. Например, с необлесенного склона (пашни) смывается 0,5—3,8 т/га почвогрунта, а с облесенного не более 0,0003 т/га.

В нашей стране на значительных площадях создают защитные противозерозийные насаждения в степи и лесостепи. Надежным средством уменьшения водной эрозии в безлесных и малолесных районах является создание лесонасаждений и полезащитных лесных полос, которые уменьшают скорость стока поверхностных вод, частично поглощают их и тем самым предохраняют почвы от водной эрозии.

Для предотвращения ветровой эрозии рекомендуется создавать почвозащитные севообороты, кулисы, буферные полосы из многолетних трав, полезащитные лесные полосы, закреплять и облесять пески. Разработаны специальные правила рубок в горных условиях, направленные на предотвращение эрозионных процессов и увеличение водоохранной и защитной роли горных лесов.

В горных районах рекомендуется устройство противоселевых сооружений, террасирование, регулирование выпаса скота. Одновременно с рубками в горных условиях необлесенные склоны закрепляют древесными и кустарниковыми быстрорастущими породами; создают различные земляные, каменные, бетонные и деревянные сооружения.

§ 36. ЛЕС И АТМОСФЕРА

Состав атмосферы. Атмосфера — это механическая смесь различных газов, химически не действующих один на другой. Атмосфера регулирует климат Земли, пропускает тепловое излучение Солнца, сохраняет тепло, образует облака, дождь, снег, ветер. Атмосфера служит источником кислородного дыхания. Древесные породы, кустарники и растения, изолированные от атмосферы, прекращают свое существование. Атмосферный воздух представляет собой смесь азота, кислорода, аргона и углекислого газа (табл. 3).

В составе атмосферы имеются также другие газы — неон, криптон, ксенон, гелий, водород, озон, на долю которых приходится менее 0,01 %. Кроме этих относительно постоянных составных частей, в воздухе имеются водяные пары, концентрация которых зависит от многих факторов. В составе воздуха имеется пыль органического происхождения в виде пылицы

3. Состав воздуха

Газ	Содержание составных частей воздуха, %		Плотность газов по отношению к воздуху
	по объему	по массе	
Воздух	—	—	1,0000
Азот	78,08	75,52	0,9672
Кислород	20,95	23,15	1,1055
Аргон	0,93	1,28	1,3775
Углекислый газ	0,03	0,05	1,5291

древесных и кустарниковых пород. В атмосфере находятся также фитонциды, эфирные масла, бактерии, вирусы и другие мельчайшие примеси и микроорганизмы.

Значение составных частей воздуха. Азот, находящийся в свободном состоянии в составе атмосферы, занимает 78,08 %. Он выделяется из земной коры в результате деятельности микроорганизмов. В горных породах содержится азота в 50 раз больше, чем в земной атмосфере. Без азота не может быть жизни, так как азот — необходимая часть в составе белковой молекулы, а белковые вещества — важнейшая составная часть протоплазмы. Азот входит в рацион питания растений. В растениях его содержится 1—3 %. Азот в свободном виде легко связывается некоторыми низшими организмами, живущими в почве, с помощью которых основная часть азота попадает в почву, а из почвы в растения. Белки, образующие живую массу тела животных и растений, составляют от 15 до 17,6 %. Источником азотного питания растений служат азотнокислые (нитратные) и аммиачные соли почвы, растворимые в воде. Часть атмосферного азота образует окислы, попадающие в почву вместе с дождевыми осадками, таким образом в почве накапливается от 4 до 10 кг азота на 1 га в год. Кислород — составная часть воздуха. В воздухе содержится кислорода около 21 %. Кислород необходим для нормальной жизнедеятельности всех животных и растительных организмов, входит в состав белков, жиров и углеводов.

Кислород обеспечивает дыхание животных и растений в атмосфере, почве и воде. При этом кислород, выделяемый в процессе фотосинтеза древесными и кустарниковыми породами, обладает высокой степенью ионизации. Содержание отрицательных ионов, наиболее полезных для человека, в лесу в 1 см³ воздуха в 2,5 раза выше, чем в поле. При сжигании угля, нефти и газа расходуется до 10 % кислорода, ежегодно вырыбатываемого растениями в биосфере.

Углерод — составная часть воздуха, находящаяся в нем в виде углекислого газа. Современная концентрация углекислого газа в атмосфере на уровне моря составляет около

0,6 г/м³ (т. е. 335 см³=335 ррт) *. У некоторых растений при повышении концентрации СО₂ фотосинтез усиливается.

Атмосферная пыль — составная часть земной атмосферы, имеет природное происхождение, количество ее незначительно. Частицы природной пыли образуются в результате разрушения и выветривания горных пород и почвы, вулканических извержений, лесных, степных и торфяных пожаров и т. д. Атмосферная пыль образуется также аэропланктоном — бактериями, спорами растений, плесневыми и другими грибами. В верхних слоях атмосферы имеет место космическая пыль.

Влияние леса на атмосферу. Воздух пополняется углеродом в результате процессов окисления углерода при дыхании людей и растений, гниения и горения. Углерод поступает в атмосферу при сжигании минерального топлива, причем годовое поступление его значительно превышает массу углекислоты, выдыхаемую человечеством земного шара. Лесные и степные пожары являются источником пополнения воздуха углекислым газом. При извержении вулканов в атмосферу выкидывается углекислый газ. Углекислота выделяется при дыхании животных, в результате деятельности сапрофитов, питающихся за счет готовых органических веществ.

Какие-либо значительные изменения в содержании углекислого газа отразились бы не только на росте и развитии растительности, но и на тепловом балансе атмосферы. Благодаря высокой теплоемкости углекислота выполняет роль экрана, пропускающего лучи к Земле, но задерживающего тепловые лучи, идущие от Земли. Около 18% земного излучения задерживается углекислым газом. Резкое снижение его содержания в атмосфере привело бы к снижению средней температуры почвы, что отрицательно сказалось бы на жизненных процессах всего живого на Земле. Увеличение углекислоты в воздухе — также нежелательное явление. Чем больше углекислого газа, тем меньше тепла уходит от земной поверхности путем излучения, тем выше температура этой поверхности. Увеличение содержания углекислого газа в воздухе в 2 раза повысило бы среднюю температуру почвы на 4 °С, что привело бы к изменению климата, а в связи с ним растительного и животного мира.

Содержание углекислоты в лесу изменяется в зависимости от высоты над поверхностью почвы. Наибольшее количество ее находится у поверхности почвы под пологом леса в ночное время. В результате разложения лесной подстилки за 1 ч с 1 га выделяется 25 кг и более углекислоты. В сложных по форме насаждениях с богатым подлеском концентрация ее на высоте до 1 м от земли достигает 0,09—0,1 %. С увеличением высоты под пологом леса концентрация углекислоты уменьшается и в кронах основного яруса леса достигает 0,02 %, что объяс-

* Федоров В. Д., Гильманов Т. Г. Экология. М., Изд-во МГУ, 1980, с. 338.

няется потреблением ее на ассимиляцию подлесочными породами и кронами деревьев в дневное время (рис. 35). Над кронами деревьев наблюдается постоянство содержания углекислого газа — 0,03 %. Содержание углекислоты в лесу зависит от плодородия почвы. На бедных почвах с небогатой лесной подстилкой с кислым грубым гумусом за 1 ч на 1 га выделяется 2—6 кг углекислоты, на плодородных почвах — 25 кг и более. В полевых условиях, где подстилка слабо выражена, дыхание почвы (выделение углекислоты) очень слабое и достигает 2 кг за 1 ч на 1 га, а на почве богатой перегноем — 4 кг. Это объясняется тем, что в лесу более мощный слой подстилки находится в состоянии разложения, и тем, что под пологом леса движение воздуха слабее, чем в поле или на лугу.

Регулирование содержания углекислоты в лесу при других благоприятных факторах может способствовать процессу фотосинтеза и таким образом повышению урожайности сельскохозяйственных и лесных культур. Следовательно, изыскание методов управления концентрацией углекислоты в лесу представляет большой практический интерес. Количество углекислоты можно регулировать: введением под полог леса кустарниковых пород, улучшающих почву; введением быстрорастущих и почвоулучшающих пород в основной ярус насаждения; минерализацией поверхности почвы с целью улучшения процессов разложения лесной подстилки; пополнением органических веществ за счет ветвей и сучьев, оставляемых под пологом леса в процессе ухода за ним; внесением в почву удобрений; периодическим разреживанием перегущенных насаждений; проведением других мероприятий, обеспечивающих перевод грубого кислого гумуса в мягкий и его быстрое разложение.

Другие элементы, содержащиеся в воздухе. Аргон не оказывает какого-либо действия на растительность. Озон образуется из кислорода под действием ультрафиолетовых лучей солнца на высоте около 50 км. В 100 м³ воздуха его содержится от 1 до 2 мг. Содержание его зависит от состояния погоды и других факторов. Влияние озона на рост и развитие древесных и кустарниковых пород слабо изучено. Имеются данные о содействии леса образованию озона. Отмечается его повышенное содержание в сосновом лесу.

Водяные пары поступают в атмосферу из различных источников, в том числе от растений, которые выделяют большое количество влаги в процессе транспирации, а также вследствие

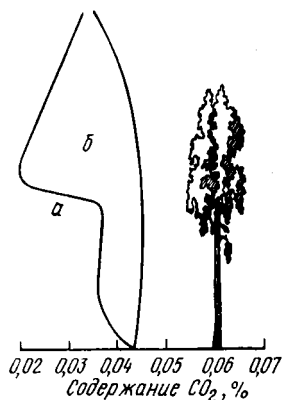


Рис. 35. Распределение CO₂ в лесном воздухе (по Олькерсу и др.):

а — при облиственных деревьях; б — после опадения листьев

дыхания растений. Содержание водяных паров в атмосфере зависит от температуры воздуха. Так, при 0°C в 1 м^3 воздуха при полном насыщении содержится 4,89 г водяных паров, при 10°C — 9,36, при 20°C — 17,15, при 30°C — 30,08 г. С увеличением высоты над уровнем моря температура понижается и количество водяных паров в воздухе уменьшается. Влажный воздух нагревается быстрее, потому что теплые лучи солнца поглощаются водяным паром интенсивнее, чем воздухом.

Загрязнение воздуха в лесу и в городе. В атмосфере много минеральной, или органической, пыли. Она образуется после черных бурь и сгорания метеоритов в воздухе. Промышленные предприятия выбрасывают золу, сажу, цемент, фосфориты и другие частицы. В промышленных районах городов 1 м^3 воздуха содержит 14 мг пыли. Если запыленность воздуха в городе принять за 100 %, то в пригородном лесу она составит 5 %.

В воздухе содержатся сернистый газ, окись углерода, сероводород, хлор, окислы азота, соединения свинца, ртути и т. д. Наиболее сильно загрязняется воздух при сжигании топлива. Еще один загрязнитель атмосферы — современный транспорт, особенно автомобильный, так как при работе автомобильных двигателей основными вредными примесями, содержащимися в выхлопных газах, являются окиси углерода и азота, различные углеводороды, альдегиды, сернистый газ. Загрязнение атмосферы происходит также при ветровой эрозии почв и выдувании песков, пожарах в лесах и степях, взрыве вулканов, выделении газов в местах выхода термальных и минеральных источников. Многие примеси могут поступать в атмосферу из океана (CO_2 , CO , сероводород, хлориды и др.). Вредное действие на растения оказывает большая концентрация сернистого газа. Попадая вместе с воздухом в листовые ткани, сернистый газ поражает их, вследствие чего усыхают листья и ветви, а при длительном воздействии газа — и деревья.

Сернистый ангидрид вызывает пожелтение и опадение хвой и 5-летних елей через 60—72 дня, а при сильной концентрации в летнее время хвоя погибает через несколько часов. У сосны при загрязнении воздуха сернистым ангидридом фотосинтез понижается почти в 2 раза. Это же явление наблюдается у ели, пихты, кедра. Многохвойные породы наиболее чувствительны к загрязнению воздуха, так как сбрасывают хвою не ежегодно, а раз в несколько лет, вследствие чего хвоя сильно загрязняется. Вблизи больших промышленных центров хвойные насаждения поэтому часто угнетены и суховершинят.

Дымовые газы действуют на растения не только через ассимиляционный аппарат, но и через почву. Газы в виде кислот вместе с осадками способствуют соединению почвы в результате того, что кислоты, связываясь с основаниями, переводят их в растворимое состояние и затем очень быстро вымываются. Кроме того, кислоты, попадая в почву, ухудшают деятельность

микроорганизмов, от которых зависит скорость разложения органических веществ, нужных для питания деревьев.

Для растений, их роста и существования очень вреден фтор и его соединения. Концентрация фтора, равная 0,1 мг на 1 л воздуха, вызывает полную гибель деревьев. Фтор, попадая после дождей в почву, может проникать в ткани растений и вызывать их гибель.

По газоустойчивости хвойные древесные и кустарниковые породы делят на пять классов. Очень сильно подвергаются отравлению пихта, ель, сосна обыкновенная (5-й класс). К породам сильной подверженности отравлению относятся сосны веймутова, крымская, кедр сибирский (4-й класс). Средняя подверженность отравлению наблюдается у ели колючей, дугласии, можжевельника обыкновенного (3-й класс); слабая установлена у лиственницы, можжевельника казацкого, туи и тиса (2-й класс). Очень слабой (1-й класс) подверженности отравлению у хвойных не наблюдается.

Из лиственных сильно подвергаются отравлению каштан конский, бук, тополя и др. Устойчивыми являются ильм, ольха черная и серая, шелюга красная, спирея, лох узколистный.

Зная отношение древесных пород к газам, можно подбирать состав пород для создания насаждений, устойчивых к условиям загрязнения атмосферы, в тех случаях, когда нужной чистоты воздуха достигнуть не удастся.

§ 37. ЛЕС И ВЕТЕР

Влияние ветра на лес. Воздух вместе с его составными частями находится в непрерывном перемещении в разнообразных направлениях. Однако для каждого района, области или лесорастительной зоны отмечают свои перемещения воздуха или преобладающие ветры, которые имеют большое значение для лесохозяйственной деятельности. Направление ветров учитывают при посадке и размещении древесных пород, проектировании способов рубок и методов естественного обсеменения, проведении мероприятий по защите леса от вредителей, болезней и пожаров, а также при решении многих других производственных вопросов. Направление преобладающих ветров определяют розой ветров, которую составляют по многолетним данным наблюдений метеостанций (рис. 36).

Влияние ветра на лесные деревья возможно прямое и косвенное. Одним из примеров прямого влияния может быть распределение тепла в лесонасаждении. Массовыми процессами являются переносы воздуха, водяного пара, тумана, транспирационной влаги, переносы пылицы, семян, спор грибов, твердых частиц и др. Более заметное влияние ветра проявляется в форме ветровала и бурелома, срывания листвы и плодов. Ветер способствует поверхностному охлаждению или нагреванию.

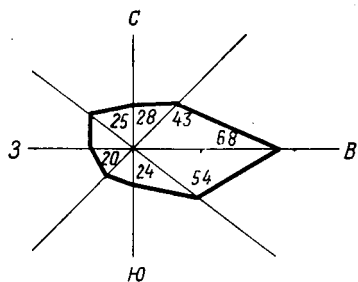


Рис. 36. Роза ветров

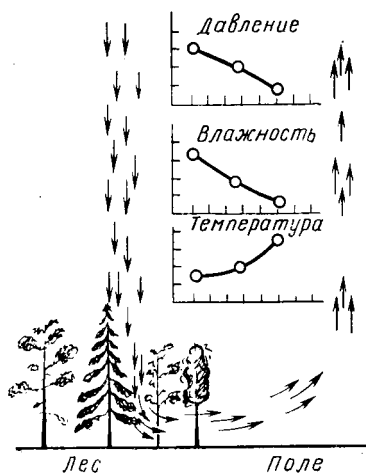


Рис. 37. Схема циркуляции воздуха

В результате передвижения воздушных потоков в кроны деревьев поступают новые порции свежего воздуха с углекислотой, улучшая условия поглощения углекислоты и пополняя атмосферу кислородом, выделенным в процессе фотосинтеза. В результате движения воздуха под пологом леса улучшаются условия жизни подроста, так как усиливается газообмен почвенного воздуха со свободной атмосферой. Лучи солнца, проникая между деревьями или попадая к приземному слою прогалины в лесу, прогревают воздух. В результате возникает движение воздуха из леса к открытому месту или из леса к прогалине (рис. 37).

Ветры противодействуют возникновению заморозков на почве, перемешивая холодные слои воздуха с более теплыми. Северные ветры снижают крайне высокие летние температуры, вызывающие преждевременное опадение листьев и даже гибель всходов.

В лесу при неравномерном размещении деревьев встречаются отдельные окна, поэтому воздух, выходя из почвы, течет в разных направлениях, и в одних местах ветер будет пополнять почву воздухом, в других вытеснять его из почвы. Кроме того, при нагревании поверхностного слоя почвы имеющийся в нем воздух становится менее плотным. Более холодный воздух, поступающий сверху и проникающий между деревьями или со стороны открытого места, вытесняет прогретый воздух лесной почвы. Таким образом возникает вертикальное движение воздушного потока, происходит газообмен почвенного воздуха с открытой атмосферой.

Ветер уносит от леса массы воздуха, насыщенные водяными парами, образовавшимися в результате транспирации крон деревьев, а приносит новый, сухой воздух. Увеличение скорости ветра до 0,3 м/с повышает транспирацию примерно в 3 раза по сравнению с транспирацией при полном затишье. При дальней-

шем возрастании скорости горячего, сухого ветра значительно усиливается транспирация деревьев, ухудшаются условия ассимиляции. Следовательно, температура воздуха и почвы, интенсивность освещения, концентрация углекислоты в воздухе взаимосвязаны и зависят от скорости передвижения воздушных потоков. Лесовод должен знать это и стремиться создавать оптимальные условия, при которых процесс ассимиляции в лесу будет наиболее активным.

При помощи ветра происходит опыление цветков дуба, бука, граба, ясеня, ильмовых, ольхи, березы, сосны, ели, лиственницы и других пород. Семена многих пород распространяются ветром на большие расстояния. Для быстрого и далекого перемещения многие семена имеют опушение или крылышки. Ветер способствует не только перемещению семян и плодов деревьев и кустарников. При помощи ветра переносится пыльца во время цветения деревьев.

Ветер формирует однобокие кроны деревьев в местах длительного его действия. На морских побережьях под влиянием сильных ветров с моря деревья образуют флагообразные кроны, изогнутые стволы и т. д. Чем сильнее ветер, тем мощнее развивается корневая система дерева в сторону против направления ветра, обеспечивая ему необходимую устойчивость. Мощность корневых лап и ответвлений у дерева зависит от длительного воздействия ветра на крону и ствол.

На опушке леса деревья всегда ниже деревьев, растущих в лесу. Одна из причин — сильный ветер, замедляющий рост в высоту и способствующий наращиванию древесины в комлевой части. Стволы у таких деревьев сильно сбежистые. Своеобразное распределение прироста древесины ствола в значительной степени направлено против механического воздействия ветров. Поэтому наибольший прирост древесины на стволе наблюдается на стороне, противоположной воздействию ветра.

Отрицательное действие ветра сказывается в усилении испарения с поверхности почвы и растений, в результате чего иссушается листва, усиливается транспирация. Очень часто сильный ветер надламывает ветви, вершины и стволы деревьев, выворачивает их с корнем, создает завалы (ветровалы). Очень часто подвергаются ветровалам разреженные древостои, произрастающие на мелких почвах. Особенно это проявляется в еловом низкопродуктивном лесу. Причиной является слабая корневая система ели.

Буреломы наблюдаются чаще всего в осиново-березовых и липовых насаждениях, так как у этих пород более хрупкая древесина, а стволы осины часто поражены внутренней гнилью. С увеличением возраста леса буреломность и ветровальность возрастают, так как насаждения становятся реже, а деревья слабее. Очень сильные ветры (ураганы) вызывают сплошные ветровалы и буреломы на огромных площадях. При этом на

рыхлых почвах, где деревья развивают глубокую корневую систему, ель оказывается неветровой, она может быть буреломной. Сосна имеет глубокий стержневой корень на богатых почвах и поэтому редко вываливается ветром.

В лесной зоне в насаждениях с незначительной мощностью почвы или на заболоченных участках сосна часто вываливается с корнем.

Ветровалу сильно подвержены взрослые деревья, выросшие в лесу, но затем оставленные на свободе. В спелом возрасте, оказавшись на открытом месте, деревья не могут приспособиться к новым условиям, корневая система их не в состоянии разрастаться в сторону противоположную направлению ветра. В этом случае в сильно разреженном лесу ветер не встречает сильного сопротивления и поэтому, слабо снижая скорость, вываливает деревья. Если насаждение смешанное, то в одних и тех же почвенных условиях ель вываливается быстрее сосны или березы.

Влияние леса на ветер. Лес препятствует движению ветра в приземном слое воздуха. Ветер, встречая на своем пути лесной массив, резко снижает скорость вследствие соприкосновения и трения о кроны деревьев, стволы и другие растения, произрастающие в лесу. Снижение скорости ветра зависит от густоты деревьев, их высоты и возраста: чем гуще и выше деревья в лесу, тем заметнее снижается скорость ветра.

По данным Н. С. Нестерова [19], в сосновом лесу с густым дубовым подростом и подлеском из лещины скорость ветра на расстоянии 34 м от опушки составляет 55—78 % скорости ветра на открытом месте; на расстоянии 77 м от опушки в глубь леса скорость ветра снижается до 23—27 % и на расстоянии 228 м до 2—5 % скорости ветра в открытом поле. Скорость ветра в лесу над почвой на высоте 1 м составляет около 30 % скорости ветра над кронами.

Влияние леса на скорость ветра становится заметным при ветре в сторону леса уже на расстоянии 250 м, а при направлении ветра от леса — на расстоянии до 1500 м. Скорость ветра в лесу едва достигает 1 м/с. Положительное действие леса на снижение скорости ветра широко используется в сельском и лесном хозяйстве в лесостепных и степных районах нашей страны. Здесь издавна создаются полезащитные лесные полосы различных конструкций.

Система полезащитных лесных полос была создана на огромной территории европейской части СССР, начиная от берегов Днестра до Урала. Туда, где выполняют свою роль защитные насаждения, в летнее время не врываются юго-восточные горячие сухие ветры, называемые суховеями. Они не высушивают хлебные культуры, не образуют черные бури, способные выдувать вместе с хлебами плодородные частицы почвы. Черные бури в южных районах наносили большой ущерб уро-

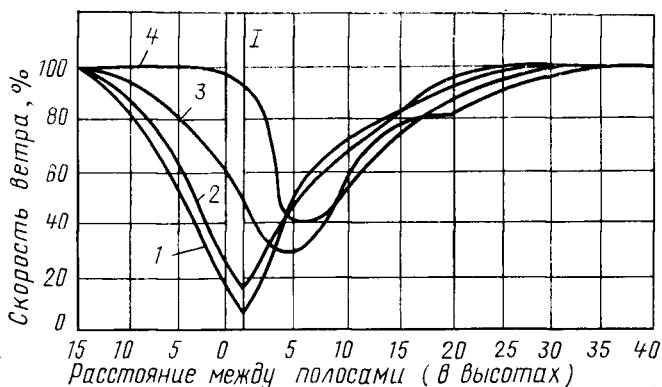


Рис. 38. Влияние полезащитных лесных полос на скорость ветра в степи:
 1 — массив леса; 2 — плотная полоса; 3 — ажурная полоса; 4 — продуваемая полоса;
 5 — полезащитная лесная полоса (по Я. Д. Панфилову)

жаям, вызывали заносы пылью населенных пунктов, садов, посевов, дорог, рек и других объектов.

Научное обоснование степному лесоразведению было дано В. В. Докучаевым. В 1893 г. в Каменной степи были заложены первые лесные полосы, а спустя некоторое время создано Каменно-Степное опытное лесничество, где работали известные ученые.

В течение 12 лет работал по созданию лесных полос в Великом Анадоле Г. Н. Высоцкий. Он и многие другие отечественные ученые обобщили свой опыт, а также другие работы и предложили различные конструкции лесных полос.

Для задержания влаги на полях и предохранения почвы от водной эрозии создают широкие водорегулирующие полосы, а против ветровой эрозии — узкие и по-разному продуваемые лесные полосы. Узкие лесные полосы называют иногда ветроломными. Их создают преимущественно в равнинных условиях для защиты посевов от суховеев и для задержания снега на полях. Различают плотные, ажурные, продуваемые и крупносетчатые конструкции лесных полос.

Лесные полосы в любое время года снижают скорость ветра. Однако степень снижения скорости и расстояние, на которое влияют лесные полосы, зависят от структуры лесополос, их ширины, а главное — от высоты деревьев (рис. 38). Замедление скорости ветра и отложение снега происходят с подветренной стороны на расстоянии 15—20-кратной высоты полосы. Чем выше лесная полоса, тем на большее расстояние она оказывает свое положительное влияние. Лесная полоса, кроме снижения скорости ветра, влияет на распределение снежного покрова, глубину промерзания и скорость оттаивания почвы в полосах и

межполосных полях, улучшает влажность почвы и микроклимат в межполосных пространствах, служит средством борьбы с ветровой эрозией, суховеями и засухой и в конечном итоге повышает урожай на плодородных, но маловлажных степных просторах.

Вредные воздействия ветра на лес могут быть в значительной мере предотвращены путем повышения ветроустойчивости пород. Ветроустойчивость деревьев зависит от строения и структуры древостоев, а также гибкости их ветвей и расположения корней. Ветроустойчивость древостоев можно повысить созданием ветроупорных опушек, выращиванием многоярусных насаждений. Своевременные рубки ухода за лесом с оставлением на корню оптимальной численности деревьев на единице площади обеспечивают условия, при которых деревья получают необходимое развитие нужных признаков.

§ 38. ЛЕС И ПОЧВА

Почва представляет собой смесь остатков горных пород с органическими веществами. Она образуется длительное время под воздействием климата, произрастающей на ней растительности и населяющих ее организмов. Почвы, по В. В. Докучаеву, являются закономерным продуктом особого естественноисторического процесса воздействия живых организмов на исходный субстрат, вследствие чего в почвах всегда присутствуют живые организмы и разнообразные продукты и виды их жизнедеятельности.

Зональность почв. Почва — один из важнейших факторов в жизни леса. От почвы зависит породный состав леса, его структура, долговечность, продуктивность и качество древесины. На земном шаре выделены следующие основные зональные типы почв: подзолистые, черноземы, почвы пустынь, латериты, красные среднеземноморские, тундровые и горные.

Вся земельная площадь СССР разделена на почвенные зоны, выделенные по принципу зональности почв, установленной В. В. Докучаевым и Н. М. Сибирцевым. Растительность и почвы размещены зонами, сменяющимися на равнинах одна другую в широтном направлении — от полюсов к экватору.

Суша земли разделена на широтные почвенные зоны: тундры с тундровыми почвами; лесная (таежная) с дерново-подзолистыми почвами; лесостепная с серыми лесными почвами и черноземами; степная с черноземными почвами луговой степи; полупустыни с каштановыми и бурыми почвами сухой степи; пустыни с сероземами и серо-бурыми почвами пустынной степи и пустыни; субтропики с красноземными и желтоземными почвами. Каждая зона разделена на почвенные подзоны и области, выделяемые в зависимости от рельефа, климата и растительно-

сти. Каждой почвенной зоне соответствует определенная растительность. Наибольшую площадь в СССР занимают дерново-подзолистые и подзолистые почвы (51,7 % территории СССР), на которых произрастают леса.

Значение рельефа. Рельеф оказывает большое влияние на распространение, состав и рост леса. Рельеф определяет микроклиматические и эдафические условия, мощность почвы и состав растительности (рис. 39).

Приречные пески заселяются чистыми сосновыми лесами. На возвышениях, прилегающих к пойме реки, к сосне примешивается ель, а на суглинистых почвах сосна сменяется елью, дубом, березой, осиной, кленом, липой и другими древесными породами, дополненными подлеском из лещины, жимолости и крушины. Вместе с тем наличие песчаных почв или каменистых россыпей зависит от глубины залегания материнской горной породы. Она влияет на механический состав, физические и химические свойства почвы, а через нее — на состав и продуктивность леса. Зависимость леса от материнской горной породы весьма велика. По составу древесных пород геологи безошибочно определяют геологические структуры. Горная порода часто определяет причины резкого различия в составе деревьев. На песчаных отложениях, как правило, формируется сосновый лес, а в местах, где известняки приближены к поверхности, произрастают дубовые и букво-грабовые насаждения. На солонцах растут чистые низкопродуктивные дубняки, а на деградированных черноземах

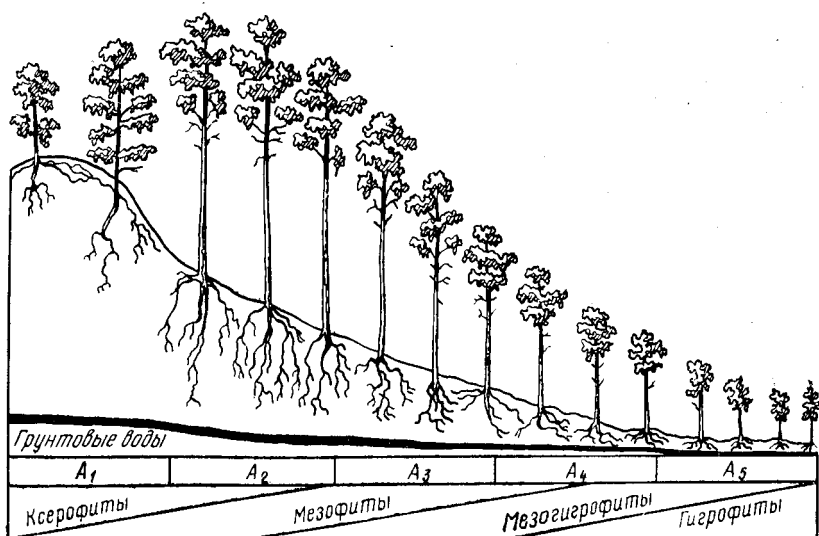


Рис. 39. Влияние рельефа на рост сосны:

A₁—A₅ — степень увлажнения почвы — от сухих до заболоченных

формируются высокопродуктивные дубравы с ясенем, кленом и липой.

Рельеф местности определяет характер освещенности, регулирует количество тепла, поступающее к растительному покрову, глубину залегания материнской породы, мощность почвенного слоя, в котором развиваются корневые системы деревьев, кустарников и травянистой растительности. Отсюда различие в продуктивности лесов. У подошвы песчаной дюны сосна растет хорошо и образует древостой высокой продуктивности. На средней части склона деревья растут хуже, а на вершине дюны сосняки образуют насаждение низкой продуктивности.

В горных условиях ярко выражена вертикальная зональность, или поясность, лесов, состав которых зависит от экспозиции склонов. Северные склоны Забайкалья и Приамурья заняты лиственными лесами, а южные сосновыми. На Северном Кавказе буковые леса произрастают на северных склонах. Южные склоны покрыты дубовыми насаждениями. На северных склонах, например, Теллермановского опытного лесничества растут дуб с ясенем и кленом остролиственным высокой продуктивности, а на южных — дуб с кленом полевым и яблоней (IV класс бонитета).

В горных условиях Карпат южные склоны покрыты лиственными лесами, а северные — хвойными. Закарпатские склоны до 1100 м над ур. м. покрыты буковыми лесами, а в Прикарпатье пихтовые и еловые леса преобладают начиная с высоты 500 м над ур. м.

На Черноморском побережье растут самшит, лавровишня, рододендрон и др., а начиная с высоты 300 м над ур. м. произрастают бук, дуб скальный, каштан съедобный. Еще выше простирается пояс пихтовых лесов, а в высокогорной зоне встречаются береза и рододендрон кавказский. Микроклимат оказывает влияние на лесовозобновление, на юге самосев появляется главным образом в понижениях, где наиболее благоприятные условия увлажнения, а на заболоченной почве — на микровозвышениях.

Влияние почв на состав, форму, рост насаждений и технические качества древесины. Лес и почва, на которой произрастают растения, составляют единство. Не может быть леса без почвы, а почва под влиянием леса претерпевает определенные изменения. Почва служит средой для жизнедеятельности корней растений. Вода и элементы питания поглощаются через корневые волоски, тесно соприкасающиеся с почвенными частицами. Оболочка корневого волоска тонкая, эластичная, благодаря чему корневой волосок может проникать в узкие полости между почвенными частицами и вступать с ними в тесный контакт.

Подзолистые почвы являются преобладающими для поселения хвойных древесных пород. Благодаря сильному процессу оподзоливания и выщелачивания эти почвы имеют мало биогенных элементов. Подстилка здесь бедная и содержит много лиг-

нина, и хотя ее толщина может быть значительной, минерализация элементов подстилки под воздействием грибов весьма слабая. На подзолистых песчаных почвах чаще всего формируются чистые по составу и простые по форме сосновые, а на супесях и суглинках еловые насаждения.

Богатство почвы является причиной неоднородного по составу смешанного насаждения. При этом в почве остается достаточно веществ для питания 2-го яруса и кустарников, а также травянистой растительности. Образуется сложное по форме насаждение. Почвы оказывают влияние на интенсивность роста деревьев. Одна и та же древесная порода, например сосна, в условиях хорошо дренированных суглинков или супесей достигает к возрасту спелости наивысшей продуктивности, I—Ia классов бонитета, а в условиях заболоченных почв ее продуктивность достигает лишь IV класса бонитета. В лесостепи преобладают черноземы на породах богатых карбонатами кальция и магния. Здесь дубравы на глубоких черноземных почвах образуют высокопроизводительные насаждения с запасом древесины 600—800 м³/га.

Мощность почвы влияет на продуктивность древостоев. Например, каштанники Северного Кавказа на мощных почвах имеют высокую продуктивность, а на мелких почвах, где горная материнская порода заметна на поверхности, насаждения растут плохо и имеют низкую продуктивность.

На рост леса оказывает большое влияние влажность почвогрунта. Содержание влаги в почве определяется степенью ее водопроницаемости и интенсивностью потребления растениями. По степени влажности различают: очень сухие, сухие, свежие, влажные, сырые и мокрые почвы.

На бедных песчаных сухих почвах произрастают сосна, некоторые виды ив (шелюга), можжевельник, тамарикс, саксаул и др. Большинство древесных пород успешно произрастает на свежих почвах. На рост и состав лесов влияет также содержание мелкозема. На почвах, которые богаты мелкоземом, развиваются древостои бука, ели, пихты, дуба, ильма, ясеня высокой продуктивности. Почва влияет на качество древесины. Сосна, выросшая на богатых почвах, образует более рыхлую древесину; древесина сосны, выросшей в бедных условиях, более плотная. Древесина дуба, выросшего на солонцах, обладает более низким качеством, чем древесина дуба, выросшего на богатых почвах. Более прочной древесиной обладает дуб, выросший на оподзоленных черноземах Шипова леса, по сравнению с древесиной дуба, росшего на аллювиальных или серых лесных почвах.

Почва и корневая система деревьев. Корни делают почву более структурной, что улучшает доступ воздуха к корневым волоскам. Корни наряду с углекислотой выделяют в окружающую среду сложные соединения, аминокислоты, ростовые вещества. Все это привлекает почвенные микроорганизмы. В зоне

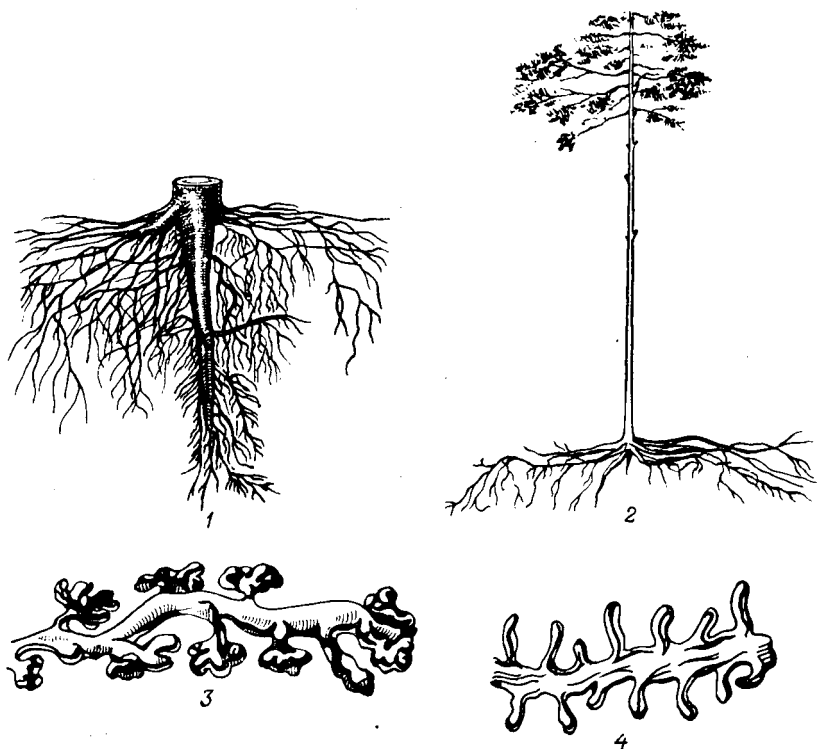


Рис. 40. Корневая система сосны:

1 — на песчаной бедной почве; 2 — на заболоченных почвах; 3 — с наружной микоризой; 4 — без микоризы

соприкосновения почвы с корнями образуется высокая плотность микроорганизмов. Эта зона носит название ризосферы.

Почва оказывает большое влияние на разрастание корневых систем деревьев (рис. 40). Древесные породы различаются по глубине проникновения их корневых систем в почву: глубокоукореняющиеся — дуб, лиственница, липа, тополь, белая акация, орехи грецкий и черный, конский каштан, пихта белая; переходные (развивающие менее глубокую систему) — бук, береза, осина, ильмовые, клены явор и остролистный, ольха, сосна; поверхностно укореняющиеся — ель, ясень, рябина, клен полевой, кустарники.

Корневые системы у многих древесных пород (ясень, ели, осины и др.) разрастаются в горизонтальном направлении и часто их размеры по радиусу во много раз превышают размеры кроны. Независимо от глубины стержневых корней основная масса всасывающих корневых окончаний находится в верхнем слое почвы, так как верхний горизонт ее обладает наилучшими

физическими свойствами и аэрацией, а также содержит основное питание.

Совокупность всех корней одного растения и их ответвлений называется корневой системой. Различают два основных типа корневых систем: стержневую и мочковатую. Стержневая корневая система характеризуется наличием хорошо выраженного главного корня. Она хорошо развита у древесных растений. Развитие корней у растений связано с внешней средой. Особенно существенное влияние на распределение и проникновение корней оказывает такой фактор, как вода. В условиях, например, пустынь корни верблюжьей колючки проникают на большую глубину. На болотных же почвах при избытке влаги корни растений развиваются главным образом в верхних слоях почвы, где они приобретают мочковатый тип корневых систем. Большое значение в развитии корней имеет почва, на которой произрастают растения. На песчаных, легких почвах корневая система растений проникает глубже. На Крайнем Севере, где почва в течение лета оттаивает на незначительную глубину (50—100 см), корневая система развивается в горизонтальном направлении.

Большое значение для роста леса имеют корневые ходы, трещины, кротовины и другие образования в плотных почвах (рис. 41). Корни деревьев, попадая в эти образования, обеспечивают увеличение прироста. Сосна в условиях лесостепи при наличии старых корневых ходов на песчаных почвах образует глубокую корневую систему и благодаря этому избавляется от своего злейшего врага — майских хрущей.

Отношение лесных пород к почве и зольным ее элементам, минеральное питание лесных пород. Различные древесные породы по-разному относятся к зольным элементам и азоту, находящимся в почве. В зависимости от отношения деревьев к почве различают требовательность леса к почве и потребность

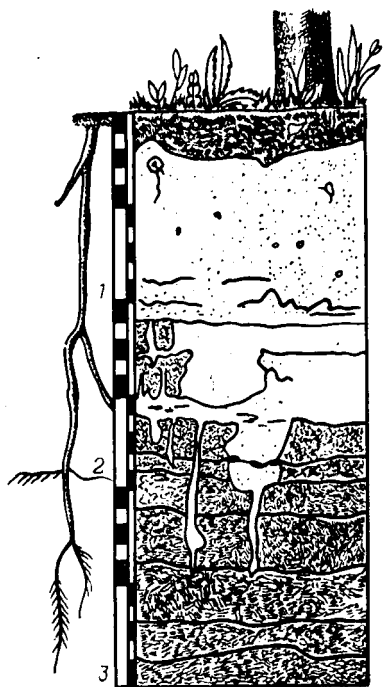


Рис. 41. Профиль дерново-подзолистой почвы на светлом древнеречном песке. Начиная со 2-го м видны «корневые следы» — вертикальные полосы белого, обесцвеченного песка, образованные корнями. Сбоку — якорный корень сосны

его в питательных веществах. Под требовательностью понимается способность растений извлекать необходимые элементы даже тогда, когда они находятся в труднодоступных соединениях, или при незначительном количестве в почве собирать их из большого объема почвы.

Г. Ф. Морозов построил шкалы потребности древесных пород в зольных элементах и требовательности их к почве.

По требовательности к почве древесные растения занимают следующий ряд: ильм, ясень, клен, бук, граб, дуб, ольха черная, липа, осина, сосна веймутова, лиственница, береза, белая акация, сосна обыкновенная.

Потребность в азоте и зольных элементах — это фактически потребляемое их количество, необходимое лесу для его жизнедеятельности. По потребности в азоте и зольных элементах древесные породы расположены в ряд: белая акация, ильм, ясень, бук, дуб, ольха черная, ель, береза, лиственница, сосна обыкновенная, сосна веймутова.

Следовательно, древесные породы по потребности в зольных веществах занимают одно место, а по требовательности к почвенным условиям другое. Например, белая акация по потребности в зольных веществах занимает первое место, а по требовательности к почве предпоследнее. В данном случае она, имея большую корневую систему, способна и на бедной почве удовлетворить свои потребности в зольных веществах. Являясь интенсивным азотсобирателем, она может расти на почвах, где очень мало азота.

Величина потребления древесными породами питательных веществ почвы изменяется с возрастом. Молодые насаждения потребляют больше питательных веществ, чем старые. Хвойные породы потребляют меньше питательных веществ, лиственные больше. Наибольшая потребность в пище у всех пород проявляется в 20—40 лет, т. е. в период усиленного роста. Лес извлекает из почвы меньше зольных элементов, чем сельскохозяйственные культуры (табл. 4).

4. Количество азота и зольных веществ, извлекаемых растениями из почвы

Растительность	Извлекается с 1 га почвы, кг/год			
	азота	золы	калия	фосфорной кислоты
Сосновый лес	45	80	4,2	5,2
Буковый лес	90	125	38,0	12,0
Пшеница	100	250	41,0	24,0

Пшеница потребляет из почвы значительно больше элементов питания, чем буковый и тем более сосновый лес. В год лес потребляет с 1 га в среднем в 10—15 раз меньше питательных веществ по сравнению с полем или лугом.

Потребность древесных пород в минеральных веществах почвы и требовательность к ее плодородию. Различные породы в разных частях дерева содержат неодинаковое количество азота и золы (табл. 5).

5. Среднее содержание азота и золы, % от сухого вещества

Часть дерева	Сосна		Ель		Дуб		Ясень		Ильм	
	Зола	Азот	Зола	Азот	Зола	Азот	Зола	Азот	Зола	Азот
Хвоя	2,43	1,28	3,62	1,12	5,02	2,54	8,75	1,36	13,76	1,31
и листья										
Ветви:										
крупные	0,81	0,23	0,97	0,26	1,51	0,41	1,06	0,25	3,56	0,24
мелкие	1,49	0,46	2,04	0,69	2,60	0,98	2,41	0,71	3,56	0,65
Ствол	0,44	0,17	0,56	0,09	0,90	0,31	1,10	0,24	1,62	0,20
Корни:										
крупные	0,76	0,29	1,35	0,39	2,31	0,47	—	—	—	—
мелкие	2,06	0,37	1,90	0,60	4,00	0,76	—	—	—	—

Из данных табл. 5 следует, что наиболее богаты зольными веществами листья и тонкие ветви деревьев ясеня и ильма.

Отношение древесных пород к общему плодородию почвы характеризуется шкалой, построенной на основе нарастающей требовательности к ее плодородию, а также включающей другие свойства пород и их взаимоотношения с почвой (табл. 6).

Роль микроэлементов. Древесные растения, кроме углерода, азота, водорода, кислорода, фосфора и серы, для нормального роста и развития нуждаются в микроэлементах — калии, кальции, магнии. Помимо этого, в незначительных количествах в процессе жизнедеятельности потребляются железо, бор, цинк, марганец, молибден.

Особенно нуждаются в микроэлементах семена в процессе их прорастания. Для лучшего прорастания семян их частично обрабатывают растворами, содержащими микроэлементы: марганцовокислым калием, борной кислотой, сернокислой медью, сернокислым цинком и др. В результате предпосевной подготовки семян хвойных пород повышаются всхожесть и энергия прорастания. Сеянцы, вышедшие из обработанных семян, более устойчивы к неблагоприятным условиям, отпад сеянцев на лесокультурных площадях незначительный. Среди элементов питания, находящихся в доступных слоях почвы, иногда преобладают легкорастворимые соли, преимущественно хлористые, сернокислые и углекислые.

Влияние засоленности и солонцеватости почвы на рост древесных и кустарниковых пород. В почве могут преобладать легкорастворимые соли (хлориды, сульфаты, сода). Эти почвы расположены в районе с неглубоким залеганием грунтовых вод или

6. Отношение древесных пород к общему плодородию почвы

Требовательность к почве	Вид древесных пород
Малотребовательные (олиготрофы)	Можжевельник, сосна горная, сосна обыкновенная, сосна черная, береза повислая, белая акация
Среднетребовательные (мезотрофы)	Береза пушистая, осина, сосна веймутова, лиственница сибирская, рябина, берека, ива козья, дуб красный, дуб горный (скальный), дуб черешчатый поздний, дуб черешчатый ранний, ольха черная, каштан съедобный
Требовательные (мегатрофы)	Клен остролистный, клен явор, клен полевой, граб, бук, пихта, осокорь, бархат амурский, ива белая, ива ломкая, ильм, ясень, орех грецкий
Ацидифилы	Ель, сосна обыкновенная, сосна кедровая, пихта, лиственница, береза, осина, рябина, каштан съедобный, граб, азалия, рододендроны
Кальциефилы	Берест, белая акация, сосна крымская, бирючина, айлант, скумпия
Нитрофилы	Берест, большинство тополей и древовидных ив, черемуха, бузина, бересклет европейский
Нитрофосфорофилы	Ясень, ильм, тополь, липа, дуб черешчатый
Калиефосфорофилы	Каштан съедобный, клен остролистный, граб, бук, черешня, береза, лиственница, пихта, ель
Азотсобиратели	Белая акация (робиния), желтая акация (карагана), ольха черная, серая и зеленая, песчаная акация, лох, облепиха, аморфа, леспедеца, мелкие кустарники из бобовых (пузырник, дереза, раkitник, дрок)
Солевыносливые	Черный саксаул, тамарикс, лох, облепиха, шелковица, сосны приморские, клен татарский, берест мелколистный, айлант, гледичия, софора, белая акация, берест, груша, дуб черешчатый ранний
Алкалифилы (относительно выносливые к щелочной реакции почвы — солонцеватости)	Тамарикс, белая акация, груша, берест, дуб черешчатый ранний

П р и м е ч а н и е. Все вечнозеленые породы наших широт, за исключением приморских сосен, крайне чувствительны к повышенной концентрации солей в почве. Листья получают ожог при опрыскивании растворами электролитов даже при относительно невысокой концентрации (1—2 %). В группах отношения древесных пород к элементам почвы виды расположены по убывающим степеням, а олиготрофы, мезотрофы и мегатрофы — по нарастающей требовательности (П. С. Погребняк. Общее лесоводство. М., Колос, 1968).

в местах близких к выходам соленосных пород. Почвы по степени засоленности делятся на два типа: солончаковые (собственно засоленные) и солонцы.

В солончаковых почвах легкорастворимые соли находятся в свободном состоянии, в растворе. В солонцах солей в верхнем горизонте нет, имеются большие количества натрия на поверхности почвенных коллоидов, что отрицательно сказывается на водно-физических свойствах почв. Засоленные почвы характеризуются низким плодородием. Это объясняется тем, что легко-

растворимые соли, особенно в больших дозах, токсичны по отношению к древесным породам.

Очень вредна для деревьев сода, которая нарушает физиологические процессы и способствует коррозии поверхности корней. На засоленных почвах произрастает травянистая растительность — ксерофитные злаки, а на солончаках преобладает разнотравье. Древесные породы относятся к группе, для которых присутствие в почве солей оказывает губительное влияние. Существует группа растений-солелюбых (галофитов) на сырых солончаковых почвах и солончаках.

К группе галофитов относятся: тамарикс волосистый, тонкокистный, поташник, соляноколосник. По степени устойчивости к содержанию солей различают следующие растения.

Солеустойчивые: тамарикс многоветвистый, четырехтычинковый, Палласа и др.

Наиболее солевыносливые: лох узколистный и крупноплодный, вяз мелколистный, ясень зеленый, береза киргизская, жимолость татарская, смородина золотистая, свидина красная, саксаул черный, джужгун.

Солевыносливые: дуб черешчатый (рано распускающийся), груша лесная, клены полевой и татарский, вяз гладкий, берест, боярышник, крушина слабительная, айлант, софора японская, белая акация и др.

Слабосолевыносливые: ясень обыкновенный, шиповник, шелюга, сосны крымская и приморская, можжевельник виргинский и казацкий, тополь (осина, черный), инжир и др.

Очень слабосолевыносливые — орех грецкий, лиственница сибирская, ивы белая и вавилонская.

Солонцеватость почв отрицательно влияет на рост растений, что связано с недостатком влаги, высокой щелочностью почвенного раствора и неглубоким залеганием легкорастворимых солей.

Породы, которые хорошо переносят засуху, одновременно солевыносливы, успешно выдерживают засоленность почв. Например, в лесостепи — дуб черешчатый, груша лесная.

Лесная подстилка и гумус лесных почв, их лесобиологическое и лесоводственное значение. В лесу ежегодно отмирает и опадает большое количество органической массы. Это лесной опад — листья, хвоя, ветви, мертвые семена, кора и стволы деревьев. Вместе с отмершими травянистыми растениями и их корневищами лесной опад представляет собой органические питательные компоненты почвы. По мере концентрации лесного опада на поверхности почвы в течение нескольких лет образуется лесная подстилка. Ежегодно на 1 га поверхности почвы опадает 3—6 т органической массы. Количество лесного опада находится в прямой зависимости от плодородия почвы, типа леса, состава, возраста, сомкнутости древостоя. Например, в еловых и сосновых лесах ежегодно опадает 3—4 т/га органической массы, в пихтовых 3—6, в лиственных 4—5, в дубовых 3—7,

в буковых 4—12 т/га. Максимальный опад приходится на период наибольшего количественного прироста, который наблюдается в возрасте жердняка и средневозрастного периода насаждений.

Лесная подстилка состоит из нескольких слоев. Верхний ее слой включает свежеопадавшие листья, хвою, ветви, кору, семена и др. Ниже расположен слой из полуперегнивающего опада, где можно различить форму игл, отдельных листьев. Еще ниже находится слой, включающий перегнивший опад, или гумус. В его составе углеводы, лигнин, протеин, масла, воск, таннины, смолы и пр. Различают мягкий гумус (муль), модер и грубый гумус (мор).

Мягкий гумус имеет нейтральную или слабокислую реакцию и содержит большое количество питательных веществ. Образуется в результате разложения опада широколиственных пород и кустарников (ясеня, граба, липы, клена, бузины, лещины и др.). В разложении этого опада принимают участие дождевые черви, микроорганизмы, бактерии, грибы. На богатых, влажных почвах, при плотности 30 тыс. дождевых червей на 1 га, они могут переработать за сезон 1,5 т листвы, смешивая их с 15 т сухой земли. В среднем их экскременты достигают 25 т/га в год. На бедных, более сухих почвах обитают мелкие белые черви, схожие по типу питания с дождевыми. Это энхитреиды, они также активно участвуют в образовании муля (мягкого гумуса).

Подстилка богата азотом и зольными веществами. Кислотность мягкого гумуса 6,0—7,5 рН. Мулевые почвы — это самые лучшие почвы для произрастания насаждений. В покрове мулевых почв встречаются ясенник, сныть, копытень, ландыш, крапива двудомная, майник, кислица и др.

Модер — распространен в основном в континентальном климате, образуется в результате опада лиственных или смешанных хвойно-лиственных насаждений. В условиях модера формируется устойчивая лесная подстилка, разложение которой происходит медленно. Реакция почвы слабокислая, модер занимает среднее положение между мягким гумусом и грубым.

Грубый гумус образуется в хвойных насаждениях (сосняках и ельниках), на бедных почвах, в условиях анаэробного разложения грибов при участии анаэробных бактерий. Недостаток кислорода замедляет процессы образования и минерализации гумуса, в результате на поверхности почвы накапливается слой слаборазложившихся органических остатков. Этот слой называется грубым или кислым гумусом (мором). Реакция грубого гумуса кислая рН 3,0—4,5.

Грубогумусовые почвы отличаются низкой производительностью. В их покрове присутствуют черника и брусника. В лесах, где есть грубый гумус, повсюду чувствуется запах плесени. Преобладание грубого гумуса в насаждении — отрицательное явление, задерживающее продуктивность лесов. Поэтому в практике лесоводства проводят мероприятия по борьбе с грубым гумусом,

которые заключаются в следующем: ускоряют разложение лесной подстилки путем ее рыхления; проводят известкование почвы и внесение других удобрений; создают смешанные насаждения; изреживают лес с целью увеличения доступа тепла и влаги к почве.

При разложении лесной подстилки происходит распад органических остатков на минеральные соединения — воду, углекислоту и минеральные вещества, которые являются источником минерального питания растений.

В результате деятельности микроорганизмов белковые вещества лесной подстилки разлагаются и происходит выделение азотной и азотистой кислот. Эти кислоты, реагируя с основаниями, образуют аммонийные соли, нитриты и нитраты, которые являются источником азотного питания растений.

Процесс окисления аммиака до азотной кислоты называется нитрификацией, а почвы, в которых происходит нитрификация, всегда отличаются высоким плодородием. В покрове таких почв всегда присутствуют: иван-чай, крапива, малина, одуванчик.

Скорость разложения подстилки зависит от температуры почвы, влажности воздуха, его доступа. При низкой температуре разложение протекает медленнее, чем при высокой. Недостаток и избыток влаги также замедляют разложение подстилки.

Влияние древесных пород и состава насаждений на почву. Различные древесные породы, произрастающие в одинаковых лесорастительных условиях, которые оказывают неодинаковое влияние на скорость разложения лесной подстилки и биологический круговорот веществ.

Влияние насаждений на лесорастительные свойства почв зависит от их породного состава, возраста, сомкнутости полога, структуры древостоя, а также от генетических особенностей почвы.

Например, наибольшее содержание гумуса наблюдается в гумусовом и подзолистом горизонтах березняка и листвяга, наименьшее — в ельнике, так как опад березы и лиственницы с хорошо развитым напочвенным покровом и подлеском быстрее разлагается, чем опад ели. При этом в разложении опада березы и лиственницы активно участвуют микроорганизмы и черви, а в разложении опада ели — грибная микрофлора. В ельнике с примесью сосны содержание гумуса также выше, чем в чистом. В 30-летнем сосняке-кисличнике с редким напочвенным покровом и без подлеска содержание гумуса в горизонте A_1 (0—10 см) ниже, чем в 60-летнем, где хорошо развит подлесок и напочвенный покров.

Береза в сосновых насаждениях улучшает водно-физические и химические свойства почвы. Например, в 20—30-летних березовых бногруппах в сосновых насаждениях в аккумулятивно-подзолистом горизонте гумуса на 18 %, азота на 14 % и

подвижного калия на 7 % больше, чем в чистых сосновых насаждениях. Примесь березы повышает степень насыщенности почвы основаниями и снижает ее кислотность.

Различают почвоулучшающие и почвоухудшающие древесные породы. Породы, лесной опад которых образует слабокислый или нейтральный гумус, называют почвоулучшающими (ясень, клен, ильмовые, ольха, береза и др.), а деревья, опад которых превращается в грубый гумус (дуб, бук и хвойные) — почвоухудшающими. Однако в лесу с кислым гумусом проточная влага в почве и хорошая аэрация сопутствуют смягчению гумуса.

Избыток застойной влаги, недостаток тепла, плохая аэрация способствуют образованию кислого гумуса в насаждениях с преобладанием почвоулучшающих древесных пород. Лес образует подзолистую почву, одновременно являясь отражением или следствием этой почвы. При дерновом почвообразовательном процессе разлагается дернина. В результате ее разложения под действием различных кислот образуется перегной с азотом и зольными элементами. Все эти сложные химические процессы происходят в почве и зависят от характера лесной растительности.

Микоризы и бактерии, их значение для жизни леса. Микоризы и бактерии имеют важное значение в питании растений. Микориза — это сожительство корней высших (хлорофилльных) растений с почвенными грибами (бесхлорофилльными). Грибы, поселяясь то на внешней поверхности корневых окончаний (экотрофная микориза), то проникая внутрь коры (эндотрофная микориза), получают из клеток растения безазотистые вещества, необходимые им для построения своего тела. А корень получает из гриба азотистые соединения, которые являются источником питания растений. Этот тип питания называют микотрофным. к нему относятся такие породы, как бук, дуб, ясень, граб, сосна.

Под влиянием микроорганизмов (бактерий, грибов, простейших) происходит процесс минерализации органического опада до образования минеральных солей, а также происходит восстановление солей азотной кислоты до образования свободного азота. Это явление называется денитрификацией.

Растения потребляют зольные элементы и азот из органических веществ почвы. Глинистые почвы в присутствии органического вещества становятся более рыхлыми. При свободном доступе воздуха под влиянием аэробных бактерий органическое вещество разлагается и происходит быстрый и полный распад органических остатков. Так образуются мулевые почвы. При плохом доступе воздуха разложение органического вещества происходит под влиянием анаэробных бактерий и грибов. Так образуются грубогумусовые почвы.

Азот в лесных почвах и способы его регулирования. Лесная подстилка — основной источник азотистых соединений, необходимых для роста и развития растений. Увеличение азота в гу-

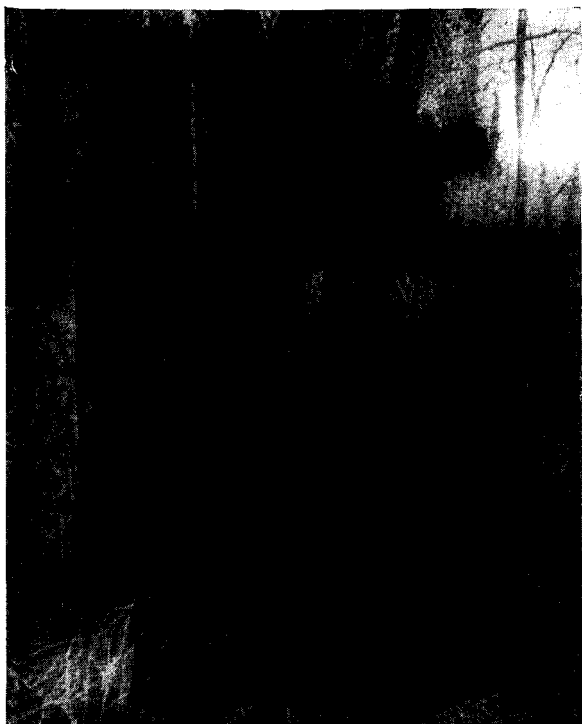
Сосна с липой в Под-
московье



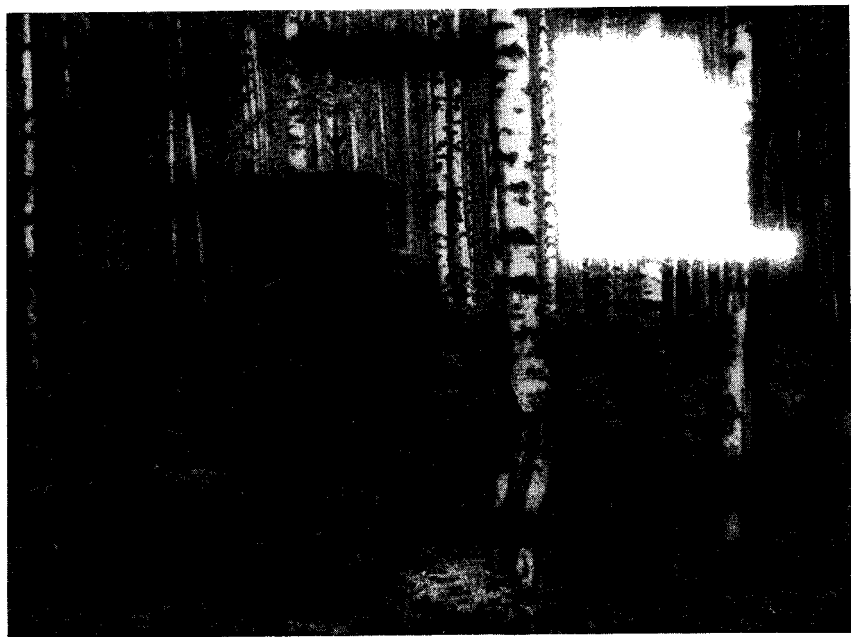
Бук с дубом и липой
на Северном Кав-
казе

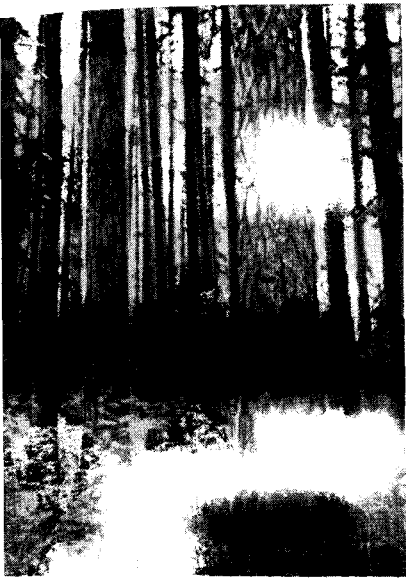


Ольшаник-лог



Подрост ели под по-
логом березняка





Лиственница в Линдуловской роще

Сосна крымская на Ай-Петри

Пятнистые олени





Зубры в Беловеж-
ской пуще



«Наковальня» для
дятла



Плодоносящий
побег ели голубой

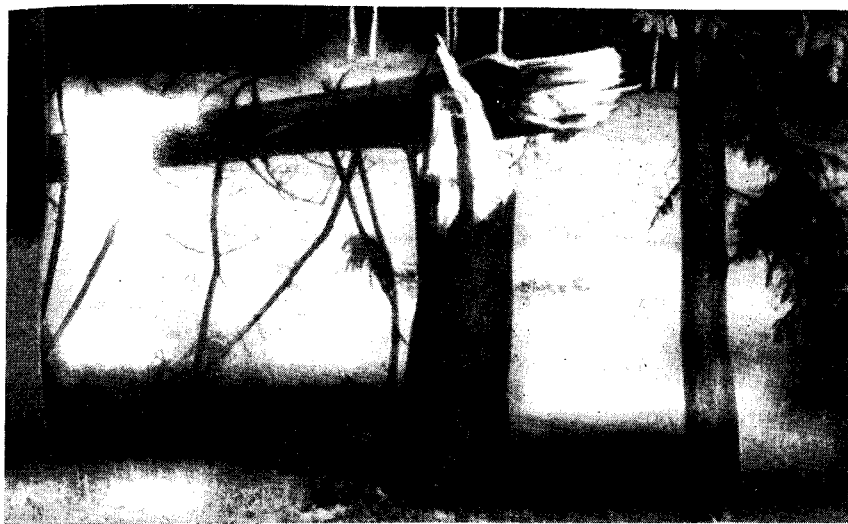


Кладка глухаря



Напочвенный покров в сосняке заболоченном
Муравейник в сосновом лесу





Бурелом ели



Плюсовое дерево

Сбор шишек с плюсовых деревьев



Береза порослевая



Появление подроста
под пологом старых
деревьев





Кедровник Дальнего
Востока



Спелая березовая
суборь в Подмоскowie

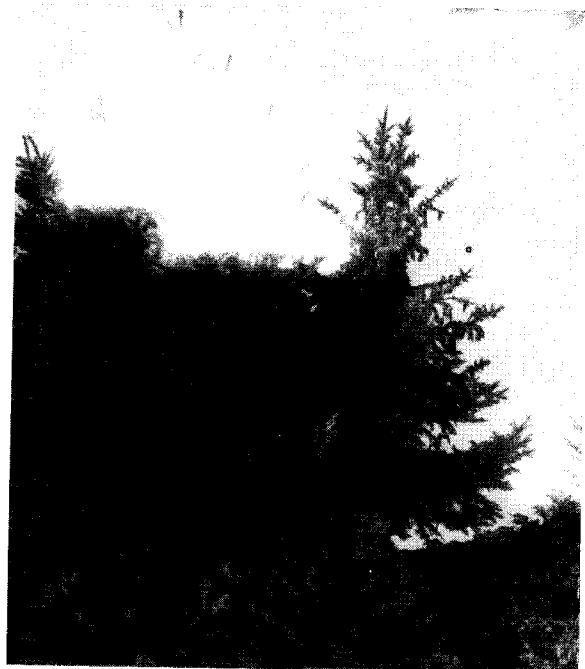


Заросли кедрового
стланика в Магадане



Рекреационный лес
в Крыму

Плодоношение ели



Возобновление сосны



Ясене-ильмовое урочище в Хабаровском крае



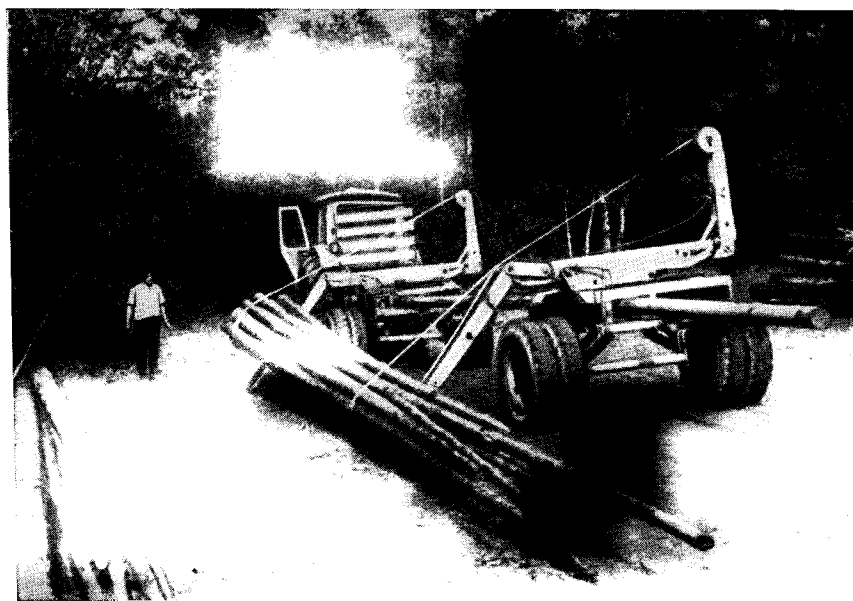
Пихтарник Северного Кавказа





Металлическая решетка для очистки стволов от сучьев

Погрузка хлыстов на автотранспорт

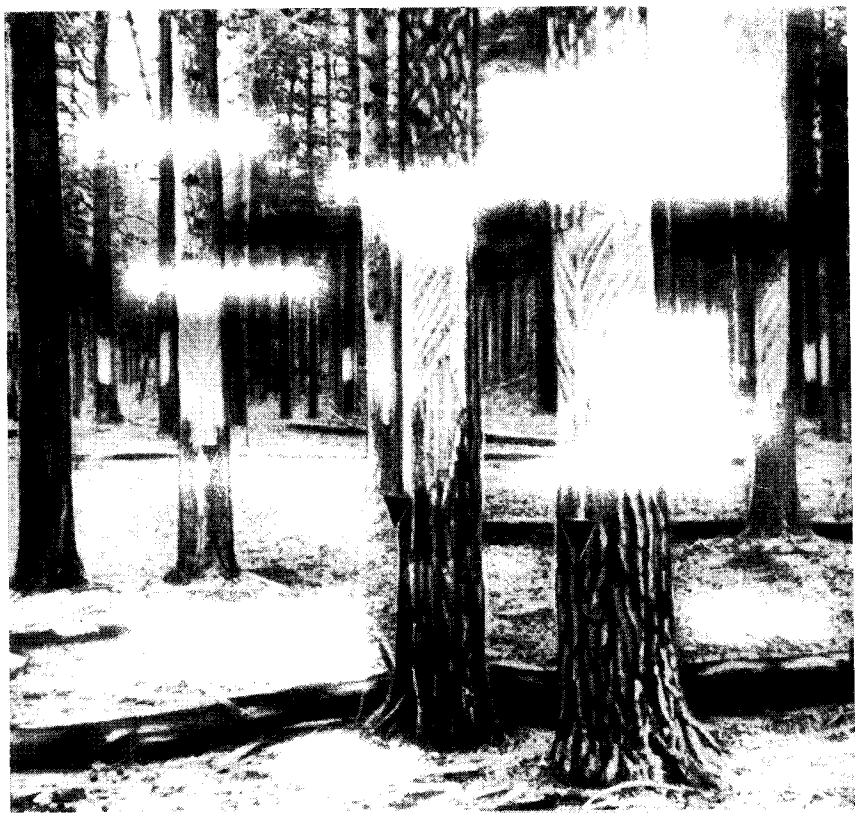




Технологический коридор в организованном насаждении

Валочно-пакетирующая машина в работе





Добыча живицы в спелом сосняке
Лесная пасека



мусе улучшает условия для повышения продуктивности леса. Древесные растения получают азот из почвы в виде нитратов (солей азотной кислоты) и аммиачных солей разных кислот.

Азот поступает в почву в основном из разлагающихся растительных остатков. Интенсивность разложения подстилки зависит от состава леса, лесной фауны, почвенных и климатических условий. Мягкая подстилка обогащает почву азотом, сохраняет и повышает ее плодородие. Быстро разлагающееся органическое вещество подстилки поступает в гумусовый и подзолистый горизонты, за счет чего повышается содержание гумуса и мощность гумусовых горизонтов.

Глинистые почвы в присутствии органического вещества становятся более рыхлыми и доступными для проникновения воздуха. Песчаные же почвы в его присутствии становятся связанными и способны удерживать атмосферные осадки. Наибольшее содержание азота в гумусовом горизонте почвы наблюдается в березняке, дубраве и листвяге, так как эти породы вовлекают в биологический круговорот гораздо больше азота, чем ель и сосна.

Органические остатки, разлагаясь при воздействии бактерий, выделяют до 30 кг/га азота в год. Около 5 кг/га азота в год доставляется осадками из воздуха. Часть воздушного азота усваивается свободными бактериями (до 7—10 кг/га в год), некоторая часть азота из воздуха — клубеньковыми азотусовояющими грибами, обитающими на корнях ольхи, и клубеньковыми бактериями на корнях акации, люпина и др. Частично азот выделяется из органических веществ в виде нитратов под влиянием света и катализаторов — окислов алюминия, кремния, цинка и др. Часть азота усваивается при помощи микориз — грибных образований на корнях. На корнях древесных пород появляются грибные сплетения (мицелий), которые весной проникают в ткани и клетки корневых окончаний. Корешок окутывается грибным чехликом, который к осени отмирает. Проникший в ткани мицелий снабжает растения водой и содержащимися в ней питательными веществами, способствует дополнительному ветвлению корней, разрушает гумус почвы и превращает его в соединения, доступные деревьям, защищает растения от проникновения к ним токсичных веществ из почвы. Сеянцы дуба и сосны, например, лучше приживаются и растут в степных условиях при наличии на корнях микориз.

Запасы минеральных веществ в почве можно регулировать своевременным проведением лесохозяйственных мероприятий, к которым относятся: обработка почвы, удобрение ее, дренаж заболоченных почв, смешение древесных пород, уход за лесом, лесоводственно обоснованные способы рубок леса, очистка лесосек и др. Все эти мероприятия направлены на улучшение микробиологических процессов, происходящих в почве. Так, изрежива-

ние хвойных насаждений способствует резкому уменьшению вредных грибов и увеличению полезных бактерий.

Примесь березы (20—30 %) в сосновых насаждениях воздействует на интенсивность разложения опада, а опад смешанных насаждений более богат азотом и зольными веществами. Годовое разложение подстилки в смешанных березово-сосновых насаждениях достигает 23—37 %, а в чистых сосновых 12—20 %. Таким образом, береза в сосновых насаждениях увеличивает круговорот питательных элементов в системе почва — лес — почва.

Биологический круговорот и роль леса в почвообразовании. Лесная растительность ежегодно возвращает в почву часть полученных из нее элементов питания. Таким образом, за период существования насаждения одно и то же количество питательных элементов совершает круговорот: почва — деревья — опад — лесная подстилка — почва. Лес отдает почве азот и зольные вещества и потребляет их в необходимых количествах из почвы. Происходит биологический круговорот азота и зольных элементов.

Животные — новые участники круговорота вещества и энергии, так называемые консументы (пожиратели). Они получают от растений готовые органические вещества и энергию Солнца: травоядные — непосредственно, хищники — поедая травоядных. После отмирания растений и животных за дело принимаются потребители опада, а затем и редуценты — третьи участники круговорота веществ и энергии: бактерии, грибы и простейшие, перерабатывающие опад растений и животных на составные части (азот, фосфор, углекислоту и пр.), которые затем усваиваются растениями, и цикл замыкается. Непрерывность этого процесса обеспечивается распадом и разложением конечных продуктов.

Древесные растения потребляют из почвы зольные элементы в виде катионов разных кислот. Фосфор и сера поступают в растения в виде анионов фосфорной и серной кислот. Большая часть веществ, извлекаемых из почв, возвращается обратно вместе с листьями, ветвями и другими частями лесного опада, что составляет до 70 %, только 30 % этих веществ остается в древесине, которую удаляют из леса (рис. 42).

Хвойные древесные породы меньше поглощают минеральных веществ, чем лиственные. Кроме того, потребление этих веществ одной древесной породой зависит от почвенных условий. На бедной почве растения меньше потребляют минеральных веществ, чем на богатых. Интенсивность биологического круговорота происходит неодинаково и зависит от климата и почвы. Круговорот зольных элементов и азота возрастает по мере удаления от северных районов в южные.

В практике лесного хозяйства имеются примеры, когда из леса удаляют деревья с кронами, хвою перерабатывают на хвойно-витаминную муку. В связи с этим возникает необходимость регулировать возмещение биологических потерь в общий

сильнопodzолистые — горизонт A_2 сплошной, рассыпчато-листоватой или чешуйчатой структуры; подзолая — горизонт A_2 сплошной, мучнистый, белесый.

По глубине опodzоливания подзолистые почвы подразделяют (от нижней границы подстилки A_0): поверхностно-подзолистые — до 5 см; мелкоподзолистые — до 20 см; неглубокоподзолистые — до 30 см; глубокоподзолистые — более 30 см.

По содержанию гумуса в горизонте A_1 (для дерново-подзолистых почв) различают почвы: малогумусные — до 3 %; среднегумусные — от 3 до 5 %; высокогумусные — свыше 5 %.

Процесс опodzоливания усиливается после пожаров, сплошных рубок, снятия лесной подстилки, выкашивания трав. Появляются новые травы, менее требовательные к почвам. Муль сменяется модером, а затем и мором. В биохимических процессах освобождаются кремнезем и окись алюминия. Дуб в этих случаях уступает место березе, появляются вереск, черника, а затем и они пропадают и образуется пустое место.

К деградации почв может привести опodzоливание, происходящее при замене лиственного леса чистым еловым. Здесь лесная подстилка трудно разлагается из-за лигнина, образуется мор с его разрушительными фульвокислотами, действующими на минеральную часть нижних горизонтов. В результате сочетания подзолистого и болотного процессов, что осуществляется при временном избыточном увлажнении и определенной плотности и водонепроницаемости материнской породы, формируются почвы болотно-подзолистого типа. В подобных случаях возникает глеевый горизонт серого цвета с полным выщелачиванием железа. Появляются в напочвенном покрове осоки, молинии, кукушкин лен и сфагнум.

В лесостепной зоне выделяют светло-серые, серые и темно-серые лесные почвы. Обилие перегноя объясняется здесь огромной массой органических веществ, интенсивной биологической деятельностью, наличием минеральных коллоидов, предохраняющих гумус от разложения микробами. Корни злаков, в обильных количествах разлагаясь, восстанавливают минеральные элементы, освобождаемые при разложении перегноя. Устанавливается замкнутый круговорот гумус — растение.

Таким образом, почва и лес, влияя друг на друга, подвергаются преобразованиям по структуре и качеству. Постоянно взаимодействуя, лес и почва представляют в то же время неразрывное единство, обуславливающее состав, продуктивность и устойчивость насаждений. Ускоряя или замедляя разложение лесной подстилки, обогащая состав леса введением новых древесных пород и кустарников, лесовод может либо препятствовать подзолообразовательному процессу, либо улучшать условия среды.

Несоблюдение лесоводственных правил, особенно во время рубки леса и после нее, приводит часто к отрицательным последствиям, одним из которых является заболачивание почвы.

Заболачивание чаще всего происходит в результате вырубки леса. На сплошных вырубках и пожарищах огромная масса осадков, задерживаемая ранее древесным пологом, проникает в почву, и происходит энергичное выщелачивание оголенной почвы. Образуется подзолистый слой толщиной до 30 см, под которым откладывается красно-бурый ортштейн, непроницаемый для воды. В почве накапливается вода. Так как отсутствуют деревья, почвенная влага не расходуется на транспирацию, застойная влага увеличивается в объеме и образуется болото. С увеличением влажности ухудшается воздушный режим почв, снижается рост леса и его продуктивность. Лесная почва может заболачиваться в результате выхода ключей на дневную поверхность, а также вследствие разрастания по периферии имеющегося сфагнового торфяника.

Систематическое проведение лесохозяйственных мероприятий, соблюдение лесоводственных правил рубок леса и лесовосстановления предупреждают процессы заболачивания. Разболачивание достигается проведением лесомелиоративных работ. После лесосошения прирост сосняков и ельников возрастает в 5—8 раз, а запасы достигают 400 м³ на 1 га вместо 50—80 м³ до осушения. Резко улучшается также сортиментная структура леса.

Плодородие лесных почв и пути его повышения. Плодородие почвы — это способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, воздухе и тепле. Плодородная почва должна иметь пористую структуру, быть проницаемой, что зависит от наличия в ней органических веществ. Важным фактором, определяющим плодородие почвы, является наличие в ней химических элементов — азота, фосфора, калия, магния, микроэлементов.

Продуктивность насаждений зависит от мощности почвы и крутизны склонов в горных условиях. Для крутых склонов характерны мелкие, для склонов средней крутизны — среднемощные, а для пологих — мощные почвы. Однако встречаются насаждения высокой продуктивности на горных склонах с глубоким слоем выветривания, малым содержанием мелкозема и неглубоким перегнойным горизонтом. Здесь хорошо растут еловые и буковые леса.

Плодородие почвы зависит от ее структуры. Песчаные, супесчаные и подзолистые почвы бесструктурны. Серые лесные и бурые, а также перегнойно-карбонатные имеют хорошую структуру.

Плодородие почвы и продуктивность лесов зависят от аэрации почвы. Аэрация, или насыщение почвы кислородом, происходит при охлаждении почвы, так как в это время атмосферный воздух втягивается в почву, а при нагревании из почвы выделяется почвенный воздух, обогащенный углекислотой. Уплотнение почвы снижает аэрацию. Если в почве менее 9—12 % кислорода,

растения испытывают угнетение. Более 1 % углекислого газа в почве также угнетает условия роста растений.

Засоленные почвы — солончаки, солончаковые почвы и солонцы обладают низким плодородием. Низкое плодородие имеют солоди и осолоделые почвы (0,5 % территории СССР).

Некоторые древесные породы обогащают почву атмосферным азотом (ольха, желтая акация). Подлесочные породы (кустарниковые) положительно влияют на почву, улучшают ее плодородие. Но некоторые древесные породы могут оказывать отрицательное влияние на почву и усиливать процесс ее оподзоливания, например ель. Однако этот вывод нельзя считать абсолютным. По данным С. В. Зонна [9], на выщелоченных черноземах лесостепи за 100 лет произрастания ель не только не оподзолила, а наоборот, даже улучшила свойства почв и повысила их производительность.

Из почвоухудшающих пород можно назвать еще осину, но только в старом возрасте. Чтобы предупредить снижение плодородия почвы елью, создают смешанные еловые насаждения с березой и ольхой серой в северной части лесной зоны, а также вводят подлесочные лиственные породы — рябину, липу.

Повышению плодородия почв способствуют следующие мероприятия: хорошая обработка почв; внесение органических удобрений в сочетании с минеральными; снегозадержание; мелиоративные мероприятия; подбор культур устойчивых к засолению и уплотнению почв; залужение сенокосных и пастбищных угодий и др.

Для улучшения структуры почвы применяют известкование. Аэрация почвы в лесу может быть сохранена путем регулирования пастбы скота, устройства прогулочных троп, площадок для игр, костров, а также других мер, предотвращающих уплотнение почвы в лесу.

§ 39. ЛЕС И ЖИВОТНЫЙ МИР

Животный мир является компонентом лесных биогеоценозов. Звери и птицы не только участвуют в обмене веществ, но и составляют существенную часть общей продуктивности лесов. Животный мир нашей планеты включает около 1,5 млн. видов животных, от микроскопических, неразличимых простым глазом до громадных — слонов и китов. На территории СССР среди древесной, кустарниковой и травянистой растительности и в водных пространствах обитает множество видов наземных млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, земноводных, членистоногих и других животных.

Вместе с изменением растительного покрова Земли по географическим зонам меняется и фауна, населяющая лес. На севере, в суровых условиях тундры, живут песцы и северные олени. Под плотным снегом даже в зимнее время размножаются пест-

рушки, или песцовые мыши. С севера на юг, от тундры и лесотундры к таежным лесам животный мир становится все более богатым и разнообразным. В северных лесах много медведей, лисиц, барсуков, енотовидных собак, белок. Здесь обитают лоси и косули, олени и кабаны, а в отдельных местах глухари и рябчики.

Многообразна и обильна фауна таежных лесов. Мрачный хвойный лес из ели и пихты, сосновые, лиственничные и кедровые насаждения вместе с березой наполнены голосами синиц и пеночек. Дятел и глухарь, сойка и кукушка, выводки тетеревов, рябчики, белка и бурундук, волки и лось, медведь и заяц — обычные обитатели тайги.

В зоне смешанных лесов уже не встретишь соболя и северного оленя, колонка и бурундука. Здесь появляются лесная куница, черный хорек, норка, благородный олень, европейская дикая кошка, древесная лягушка, ящерица, белый аист, угод и др. А в Беловежской пуще, где в отдельных местах сохранены следы девственного леса, живут зубры — представители древнейших копытных животных (кроме лесов Беловежской пущи, зубры содержатся в полудиком состоянии в Приокско-Тerrasном и Кавказском заповедниках).

В более южных районах, где древесная растительность встречается только по долинам рек, а также отдельными колками, где в противоположность тундре длинное лето, много тепла и не хватает влаги, обитают разнообразные грызуны и хищные птицы. Степные копытные — быстроногие сайгаки обитают стадами. Землеройки роют глубокие норы, ведут подземнороющий образ жизни. Весь день носятся над степью, выискивая пищу, длиннокрылые белесые луни, степные пустельги, кобчики, орлы-могильники и др.

В распространении и обитании животного мира главную роль играет растительность, изменяющаяся в зависимости от климатических зон и районов. Для каждой лесорастительной зоны характерны свои лесные обитатели — от простейших, червей, моллюсков до членистоногих и хордовых. Из простейших в лесу наиболее распространены корненожки (амебы), жгутиковые, споровики и инфузории. Некоторые из простейших паразитируют на различных лесных вредных и полезных насекомых.

В жизни леса большое значение имеют черви. Деятельность дождевого червя приурочена главным образом к верхнему слою почвы (0—20 см, иногда глубже). Питаясь мертвым органическим веществом, дождевой червь минерализует заключенные в веществе элементы питания и тем самым улучшает рост и развитие растений. Количество червей нередко достигает от 100 до 300—500 на 1 м². Дождевые черви ежегодно откладывают на поверхности почвы и в почве 10—20 т экскрементов на 1 га. Экскременты дождевых червей в отдельных случаях содержат больше, чем остальная почва, нитратного азота в 5 раз, обменного кальция в 12, доступного Р₂О₅ в 7, обменного калия в 11 раз. Ч. Дарвин в 1837 г. высказал предположение, что

весь растительный слой страны уже не раз прошел через кишечный канал червей.

В деятельности дождевых червей имеются и другие полезные стороны: пронизывая своими ходами почву, они улучшают ее аэрацию, перемещая почвенные частицы, черви как бы перемешивают почву, способствуют созданию прочной комковатой структуры. В то же время дождевые черви мало повреждают корни растений. Общая длина ходов достигает 1 км на 1 м², а общее число ходов может быть от 250 до 1000 на 1 м². Численность и активность дождевых червей изменяются в течение вегетационного сезона, достигая максимума весной, осенью и снижаясь летом. Увеличение численности дождевых червей — признак плодородия почвы. Благодаря обилию червей усиливается процесс разложения лесной подстилки, почва обогащается азотом и зольными веществами, улучшаются ее структура, аэрация, водный и температурный режимы. Периодическое рыхление плотной подстилки, своевременное изреживание густых насаждений, сжигание порубочных остатков при лесозаготовках способствуют размножению дождевых червей.

Моллюски часто встречаются в лесу на поваленных разлагающихся стволиках и растущем подросте, в подлеске, на коре деревьев и почвенном покрове. Голый слизень питается грибами, ягодами, молодыми всходами деревьев, причиняя иногда значительный вред всходам и саженцам в питомнике.

В жизни леса большое значение имеют членистоногие. Из них пауки крестовик и ткач уничтожают много вредных для леса личинок и гусениц. В СССР насчитывается более 2 тыс. видов пауков, $\frac{2}{3}$ из которых лесные обитатели. Поедая исключительно живую пищу, активно добываемую только в кроне или на стволах деревьев и кустарников, в подстилке и верхних слоях почвы, пауки за один летний сезон способны уничтожить свыше 0,3 т насекомых с 1 га.

Наши леса населяют до 300 тыс. видов насекомых. Некоторые из них наносят ущерб лесу. Шелкопряд-монашенка объедает хвою сосны, ели и других пород. Опасны сосновый шелкопряд, совка и пяденица. Кедровые древостои иногда погибают от сибирского шелкопряда, пихтовые — от пихтовой пяденицы, дубовые — от непарного шелкопряда, златогузки, листовертки и других насекомых. Корневые системы молодых сосен и елочек повреждаются личинками майского хруща. После засушливых периодов, лесных пожаров, стихийных бедствий и при несоблюдении правил рубок леса вредные насекомые быстро размножаются и могут принести непоправимый вред древостоям. Комары являются одним из самых многочисленных и значимых по биомассе насекомых в зоне тундры. В среднем их число составляет там 0,3—0,8 г/м², иногда достигая для отдельных видов 4 г/м².

Многие насекомые приносят большую пользу лесу. Пчелы способствуют перекрестному опылению лесных растений. Муравьи уничтожают вредных насекомых. Особое место в лесу занимает рыжий муравей, поедающий большое количество гусениц. Наездники откладывают свои яйца в телах вредных для леса насекомых, из отложенных яиц развиваются личинки и уничтожают этих насекомых. Мухи-тахины живут на гусеницах

и личинках пилильщиков. Наездник-яйцеед развивается в яйцах непарного шелкопряда. Полезными насекомыми являются божьи коровки, жуки-жужелицы и др.

Для улучшения санитарного состояния леса необходимы благоприятные условия для размножения полезных насекомых. Целесообразно размножать муравейники, отселяя часть его колоний на еще не занятые муравьями гнилые пни. В целях увеличения количества гнездовий для птиц следует вводить под полог леса подлесочные породы, создавать искусственные гнездовья, скворечники и синичники. Колючий шиповник и терн служат надежной защитой гнездовий соловья, устроенных на земле. Необходимо сохранять сов и филина — истребителей полевых и лесных мышей, оберегать летучих мышей, уничтожающих большое количество насекомых. Однако увеличение числа искусственных гнездовий — недостаточная мера, так как птицы заселяют новые места медленно.

В период снегопадов и дождей насекомоядные птицы часто страдают от голода и погибают, поэтому их необходимо подкармливать. Для этого развешивают кормушки, в которые насыпают семена конопли, проса, подсолнечника, овса, ягоды можжевельника, рябины и др. Летом, особенно в засушливый период, надо устраивать специальные поилки. С большой осторожностью следует относиться к химическим веществам, используемым для борьбы с вредителями леса. Необходимо расширять биологические методы борьбы.

Из хордовых большое значение для леса имеют позвоночные: земноводные и пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Земноводные (жерлянки, чесночницы, жабы, лягушки и др.) размножаются в воде; пресмыкающиеся (ящерицы, змеи, черепахи) — на суше. На территории нашей страны насчитывается более 50 видов змей. Многие из них являются обитателями открытых пространств, хорошо прогреваемых солнцем. Значительная часть земноводных и пресмыкающихся живет в лесу и лесных водоемах. Большинство из них поедают огромное число вредных насекомых: жабы поедают личинок и гусениц вредителей леса — пядениц и самок непарного шелкопряда, а пищей жерлянок служат саранча, шелкоуны, листоеды, личинки мух.

Почти все земноводные и пресмыкающиеся, обитающие в лесах, приносят большую пользу, снижая численность вредителей леса. Кроме того, почти все земноводные за исключением жаб и жерлянок служат пищей для хищных пушных зверей. Если на 1 га леса обитает 50—60 ящериц, то не будет массового размножения вредителей леса, сползающих на землю. В лесу распространены неядовитые змеи: обыкновенный уж, медянка и полоз. Зимуют они в дуплах деревьев, лежащих на земле, под корневищами или глубоко в земле. Змеи уничтожают грызунов и насекомых. Очень часто полезные для леса ужи, желтопузики и крупные полозы выползают на лесные дороги. Их надо уметь

отличать от ядовитых змей и охранять. В лесах живет и ядовитая змея — гадюка обыкновенная. В лесах Дагестана и республик Закавказья обитает гюрза, укус ее может быть опасен для жизни. Однако и ядовитые змеи также полезны: они уничтожают многих вредителей леса, кожа змей имеет народнохозяйственное значение, а змеиный яд применяется в медицине.

В лесах распространены многие полезные птицы: поползни, пищухи, кукушки, иволги, синицы, сороки, грачи, скворцы, дятлы и др. Поползень, пищуха и кукушка уничтожают вредных для леса насекомых. Одна кукушка за день может уничтожить большое количество гусениц кольчатого шелкопряда, соснового и непарного шелкопрядов, личинок различных видов пилильщиков, гусениц пяденицы, майского хруща. Иволга гнездится высоко на деревьях в хвойных, лиственных или смешанных насаждениях. Пищевой рацион иволги составляют волосистые гусеницы, зимняя пяденица, ивовый шелкопряд, усач, долгоносик и другие вредные для леса насекомые. Различные виды синиц обитают в насаждениях. Поселяясь в старых дуплах на деревьях, синицы склевывают яйца кольчатого шелкопряда, боярышницы, златогузки и многих других насекомых.

Сорока обитает в лесу, среди колючих кустарников, балок и оврагов лесостепи. Поедает майского хруща, гусениц непарного шелкопряда, клопов, жуков и т. д. Однако сорока способна наносить и вред, выклеывая посеянные семена из гряд питомника, разрушая другие птичьи гнезда и уничтожая яйца и птенцов полезных для леса птиц. В зависимости от сезона сороки оказывают на лес то положительное, то отрицательное влияние.

Грачи, обитающие в рощах, на деревьях у водоемов, уничтожают иногда целиком массовые очаги вредных для леса насекомых. Скворцы встречаются повсеместно, кроме самых северных и восточных районов страны. Прилетают они очень рано и поздно улетают. Гнездятся в дуплах деревьев, в скворечниках. Питаются в основном насекомыми открытых мест, но при появлении очагов вредных для леса насекомых истребляют их в огромных количествах.

Исключительно лесные птицы — дятлы живут в гнездах парами. Истребляют гусениц древесницы вьедливой, древоточцев, личинок усачей и других вредных для деревьев насекомых, недоступных для других птиц. Посеяв муравьев, семена ели и сосны, окольцовывая деревья, дятлы наносят некоторый вред лесу. Однако причиняемый ими вред незначителен по сравнению с пользой, приносимой дятлами для леса.

Полезны для леса сарыч, кобчик, пустельга и совы, истребляющие мышей, полевок и крупных насекомых.

Лесу наносят вред клесты, сойки, кедровки, зяблики, уничтожающие много семян древесных пород. Птицы, поедающие семена, оказываются и полезными, перенося семена в отдаленные места. В результате где не было леса, очень часто появ-

ляется подрост дуба, кедра и других пород. Велика роль в жизни леса млекопитающих. Около 22 видов летучих мышей, обитающих в лесах, уничтожают в больших количествах мошкар, майских хрущей и других насекомых. В лесу много землероек, кротов и ежей, непрерывно рыхлящих лесную почву и содействующих успешному прорастанию семян древесных пород.

Среди крупных грызунов особое внимание привлекают бобры. Они кормятся корой и ветвями осины, липы, березы, ивы, тополя, а в летнее время — водяными растениями. Бобры подгрызают стволы деревьев, сваливая их с корня в воду. Ветви и отдельные обрубки ствола, сложенные поблизости от жилища, служат им пищей в зимнее время. Семья из шести-семи бобров заготавливает на зиму около 20 м³ древесины. Бобр — ценнейший пушной зверь.

Среди животного мира, населяющего лес, много хищных зверей: выдра, европейская норка, ласка, поедающая за год до 5 тыс. мышей и полевок. Горностаи еще более подвижный хищник, от которого не спасаются даже белки и бурундуки. Лесной хорь, колонок, куница, соболь, барсук, росомаха, рысь — постоянные обитатели лесов. На Дальнем Востоке, в Приморской тайге, водятся тигры (охота на них запрещена).

В лесах СССР широко распространены лисицы, питаются они разнообразной пищей — от насекомых, ящериц, мышей и полевок до зайца, молодой косули, тетеревов, уток, глухарей, птенцов, яиц, плодов, ягод и орехов. В отдельных районах страны есть волки. Они питаются мясом диких и домашних животных, нападают и на лосей, оленей и других животных. На юге волки уничтожают и портят спелые дыни и арбузы. Являясь переносчиками глистных заболеваний скота и вируса бешенства, эти звери выполняют и положительную роль хороших санитаров, уничтожающих слабых и больных животных.

Каждый из хищных зверей по-своему участвует в регулировании численности вредных и полезных животных. Многие хищники приносят и вред, и значительную пользу лесу. Поедая большое количество семян ценных древесных пород, повреждая самосев и подрост, животные вместе с тем рыхлят и улучшают почву, способствуют прорастанию семян, дают человеку дополнительно мясо, ценные шкурки и другие продукты.

Благородный олень, марал, северный олень, лось, косуля являются украшением наших лесов. Однако они становятся вредными для леса, если их численность превышает принятые нормы на единицу лесной площади.

Зная особенности жизни животных, лесовод может и должен вести лесное хозяйство таким образом, чтобы в лесу сохранялось столько животных, сколько необходимо лесу. Своевременно не убранное засохшее дерево в лесу становится объектом массового размножения вредных для леса насекомых. Поврежденная сердцевинной гнилью осина — излюбленное место для посе-

ления дятла. В березняках, ольшаниках, ивняках весной и зимой обитают рябчики, поедая почки и сережки этих пород, летом и осенью они перелетают в хвойные насаждения. Бобры поселяются там, где вблизи от воды произрастают осина, ольха, тополь и ива.

Таким образом, в пределах лесорастительной зоны лесная фауна распределяется применительно к типам леса. Одни животные типичны для хвойных лесов, другие находят благоприятные условия жизни в лиственных насаждениях.

Единство леса и животного мира заключается в том, что отдельные виды животных находят для себя благоприятную кормовую базу в определенных типах леса, в то же время проявляя полезную деятельность для роста и развития этого леса, освобождая его от вредных насекомых и тем поддерживая лес в хорошем санитарном состоянии. Кроме того, животный мир, населяющий лес, использует его как жилище и находит в нем средства существования, обеспечивает перекрестное опыление цветков, содействует возобновлению леса в местах, находящихся за пределами естественного распространения семян. Сойка, кедровка, белка, бурундук и муравьи транспортируют на значительные расстояния семена древесных и кустарниковых пород, заделывают их в почву, хранят на «складах», что часто приносит экономию лесному хозяйству и что надо учитывать при проектировании лесохозяйственных мероприятий.

Представители лесной фауны содействуют улучшению состояния почвы, постоянно ее разрыхляют и, делая структурной, способствуют улучшению водного режима, обогащая почву азотом и удобряют ее, создавая таким образом благоприятные условия для возобновления и роста ценных древесных пород.

Для каждого лесорастительного района и типа леса должны быть установлены лесохозяйственные мероприятия с учетом сохранения животного мира и их положительного влияния на лес. Животный мир в лесу — база для улучшения охотничьих угодий, пчеловодства и других побочных пользований. При создании лесных насаждений необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие гнездование полезных птиц и поселение нужных для леса животных.

В процессе рубки леса надо сохранять отдельные деревья, заселяемые полезными птицами. Нельзя забывать огромного влияния птиц и зверей на санитарное состояние леса и его возобновление. Так же, как отдельные животные, оказавшись вне леса, погибают, лес без животного мира в большинстве случаев претерпевает большие изменения в сторону ухудшения, а иногда прекращает свою жизнь.

Деятельность животных в лесу зависит от их численности. Оптимальной численностью считается та, при которой не наносится вред лесу. Отстрелы, отловы животных, а при недостатке их охрана и расселение в лесу вместе с лесохозяйственными

мерами помогут поддерживать неразрывное единство леса и животного мира. Для среднепроизводительных охотничьих угодий оптимальной численностью считается (шт. на 1 тыс. га): лосей 5, оленей 10, косуль 40, кабанов 8, зайцев-беляков 55, зайцев-русаков 30, серых куропаток 150, глухарей 40, тетеревов 100.

§ 40. ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ В ЛЕСУ

Состав покрова. Растения, произрастающие на поверхности почвы, образуют живой напочвенный покров — совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и полукустарников, покрывающих почву под пологом леса, на вырубках и гарях (ГОСТ 18486 — 73).

Знание живого напочвенного покрова, произрастающего в лесу и на вырубках, необходимо, так как от его численности, степени покрытия и разрастания зависит успешное формирование естественного и искусственного возобновления леса.

Состав живого напочвенного покрова, его распространение зависят от типа леса, формы его и строения. Изменения, происходящие в главном пологе леса (изреживание, опад, вырубка), в значительной степени отражаются на составе, численности покрова и степени покрытия им поверхности почвы.

Под численностью напочвенного покрова понимается количество растений на единицу площади. Очень часто при небольшом количестве растений поверхность почвы покрывается полностью растительным покровом. Это бывает при расселении дерновинных злаков. Поэтому очень важно определять, кроме численности, степень покрытия почвы.

В отдельных случаях живой напочвенный покров является показателем, характеризующим условия местопроизрастания. В зоне лесотундры часто независимо от состояния леса в напочвенном покрове преобладают лишайники, а в зоне дерново-подзолистых лесных почв напочвенный покров более разнообразен и представлен большим количеством видов. Как и древесные растения, напочвенный покров представляет собой явление географическое. Разница лишь в том, что представители напочвенного покрова более чувствительны к изменению не только климата, но и микроклимата. Поэтому в пределах одной географической или лесорастительной зоны растения, например, в сосновом лесу на сухих песках представлены лишайниками, кошачьей лапкой и гвоздикой песчаной, а в сосняках и на суглинках преобладает кислица. Вместе с тем в высокопроизводительных сосняках (на богатых суглинках) с высокой полнотой преобладает кислица, а в тех же сосняках, но разреженных, низкополнотных, кислица исчезает и на ее месте появляются другие, более светолюбивые растения.

Для оценки напочвенного покрова надо определить преобладающие виды напочвенных растений, их численность, ярусность

и покрытие почвы, а также длительность их жизненного цикла и тип размножения. Определение видов растений или их состава в природе осуществляется при осмотре либо в целом участка (типа леса), либо при более детальном изучении на учетных площадках. Общую численность растений устанавливают глазомерно и при помощи учетных площадок. Для общей характеристики покрова достаточно глазомерного метода определения численности растений. При глазомерной оценке численности можно использовать следующие классы обилия растений: 1) массовое — почва покрыта сплошь или более чем наполовину; 2) частичное — почва покрыта менее чем наполовину; 3) редкое — растения распределены единично. В дополнение к численности надо определить ярусность живого покрова. Для лесной зоны СССР характерны два яруса: травянистый и моховой. Распределение растений при одной и той же численности может быть равномерным, групповым и случайным.

Покрытие почвы растениями выражается суммой проекций надземных частей растений (m^2) и определяется в процентах от занимаемой территории. Покрытие растениями почвы может составлять величину больше 100 %. Многие растения благодаря преимущественно вегетативному размножению существуют длительное время под пологом леса. Типичные растения тенистых лесов: кислица, выдерживающая очень большое затенение; зеленые мхи, некоторые виды папоротников; черника.

Многие представители напочвенного покрова имеют лекарственное значение. Так, представитель травянистого покрова дальневосточных лесов — женьшень, называемый в народе «корнем жизни», оказывает на человека и животных сильное стимулирующее и тонизирующее действие. Женьшень способствует мобилизации внутренних ресурсов организма, повышает его сопротивляемость и полезен в сочетании с другими, более специфичными средствами при лечении многих болезней.

Спутник тенистых лесов — ландыш майский относится к числу растений, лекарственные свойства которых стали известны людям с древнейших времен и не утратили своего значения в медицине до настоящего времени. В листьях ландыша обнаружены физиологически активные вещества капилляроукрепляющего, противовоспалительного и сосудорасширяющего действия.

Под пологом широколиственных и хвойных лесов нередко можно встретить отдельными группами и огромными сплошными зарослями папоротники различных видов: мужской, женский, орляк и др. Папоротник прочно занимает место в арсенале важнейших лекарственных средств.

В список лекарственных растений, являющихся представителями напочвенного покрова наших лесов, можно включить также красиво цветущие северные орхидеи, первоцветы, души-

стый зверобой, валериану, вкусную лесную землянику и многие другие.

Главнейшие представители напочвенного покрова в древостоях. В сосняках высокопроизводительных чаще всего встречаются зеленые мхи, брусника, черника, кислица. Низкопроизводительные сосняки сухие на слабоподзолистых песчаных почвах сопровождают лишайники, кошачья лапка, белоус торчащий, полевица обыкновенная. В низкопроизводительных сосняках с избыточным увлажнением находят благоприятные условия для своего существования кукушкин лен, молиния, сфагнум, багульник, пушица, клюква.

Еловые леса произрастают на богатых суглинистых и супесчаных почвах. В зависимости от сомкнутости материнского лесного полога в еловых лесах встречаются зеленые мхи, черника, кислица, а также медуница, калужница, папоротник-орляк и др. В дубравах повсеместно растут спутники дуба: сныть, ясенник, звездчатка, медуница, зеленчук и др. Березовые леса по песчаным слабоподзолистым почвам сопровождают вейник жесткий, копытень, ландыш и др.

Напочвенный покров в лесу может служить индикатором условий местопроизрастания. Если встречаются таволга, пролеска, вербейник, селезеночник, то можно не ошибиться в проточности почв, а если появляется сфагнум, осоки пузырчатая и дернистая, то это означает, что в почве влага застойная, т. е. происходит процесс заболачивания.

Такие растения, как кипрей, малина, одуванчик, ясенник душистый, крапива, хмель, чистотел, ежевика и др., могут быть ориентировочным индикатором процесса нитрификации почв. Медуница, пролеска, ландыш, ежевика, ясенник душистый являются показателем мягкого гумуса, а черника, брусника, кукушкин лен, сфагнум — представители грубого гумуса. В проточно-сырых приручьевых местоположениях напочвенный покров разнообразен. Здесь встречаются различные осоки, молиния, вейник, тростник лесной и др.

В качестве трав, искусственно вводимых в напочвенный покров, в частности сосняков, ельников и дубрав, широко известен люпин многолетний. Под влиянием этого растения может происходить улучшение всех компонентов молодых культурных лесных биогеоценозов. Так, люпин, принимая на себя роль деятельной поверхности, защищает молодые деревья от сильного излучения и инсоляции, создает более умеренную температурную обстановку в зонах роста зеленых частей и корневых систем, значительно улучшая тем самым фитоклимат молодых насаждений. Под влиянием люпина улучшаются также физические свойства почвы: повышаются влагоемкость и водопроницаемость, воздухоемкость, общая и некапиллярная скважность и уменьшается объемная плотность, улучшаются агрохимические показатели плодородия почвы.

В горных лесах, как и в равнинных, основные представители травянистого покрова также могут быть индикаторами типов леса. Некоторые травы из напочвенного покрова горных лесов, например ясенник, овсяница и др., характеризуются высокой пластичностью свойств и встречаются в нижней, средней и верхней частях горных склонов. При этом корневые системы растений выполняют известную роль в защите почв от эрозии: при удалении живого покрова поверхностный сток увеличивается в 10—13 раз, а сток наносов — в 16 раз. Известно, что в зеленомошных группах типов леса в Прибайкалье наиболее устойчивы к размыву такие почвы, где сконцентрировано 60—70 % корней.

Покров и возобновление. Выборочные и постепенные рубки леса вызывают изменение лесной среды: увеличивается освещенность, повышается температура воздуха, меняется влажность лесной атмосферы и почвы. Вслед за этим меняется и видовой состав напочвенных растений: вместо тенелюбивых появляются черника, брусника, вейник, мятлик и др. Еще большие изменения микроклимата происходят в результате сплошной рубки леса, ветровала или лесного пожара.

После сплошной рубки леса резко меняются микроклиматические условия на лесосеке и вместе с этим характер напочвенного покрова. Появляются ксерофитные виды в смеси с сорной растительностью. Так, после рубки елово-пихтовых лесов на Северном Кавказе появляются бузина травяная, крапива двудомная, кипрей горный, ежевика и др. Травяной покров, имея хорошо развитую корневую систему, конкурирует со всходами древесных пород, подавляя их как надземными, так и корневыми органами. С уплотнением почвы меняется и травяной покров. Вместо бузины, ежевики, крапивы и других видов сорняков развиваются злаки: ежа сборная, овсяница луговая, мятлик иберийский, пырей безостый и др. Злаки благодаря сильной корневой системе и массовому распространению могут быть опасными конкурентами всходов древесных пород. Так, корни тысячелистника проникают в почву на глубину 2,5 м. Подмаренник настоящий имеет корневую систему длиной около 2 м и проникает на глубину более 1 м. Травянистая растительность, создавая дерновый горизонт в почве, мешает укоренению всходов древесных пород, иссушает почву.

Живой напочвенный покров на вырубках может быть полезен для всходов древесных пород, защищая их от заморозков, ожогов солнцем, иссушающего действия ветра. В то же время покров опасен для древесных всходов, как конкурент, отнимающий у них влагу, пищу, свет и тепло.

Растения, которые появляются в первый год после пожара или рубок леса, кипрей (иван-чай), бодяк и др., частично затеняют древесные всходы от солнца, ветра, заморозков и не являются их опасными конкурентами. Эти травянистые растения способствуют естественному возобновлению ценных пород. Отдель-

ные растения, например люпин, клевер и др., обогащают почву азотом, улучшают условия развития леса. Зная особенность травяного покрова, можно легко предупредить его отрицательное влияние на ход роста самосева главных древесных пород.

Наиболее опасными растениями для естественного возобновления являются злаковые и осоки. Злаково-осоковый покров, отмирая, образует мощный войлочный слой на поверхности почвы, а корневая система его — плотную дернину, препятствующую проникновению семян в почву. Семена древесных пород, попадая на поверхность густого покрова мха, вейника, зависают на нем, не могут пробиться до почвы и погибают. Вейник транспирирует много влаги, иссушая верхние горизонты почвы. Для уничтожения злаково-осоковых сорняков используют химические методы борьбы, а также другие агротехнические приемы обработки почвы.

После вырубki свежих сосняков или ельников на легких дренированных почвах, где в напочвенном покрове преобладают зеленомошники, появляется луговик извилистый. Часто луговик извилистый на вырубке сменяется кукушкиным льном, либо возобновляется березой. Через смену пород сосна или ель займут свое прежнее место. Если кукушкин лен сменяется сфагнумом, то начинается прогрессирующее заболачивание. По результатам исследований в Ленинградской обл., на супесчаных подзолистых почвах в первый год после рубки леса на сплошных концентрированных рубках оставались те же растения, которые были и под пологом древостоя: черника, брусника, майник, ландыш, иван-да-марья и багульник. На второй год появилась щучка, а на третий год прибавились вейник, тысячелистник, земляника, костяника, вероника дубравная, папоротник-орляк, колокольчик, дудник, кипрей, марьяник луговой. На четвертый год злаки разрастаются. На пятый год также преобладают злаки. Такой ход событий не может способствовать нормальному развитию самосева древесных пород. Поэтому проводят рыхление или уничтожают злаки другими путями с тем, чтобы обеспечить нормальные условия для развития самосева.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о значении тепла в жизни леса и мерах борьбы с неблагоприятным влиянием крайних температур.
2. Назовите основные назначения света и влаги в жизни леса.
3. Каково влияние леса на окружающую атмосферу и меры борьбы с последствиями вредных газов?
4. Какова роль живого напочвенного покрова в возобновлении и развитии леса?

§ 41. ПОНЯТИЕ О ВОЗОБНОВЛЕНИИ ЛЕСА

Процесс образования нового поколения леса естественным путем называют естественным возобновлением леса. Различают предварительное возобновление леса, происходящее под пологом леса до его рубки, последующее возобновление леса, происходящее на вырубке после удаления древостоя, и сопутствующее, происходящее под пологом насаждения в результате постепенных и выборочных рубок. Период возобновления включает промежуток времени от рубки древостоя до появления сомкнувшегося кронами молодого поколения леса.

Искусственное возобновление осуществляется посевом семян или посадкой саженцев после их выращивания в специальных древесных питомниках.

Смешанное возобновление представляет собой сочетание естественного и искусственного, когда к недостаточному естественному возобновлению подсевают семена или подсаживают саженцы искусственным путем, либо к высаженным лесокультурам добавляется естественный самосев, который в дальнейшем участвует в формировании лесного полога.

Естественное возобновление бывает семенным и вегетативным. Насаждения, образованные семенным путем, отличаются долговечностью и высокой производительностью. Насаждения, сформировавшиеся вегетативным путем, менее долговечны, и хотя лес вегетативного происхождения растет в молодом возрасте быстрее, чем семенной, и скорее достигает спелости, качество древесины и выход ценных сортиментов в нем остаются низкими из-за искривления стволиков и поражения их различными заболеваниями.

§ 42. СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Семенное естественное возобновление то, при котором молодое поколение леса образуется из семян древесных пород. За один вегетационный период в спелом насаждении может образоваться такое количество семян, которое удовлетворит потребность в них для восстановления материнского древостоя. В урожайный год с 1 га спелого соснового леса можно получить более 1 млн. семян. Однако в большинстве случаев в лесу ощущается недостаток семян, что объясняется следующими обстоятельствами. Урожай семян древесных пород бывает не ежегодно, а через определенные для каждой породы промежутки. Кроме того, до 30—40 % семян не всходят. Более 10 % их уносятся ветром. Большое количество семян поедают птицы, звери и другие животные. Поэтому одним из главных факторов для

успешного семенного возобновления леса является наличие семян. Однако достаточное количество семян еще не означает, что цель лесовосстановления достигнута. Очень важно знать и уметь регулировать начальные этапы возобновления. К ним относятся условия дальнейшего формирования самосева и подроста до периода смыкания крон и образования самостоятельного насаждения.

Плодоношение леса. Возраст, с которого деревья начинают регулярно плодоносить, называется возрастом возмужалости или возобновительной спелости. Этот период в жизни деревьев является качественно новым этапом, на протяжении которого периодически повторяется обильное плодоношение. Пластичность и приспособляемость к условиям среды в период плодоношения понижаются, уменьшается рост деревьев в высоту.

Возраст возобновительной спелости у древесных пород различен. Так, у быстрорастущих светолюбивых древесных пород (березы, осины, ольхи, ивы, тополя, лиственницы и сосны) возраст возмужалости наступает раньше, чем у теневыносливых пород (ели, пихты, бука). У одной и той же породы возраст возобновительной спелости зависит от условий местопроизрастания. Деревья, растущие на свободе, начинают плодоносить на 10—20 лет раньше деревьев, произрастающих в лесу. Это объясняется более интенсивным освещением крон деревьев на открытом месте.

Различные древесные породы достигают возраста возобновительной спелости в разное время: дуб в 60—80 лет, граб в 20, ясень в 40—50, клен остролистный в 40—50, ольха черная в 15—20, береза в 20—25, ильмовые в 25—40, липа в 20—30, лиственница в 20—30, сосна в 40—50, кедр сибирский и ель в 40—60, пихта в 50—60 лет.

Цветение — наиболее ранний показатель урожайности семян, которую определяют по цветению весной и в начале лета, когда цветет большинство древесных пород. Для каждой древесной породы время наступления и окончания цветения может несколько изменяться в зависимости от погоды.

Оценка урожайности семян по цветению предварительна — возможны отклонения. Например, при сильном цветении может не быть урожая семян из-за гибели цветов в результате неожиданных заморозков или от других причин. Весенние засухи, град, сильные ливни, ураган губительно действуют на цветение. Насекомые и грибы также могут повреждать цветы древесных пород. Кроме того, мужские и женские цветы развиваются в разное время, а количественное несоответствие между теми и другими является причиной преждевременной гибели их или пустотелости семян.

Время созревания семян древесных пород зависит от условий местопроизрастания и метеорологических особенностей вегетационного периода. Необходимо знать сроки созревания

семян главнейших древесных пород, так как с этим связан ряд производственных мероприятий (сбор семян, подготовка почвы для содействия естественному возобновлению и др.).

В различных климатических районах семена созревают в разное время. Однако ориентировочно можно назвать следующие сроки: тополя, ивы, ильмовые в мае-июне; береза, желтая акация, черешня, черемуха, лещина в июле-августе; дуб, бук, груша, яблоня, ольха, белая акация, гледичия, бересклет, сосна, пихта, ель, лиственница в сентябре-октябре.

Причина несвоевременного созревания семян заключается в затяжных дождях и других метеорологических факторах. Кроме того, на вызревание семян влияют почвенные условия: на богатых, достаточно увлажненных почвах процесс вызревания семян замедляется, на бедных и сухих почвах ускоряется.

Опадение и распространение семян происходит в разное время и различными путями. Например, у ивы, тополя, березы, ильмовых, желтой акации, ореха, каштана, дуба, пихты, кедра семена опадают вскоре после их созревания. Опад семян происходит длительное время. У березы, дуба и бука период опада продолжается до 2 месяцев.

Семена сосны и ели долго остаются в шишках на дереве, и только в апреле, а у ели в марте следующего года начинается вылет семян. У лиственницы вылет семян в северных условиях начинается в феврале-марте, а в южных районах, где более теплая и сухая осень, в сентябре, т. е. вскоре после созревания. Плоды ясеня разлетаются в августе, сентябре, октябре, ноябре, декабре и даже в январе. Плоды клена остролистного опадают быстро, в октябре-ноябре. У клена полевого, явора семена опадают в сентябре — ноябре; у кленов татарского и ясенелистного семена удерживаются на дереве в течение всей зимы. Ветер разносит семена сосны, ели, лиственницы, пихты, липы, клена, ильмовых, тополей, ивы, ясеня, граба, березы, ольхи и многих других пород на большие расстояния. Благодаря наличию крылышек семена сосны, ели, пихты, лиственницы распространяются ветром на расстояние до 250 м. Кроме того, семена хвойных очень часто переносят звери и птицы. Распространению осины и березы способствует ветер, уносящий семена на расстояние до 2 км и далее.

Семена дуба, бука, лещины, кедра обычно опадают рядом с материнским деревом либо скатываются под действием силы тяжести и переносятся потоками весенней снеговой или летней дождевой воды. Значительную долю семян (каштана съедобного, фисташки, кедра и др.) переносят животные. Семена самшита, желтой акации разбрасываются при раскрытии стручка и коробочки.

Периодичность плодоношения и его изменчивость. У многих древесных пород цветочные почки закладываются не ежегодно. Некоторые породы хотя и плодоносят ежегодно, но по-разному:

в одни годы плодоношение бывает обильным, в другие слабым.

Годы обильных урожаев называют семенными. Семенные годы повторяются через 2—5 лет и более. От частоты и обилия плодоношения главной породы зависит успех естественного возобновления. Как правило, чаще и обильнее плодоносят древесные породы, имеющие мелкие семена, реже и менее обильно — породы, имеющие крупные семена.

По данным М. К. Турского, сосна в условиях Московской обл. за 17-летний период плодоносила очень обильно и обильно 6 раз, средне 5 раз, слабо 4 раза и очень слабо и ничтожно 2 раза. По данным длительных наблюдений в лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии, под Москвой обильные урожай семян сосны повторяются через 6 лет на седьмой. Ежегодно плодоносит сосна в Архангельской обл., хотя и значительно слабее, чем в южных районах страны. Обильные урожай сосны до 5 кг на 1 га бывают через 8 лет.

Многолетние наблюдения А. В. Тюрина, В. П. Тимофеева, В. П. Разумова за плодоношением сосны в Брянской обл. показали, что абсолютно неурожайных лет не было. Даже в неурожайный год насчитывали до 37 тыс. семян сосны на 1 га. Средние урожай семян сосны в брянских лесах повторяются через 2—3 года.

У кедра сибирского, произрастающего в европейской части СССР и на Урале, обильные урожай наступают через 8—9 лет, в Забайкалье через 3—4 года. Береза плодоносит ежегодно. В разные годы урожай ее семян неодинаков. В буковых древостоях УССР семенные годы со средними, хорошими и очень хорошими урожаями лесных семян повторяются примерно раз в 3—4 года. Ясень обыкновенный обильно плодоносит чаще всего через год, а на северной границе ареала — 1 раз в несколько лет. Граб плодоносит через 1—2 года. Тополя, ивы, осина, ольха, ильм, вяз, белая акация, липа, клены приносят обильный урожай семян почти ежегодно.

Строгой закономерности в семенных годах не наблюдается. Периодичность в наступлении обильного плодоношения подвержена географической изменчивости и зависит от различий в климате, биологии древесных пород и типов условий местопроизрастания.

Не все деревья одной породы в насаждении плодоносят одинаково. Причина этого заключается в наследственных особенностях деревьев и их различиях в приспособляемости к условиям среды, а также в неодинаковом положении дерева в общем пологе. Русскими лесоводами А. Н. Соболевым и А. В. Фомичевым было установлено резкое различие плодоношения у деревьев разных классов роста. Так, в еловых насаждениях Охтенской лесной дачи (под Ленинградом) 98 % всего урожая приходилось на долю деревьев I, II и III классов роста, 2 % — на долю деревьев IV класса роста, деревья V класса в плодоношении совсем не участвовали (рис. 43).

Плодоношение сильно варьирует в пределах одного класса роста в зависимости от типов развития дерева. Наиболее интен-

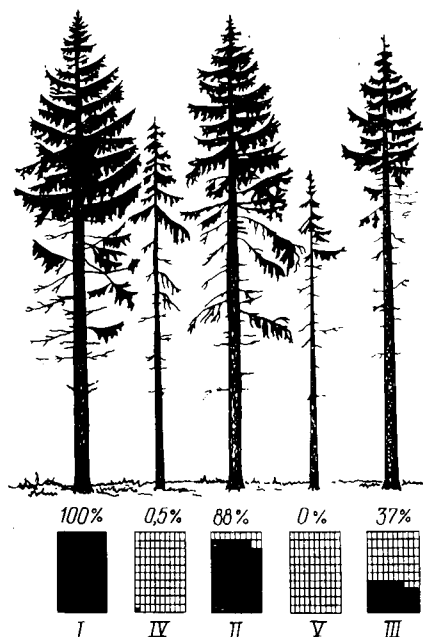


Рис. 43. Плодоношение ели в зависимости от классов роста (I—V)

сивное плодоношение наблюдается у деревьев I класса роста типа «б», которые отличаются крупными размерами, редкой кроной, замедлением прироста в высоту, толстыми сучьями и значительной сбежистостью ствола.

Обилие плодоношения зависит от почвенных условий. По данным О. Г. Каппера, дуб сильнее плодоносит на плохих и хороших почвах и меньше на средних. Почвенные условия влияют на качество семян и на энергию роста всходов. Средняя масса семян на плодородных почвах больше, чем на менее плодородных. Поэтому всхожесть и энергия прорастания семян лиственницы, собранных в древостоях IV—V классов бонитета, оказываются ниже, чем у семян, собранных в древостоях I—

III классов, а рост сосенок бывает более энергичным в том случае, когда высеваят семена, собранные в древостое I класса бонитета с плюсовых и элитных деревьев.

Происхождение семян в пределах одного и того же климатического района имеет большое значение для создания устойчивых древостоев.

Для средней полосы европейской части СССР средними урожаями являются: для сосны 2,5 кг/га, для ели 2,5; для березы 1; для дуба 500 кг/га. Урожай семян зависит от полноты насаждения: чрезмерно редкие насаждения приносят мало семян, как и слишком густые.

Обильные урожаи семян часто в значительной степени уничтожаются различными болезнями. Например, ржавчинный грибок иногда поражает 90—100 % еловых шишек, в результате выход семян и их всхожесть резко снижаются. Семена повреждают насекомые. Поврежденные смолевкой шишки сосны преждевременно опадают и дают небольшое количество семян. Лиственничная муха в периоды массового размножения полностью уничтожает обильные урожаи семян лиственницы сибирской.

Учет урожайности насаждений. Для проектирования мероприятий по содействию естественному возобновлению леса, а также для планирования и обеспечения сбора семян необхо-

димо определить на изучаемых объектах ожидаемый и фактический урожай плодов.

Урожайность древесных пород рекомендуется определять несколькими методами: 1) глазомерно; 2) подсчетом плодов на пробных ветвях; 3) на модельных деревьях; 4) семеномерами; 5) на учетных площадках.

При глазомерной оценке плодоношения рекомендуется использовать шестибалльную шкалу О. Г. Каппера:

0 (неурожай) — шишек или желудей нет;

1 (очень плохой урожай) — шишки или желуди имеются в насаждении в ничтожных количествах;

2 (слабый урожай) — в насаждении плодоношение слабое, по опушкам и на свободно стоящих деревьях удовлетворительное;

3 (средний урожай) — удовлетворительное плодоношение деревьев в насаждениях и хорошее по опушкам и на свободно стоящих деревьях;

4 (хороший урожай) — хорошее плодоношение деревьев в насаждениях и обильное по опушкам и на свободно стоящих деревьях;

5 (очень хороший урожай) — обильное плодоношение в насаждениях по опушкам и на свободно стоящих деревьях.

Для учета урожайности деревьев в лесу подсчитывают плоды на пробных ветвях. Метод подсчета плодов на пробных ветвях заключается в том, что до опадения семян срезают с 10—25 деревьев по одной или нескольким ветвям. На срезанных ветвях учитывают общее число плодов и измеряют длину ветвей, чтобы определить число плодов, приходящихся на 1 м побегов. Сравнивая полученное количество плодов с данными прошлых лет, определяют урожайность.

Очень часто для определения урожайности пользуются методом модельных деревьев, примененным В. Д. Огиевским в 1895 г., а затем А. Н. Соболевым в 1908 г. При этом методе определяют урожай семян на единице площади, занятой древостоем. На срубленных средних моделях определяют урожай семян. Затем подсчитывают урожай одного дерева. Полученные данные об урожае среднего дерева перемножают на число деревьев, произрастающих на 1 га, и получают урожайность древостоя. Этот метод точен, но трудоемок.

Плодоношение хвойных и лиственных насаждений определяют также при помощи семеномеров, которые были применены еще в 1898 г. М. М. Орловым.

Для определения урожая желудей пользуются методом учетных площадок размером 1 м², на которых подсчитывают упавшие семена. Чтобы обеспечить допустимую точность при определении урожайности желудей, надо заложить на 1 га 10—25 учетных площадок.

Образование и развитие всходов. Проросшие семена древесных пород до одного года называют древесными всходами. Успешный рост и развитие всходов обеспечиваются оптималь-

ным сочетанием воздуха, воды и тепла в окружающей среде. Различные индивидуальные данные и изменчивость наследственных особенностей семян, обуславливающие дифференциацию растений в самом начале появления всходов, усиливаются за счет влияния индивидуальных микроусловий, в которых находится каждое растение. Чем глубже окажутся семена в почве, тем труднее росткам пробивать толстый слой почвы, тем позднее в сравнении с другими они появятся на поверхности почвы. Особенно чувствительны к глубине желуди дуба. Желуди, оставшиеся на поверхности почвы или в глубине ее, обычно не прорастают. Для содействия естественному возобновлению рекомендуется разрыхлить почву, чтобы упавшие семена попали в благоприятные условия прорастания. Дикie животные рыхлят почву, зарывая в землю значительное количество желудей. В результате на изрытом месте появляется благонадежный самосев дуба. Заделка в почву семян ивы, тополя, березы и других пород вредна, так как слабые проростки семян этих пород не могут пробить даже тонкий слой почвы и погибают.

Различные древесные породы требуют разных температурных условий. Для нормального прорастания семян большинства древесных пород необходимо, чтобы температура воздуха была 18—20 °С. Сосна начинает прорастать при температуре 5—6 °С, ель — при 20 °С, клен остролистный — при 4—5 °С, а клен высокогорный при температуре около 0 °С. Семена большинства древесных пород прекращают всхожесть при температуре 40 °С и более. Однако при перемене температуры прорастание активизируется.

Для прорастания семян сосны, ели, березы, ивы, осины, ольхи, лиственницы, дуба, каштана благоприятны минерализованный грунт, сильно разложившийся перегной и торф, хорошо защищенные от прямых солнечных лучей и ветра.

Появление всходов и их рост под пологом материнского леса зависят от доступа света. Древесный полог спелого материнского древостоя пропускает лучи солнца к поверхности почвы. Они прогревают ее, способствуя прорастанию семян, находящихся в почве. При этих условиях под пологом спелого леса появляется благонадежный самосев и подрост.

Благоприятна для развития самосева подстилка из листьев березы, рябины, ольхи, молодой осины. Менее благотворное влияние на самосев имеет еловый опад. На прорастание семян влияет богатство почвы, состояние и видовое соотношение травяного покрова, влажность почвы, рельеф и микрорельеф местности, экспозиция склонов и другие факторы условий среды в сочетании с наследственными особенностями семян.

Развитие самосева. Молодое поколение древесных растений в возрасте до 3—5 лет, а в условиях севера до 10 лет, образовавшиеся из семян естественным путем, называют самосе-

вом. Всходы, появившиеся на поверхности почвы в результате посева семян, называются сеянцами.

На первом году своей жизни размеры самосева далеко не одинаковы. Высота 2-летней семенной сосны колеблется от 2 до 14 см, а высота 2-летних семенных берез варьирует от 11 до 76 см. Значительное различие высоты, диаметров и других внешних признаков самосева и подроста было объяснено еще Ч. Дарвиным. Колебания в росте и развитии он объяснил прежде всего индивидуальной изменчивостью. Наследственные особенности организмов в пределах одного вида различны.

Индивидуальная изменчивость растений наиболее ярко проявляется в молодом возрасте. Для всходов или сеянцев внешними условиями среды являются травяной покров, ливни, снеговал, снегопады и другие факторы. Они усиливают процесс дифференциации, который в конечном итоге завершается отпадом. Происходит естественное изреживание, т. е. отпад части самосева, который длится в насаждении на протяжении всей жизни древостоя, но имеет максимум в молодом возрасте.

Рост всходов зависит также от толщины и плотности подстилки. С увеличением толщины лесной подстилки общее количество самосева и подроста уменьшается. В типах леса, где подстилка состоит из опада лиственных пород — ясеня, дуба — и хвойных, развитие самосева сосны может быть успешным. При наличии плотной подстилки из листьев клена, осины, липы, ильмовых всходы, прикрытые этими листьями, погибают. Материнские деревья в лесу создают благоприятные условия для развития самосева, защищая, например, нежные всходы от солнца, не давая буйно разрастаться травянистой растительности.

Отрицательную роль в процессе естественного возобновления играет злаковый напочвенный покров, особенно вейник, луговик, мятлик и др. Злаковые растения образуют плотную дернину, препятствуя появлению и развитию всходов. Однако не всегда злаки и мхи имеют отрицательное значение. На ранних стадиях своего развития сфагнум может быть дополнительным увлажнителем всходов березы пушистой.

Плотные моховые подушки из кукушкина льна или сфагнума в таежном хвойном лесу препятствуют успешному развитию самосева. Появившиеся всходы при сильном разрастании мохового покрова или злаков могут погибнуть из-за недостатка влаги. Происходит иссушение верхних горизонтов почвы. При наличии под пологом леса или на вырубке вереска исключается появление дернинных злаков и создаются благоприятные условия для роста и развития сосны. Такие растения, как иван-чай, вереск, копытень европейский, купена, вороний глаз, способствуют разрыхлению почвы.

Произрастание некоторых растений в напочвенном покрове может вызвать опасность некоторых заболеваний древесных

растений. Так, в северных районах тайги сль поражается ржавчинным грибом, переходящим с багульника.

Живой напочвенный покров на вырубках может быть полезен для всходов древесных пород, так как он защищает их от заморозков, ожогов солнцем, иссушающего действия ветра. Защитное влияние на самосев хвойных пород имеет иван-чай и др. Однако покров опасен для древесных всходов как конкурент, отнимающий у них влагу, пищу, свет и тепло. Некоторые растения (например, люпин и клевер) обогащают почву азотом, улучшая условия развития леса. Зная характер травяного покрова, можно легко предупредить его отрицательные влияния на ход роста самосева главных древесных пород.

Развитие подроста. Молодое поколение древесных растений под пологом леса или на вырубках, способное сформировать древостой, называют подростом. Наличие достаточного количества подроста под пологом леса или на вырубке еще не означает, что лес, нужный для хозяйства, сформирован. Существует ряд факторов, которые прямо или косвенно отрицательно влияют на дальнейший ход формирования леса. Низкие температуры и заморозки часто повреждают подрост, вследствие чего растения плохо растут и принимают искривленную форму. На тяжелых влажных и сырых почвах подрост выжимается морозом из почвы. Среди молодого подроста имеется большое количество повреждений и заболеваний.

Смыкание крон подроста обозначает новый качественный этап в формировании леса. В случае равномерного распределения подроста, возникшего из семян одного семенного года, образуется равномерное смыкание. С этого периода подрост считают насаждением, а площадь, занятую им, относят к покрытой лесом. В случае куртинного размещения подроста смыкание крон происходит позднее, чем при равномерном размещении. Куртинное возобновление характерно для темнохвойных разновозрастных лесов.

Подрост отдельных древесных пород классифицируют с учетом их особенностей. Так, еловый подрост делят на три категории благонадежности: устойчивый, сомнительный и ненадежный.

Состояние подроста (его рост и развитие под пологом леса) находится в зависимости от сомкнутости крон материнского полога. Наибольшее количество благонадежного подроста в хвойных лесах бывает при полноте 0,4—0,6, а у бука при 0,6—0,7. Снижение или увеличение сомкнутости полога отрицательно сказывается на благонадежности и численности подроста. В насаждениях высокополнотных к поверхности почвы проникает мало света и тепла, влаги в почве недостаточно, верхний слой почвы находится длительное время в переохлажденном состоянии. Поэтому и те всходы, которым «посчастливилось» здесь появиться, в дальнейшем почти все погибают. В редком лесу другая крайность. Обилие света и тепла способствует разрастанию

дернины. В этих условиях подрост сосны, получив самостоятельное значение, не выдерживает конкуренции с травяным покровом и погибает либо от заморозков, либо от солнцепека.

Различные древесные породы под сомкнутым пологом леса могут находиться в состоянии угнетения длительное время. Например, еловый, пихтовый и буковый подрост до 60 лет и более. Сосна, береза и осина длительного затенения не выносят. Дубовый подрост превращается в торчки¹ после третьего года жизни в условиях сильного затенения. Положительную роль в возобновлении леса играет подлесок. Например, лещина под пологом леса не угнетает самосев и подрост дуба, рябины и ольхи серой, ели и других пород. Однако на Кавказе лавровишня, азалия (рододендрон), падуб наносят возобновлению главных пород значительный вред.

Подрост, находящийся под пологом леса, в разной степени реагирует на резкое осветление. Подрост хвойных пород после удаления материнского лесного полога может получить ожог или значительно замедлить рост и ускорить развитие.

§ 43. ВЕГЕТАТИВНОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Естественное вегетативное возобновление в наших лесах происходит следующими способами: пневой порослью (иногда стволовой); корневыми отпрысками (рис. 44) и отводками (рис. 45).

Молодое поколение, которое образуется из пневой или корневой поросли, называют порослевым возобновлением. В данном случае ростки образуются из спящих (превентивных) почек, которые закладываются одновременно с формированием годичного кольца и способны долгое время существовать, не давая нормальных побегов. Кроме того, ростки могут образовываться из придаточных (адвентивных) почек, возникших в разных частях растений между лубом и корой, в результате повреждения побега или корня (например, у вяза, граба, осокоря).

Молодые побеги, появившиеся из спящих или придаточных почек на пне или корнях деревьев и кустарников, называют порослью. Для получения пневой поросли делают посадку на пень. Поросль березы образуется от пня срубленного дерева. Однако часто можно наблюдать поросль, образующуюся на стволе дерева (лиственница, ель, дуб и другие лиственные). В этом случае поросль называют волчками или водяными побегами. Поросль может образовываться не только от срубленного пня, но и от подроста, вышедшего из-под полога и усохшего от выставления на свет или погибшего при пожаре.

Поросль от пня образуют дуб, ясени, ольха черная, липа, клены, бархат амурский, гледичия, каштан, граб, ильмовые, бук,

¹ Торчками называют растения задержанного развития, у которых ежегодно отмирают верхушечные почки и часть главного стебля, а очередные годичные побеги появляются из боковых почек.

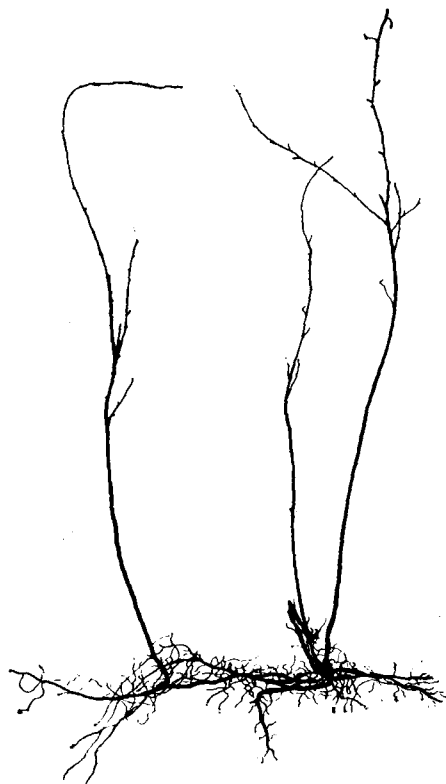


Рис. 44. Корневые отпрыски осины

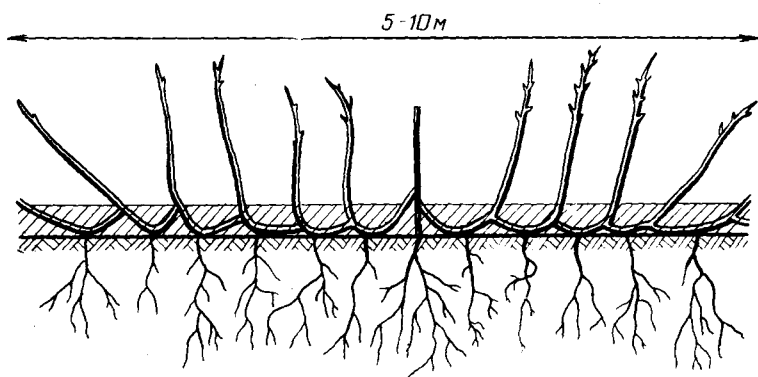


Рис. 45. Размножение скупии отводками

орехи грецкий и маньчжурский, самшит, железное дерево, тама-рик и др. У большинства из них поросль образуется из спящих почек. Поросль граба, вяза, осокоря, конского каштана, дуба, бука, липы и некоторых других образуется из придаточных почек.

Некоторые хвойные древесные породы на Дальнем Востоке — пихта, ель, лиственница образуют поросль. Более выражена порослевая способность у некоторых американских сосен, секвойи, болотного кипариса, криптомерии, куннингамии и других пород, произрастающих в Японии и Китае.

Появление поросли зависит от времени рубки древостоя. Если рубка происходит зимой, поросль образуется с весны. До осени порослевины успевают одревеснеть. При весенней рубке поросль появляется летом, к осени не успевает одревеснеть и гибнет. Порослевины, оставшиеся живыми, в этих случаях плохо растут и ненормально развиваются.

Порослевая способность зависит от возраста дерева. В молодом возрасте пень срубленного дерева дает больше поросли, чем в старом. Дуб сохраняет порослевую способность до 70—100 лет, большинство лиственных до 50—80 лет. С увеличением диаметра пня уменьшается число пней с порослью. Обильной порослью обладают пни березы диаметром до 15 см.

Деревья порослевого происхождения имеют характерные признаки: саблеобразный изгиб ствола, что объясняется появлением побегов из почек, расположенных на боковой поверхности пня; гнездовое расположение стволов; одностороннее развитие корневой системы; широкие годичные кольца на поперечном срезе ствола; преобладание крупных листьев в кроне дерева по сравнению с листвой деревьев семенного происхождения; более раннее прекращение роста в высоту по сравнению с ростом семенных экземпляров; сравнительно укороченный период жизни; низкое качество древесины по сравнению с древесиной стволов семенного происхождения.

Молодые растения, образовавшиеся из придаточных почек на корнях деревьев и кустарников, называют **корневыми отпрысками**.

Корневыми отпрысками хорошо размножаются осина, ольха серая, белая акация, тополя белый, черный, серый, рябина, бересклет, боярышник, айлант, терн и др.

Молодые растения, образовавшиеся из побегов дерева или кустарника, способные к самостоятельному существованию, называют **отводками**.

Размножаются отводками следующие породы: липа, клен татарский, дуб, лещина, бересклет, смородина, рододендрон, лиственница даурская, пихта (на сырых почвах), реже ель, довольно широко бук и граб.

Можно встретить отдельные кустарники и кустарнички (подлесочные породы), которые размножаются корневищами или

корневищной порослью, возникающей от спящих почек в подземной части куста. Этими породами являются лещина, акация колючая, ирга колосистая, смородина золотистая, лимонник китайский, кустарнички — черника и брусника.

Значение вегетативного размножения древесных и кустарниковых пород огромно. Во многих районах в условиях сурового климата или при интродукции деревья плохо плодоносят или совсем не дают плодов. В этом случае разводить лес можно вегетативным путем. Быстрый рост в молодом возрасте при вегетативном размножении имеет большое значение при выращивании древесины для народного хозяйства.

При закладке плантации в заливаемых поймах рек, когда нельзя создавать лес семенным путем, организуют подсечное хозяйство, основанное на способности древесных пород давать поросль на стволах.

Вегетативное возобновление древесных пород — надежный способ лесовосстановления при вырубке спелых деревьев в насаждениях, где древесные породы представлены одним полом. Чтобы регулировать процесс вегетативного возобновления, надо знать биологические особенности древесных пород, время рубки, способ рубки, возраст, в котором деревья имеют максимальную побегопроизводительность. Учитывают также условия среды (богатство почвы, влагообеспеченность и др.). Отмечаются следующие закономерности: чем хуже бонитет, тем больше поросли; чем тоньше дерево, тем жизнеспособнее поросль. При рубке дубового леса в возрасте 150 лет поросли от пня может не быть; чем хуже растет дерево, тем больше закладывается у него почек и при вырубке оно дает много побегов.

Вегетативное размножение деревьев и кустарников, особенно при коротком периоде хозяйства, имеет некоторые преимущества перед семенным. За один оборот рубки хвойного леса можно дважды снимать урожай спелой древесины лиственных пород. Однако семенное возобновление обеспечивает формирование высокопродуктивных древостоев с высокими физико-техническими свойствами древесины.

§ 44. УЧЕТ И ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ

В насаждениях под пологом леса, на лесосеках или на вырубках, где необходимо оценить возобновление в хозяйственных целях или для проектирования практических мероприятий, закладывают пробные площади размером 50×50 , 50×100 , 100×100 м, или ограничивают узкие полосы в виде лент, либо намечают маршруты.

На ограниченных участках располагают рядами или по диагонали учетные площадки, размер которых зависит от возраста самосева и подроста. При возрасте 1—5 лет рекомендуется закладывать учетные площадки размером 1×1 или

2×2 м. В тех случаях, когда подрост имеет возраст 6—10 лет, размер учетных площадок увеличивают до 5—10 м²; при возрасте 11—15 лет — до 0,1—0,2 га со сплошным учетом подроста.

Учетные площадки ограничивают в количестве 15—25 на пробной площади. При однообразных составах и формах насаждений отбивают пробную площадь 0,5—1 га и на ней закладывают по 25 учетных площадок, но не менее 50 м² на 1 га. На вырубках различных лет давности учетные площадки закладывают поперек вырубки параллельными рядами, расстояние между которыми может быть 100, 200, 300 м. В рядах учетные площадки располагают через каждые 10—50 м, что зависит от величины подроста, его размещения и густоты.

При таксации устанавливают минимальное число площадок: в лесах, устраиваемых по I и II разрядам, 10 площадок по 4 м² на 1 га обследуемой площади; в лесах, устраиваемых по III—V разрядам, 5 площадок на 1 км таксационного хода, по которому ведется обследование при лесоустроительных работах. Допускается закладка поперек лесосек учетных полос в виде лент шириной 1, 2, 4, 5, 10 м, причем эти полосы разделяют на учетные площадки. Общая площадь учетных площадок должна составлять от общей площади обследуемых участков леса, вырубок, гарей, прогалин, редин, лесосеки при обильном возобновлении не менее 0,5 %, при средней густоте подроста 1 %, при редком возобновлении 2 %, что зависит от размеров подроста.

На учетных площадках учитывают благонадежные всходы и подрост, его численность по породам, определяют возраст, высоту или группы высоты подроста и состояние. Возраст устанавливают подсчетом годичных слоев на месте среза не менее чем у трех экземпляров каждой породы в группе высоты. Возрастные группы установлены следующие: I — 1—5 лет; II — 6—10; III — 11—15 лет и более.

Всходы и подрост по состоянию могут быть подразделены на здоровые, поврежденные, больные и мертвые, либо в соответствии с другими принятыми классификациями подроста. На основании данных учета самосева и подроста на учетных площадках определяют их количество на 1 га.

Естественное возобновление оценивают только по благонадежному подросту, а всходы принимают в половинном размере. Для детального анализа численность самосева и подроста надо определять отдельно по породам, группам высот и возрастным группам, а также в целом для всех пород и всех возрастных групп. Шкала оценки естественного возобновления на вырубках указывает также на мероприятие, которое надо осуществить в зависимости от количества жизнеспособного подроста на 1 га (табл. 7).

Часто состояние естественного возобновления леса оценивают глазомерно. При глазомерной оценке состояния или успешности естественного возобновления леса внимательно осмат-

7. Шкала оценки естественного возобновления на вырубках

Мероприятия по содействию естественному возобновлению	Степень увлажнения почвы	Количество жизнеспособного подростa, тыс. шт. на 1 га			
		Хвойные породы по группам высот, м			Дуб и твердолиственные породы семенного происхождения высотой от 0,5 м
		до 0,5	0,6—1,5	свыше 1,5	
В содействии не нуждается	Сухая	Свыше 6	Свыше 4	Свыше 3	Свыше 4
	Свежая	Свыше 5	Свыше 3	Свыше 1,5	Свыше 3
	Влажная	Свыше 4	Свыше 2	Свыше 1	» 2
Требуется подсев семян или частичная посадка лесокультур	Сухая	2—6	1,5—4	1—3	2—4
	Свежая	1,5—5	1—3	0,5—1,5	1—3
	Влажная	1,5—4	1—2	0,5—1	1—2
Необходимо искусственное лесовосстановление	Сухая	Менее 2	Менее 1,5	Менее 1	Менее 2
	Свежая	Менее 1,5	Менее 1,0	Менее 0,5	Менее 1
	и влажная				

ривают участок, на котором определяется не только количество, но и качество лесовозобновления. Критерием успешности возобновления леса являются шкалы оценки лесовозобновления, разработанные различными исследователями.

Для условий таежной зоны при равномерном распределении подростa на площади, по М. Е. Ткаченко, заселенность считалась отличной, если вполне окрепшего самосева и подростa старше 1—2 лет насчитывается более 10 тыс. на 1 га; хорошей при 5—10; удовлетворительной при 2—5; недостаточной при 0,1—2 и отсутствующей при количестве меньше 0,1 тыс. на 1 га. По Д. И. Товстолесу, возобновление есть, если насчитывается более 5500 всходов на 1 га, возобновление плохое при 550—950 всходах на 1 га, возобновления нет, если менее 550 всходов на 1 га.

В зависимости от поставленной цели для оценки естественного возобновления можно использовать региональные шкалы, разработанные с учетом местных условий.

Содействие естественному возобновлению. В соответствии с принятой инструкцией сохранение жизнеспособного подростa относят к планируемым мерам содействия естественному возобновлению леса. Кроме того, меры содействия включают минерализацию поверхности почвы механическим или химическим способом, огораживание вырубok. Участки выбирают и отводят для этого в год, предшествующий производству работ. Участки,

где должны сохранить подрост, выбирают одновременно с отводом и подготовкой лесосеченого фонда.

Механическую или химическую обработку почвы как меру по содействию возобновлению проектируют при наличии урожая семян на оставленных семенниках, семенных куртинах и в окружающих насаждениях. Минерализация почвы при этом составляет не менее 30 % отведенной площади. Фактическое наличие подроста и его состояние после рубки определяют путем закладки пробных площадей по методике, изложенной в «Инструкции по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек в лесах СССР» (1969).

Сохранение подроста предусматривается на делянках, где имеется мелкого подроста сосны и лиственницы не менее 4 тыс/га, а среднего и крупного не менее 2 тыс/га; мелкого подроста ели и пихты не менее 2 тыс/га; среднего и крупного не менее 1 тыс/га.

Согласно инструкции сохранность подроста и молодняка на посеках в процентах от количества, учтенного до рубки, должна быть в равнинных и горных лесах на склонах до 10° зимой не менее 70 %, весной, летом и осенью не менее 60 %. В горных лесах на склонах более 10° зимой не менее 60 %, весной, летом и осенью 50 %. При групповом размещении должно быть сохранено не менее 200 групп подроста и молодняка.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите этапы естественного возобновления леса и дайте их биологическое обоснование.
2. Расскажите о вегетативном возобновлении и его значении для лесовосстановления.
3. Какова методика учета естественного возобновления и его оценки?

Глава VII. РОСТ, РАЗВИТИЕ И СТРОЕНИЕ НАСАЖДЕНИЙ

§ 45. РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛЕСА

Возобновление леса как сложный биологический этап в его становлении заканчивается смыканием крон молодых деревьев. После этого в жизни леса начинается очередной этап формирования, который в лесоводстве называют этапом молодняка или чащи. С этого момента к индивидуальной изменчивости признаков растений, наследственности и микросреде прибавляется весьма значительный фактор взаимовлияния и взаимодействия молодых растений, а также взаимовлияния между возникшим лесным сообществом растений, которое называют экосистемой (биогеоценозом), и условиями среды.

Смыкание крон деревьев и образование лесного сообщества еще не означают, что процесс формирования леса закончен. На этапе молодняка проявляются и достигают максимума сложные процессы как внутривидовых, так и межвидовых взаимоотношений, а также возникают противоречия между лесным сообществом и условиями местообитания. Сложные взаимовлияния между деревьями и их условиями жизни приводят к разным последствиям. В одних случаях вырастают чистые, простые насаждения, в других — смешанные и сложные, а в третьих происходит смена возобновления другими древесными породами или кустарниками. Может также произойти вытеснение возобновившихся молодых деревьев злаками или мхами, что повлечет другие, более неблагоприятные последствия, включая и процессы заболачивания. Такая смена леса каким-либо нелесным сообществом тем вероятнее, чем дольше затянется процесс смыкания.

Чтобы вырастить лес после смыкания крон молодых деревьев, необходимы знания о жизни леса, которые станут основанием для разработки и проведения ряда лесохозяйственных мероприятий, направленных на формирование лесов нужного состава, качества и продуктивности.

Рост леса характеризуется увеличением высоты, диаметра, объема и массы деревьев, кустарников и почвенных растений.

Развитие — качественное изменение, происходящее в процессе роста и формирования леса. Оно отличается от роста тем, что при одинаковом росте может быть различным и определяется по внешним морфологическим, таксационным и физиологическим признакам. Одним из наиболее наглядных признаков изменения качества в процессе роста леса является плодоношение. У деревьев одинакового роста и возраста плодоношение может наступить в разное время их жизни.

Продуктивность древостоя измеряется накоплением древесной массы за определенный период времени в виде запаса (в кубических метрах). Темпы накопления запаса древесины зависят от древесных пород, условий среды и хозяйственной деятельности. В зависимости от того, насколько потребности древесных пород обеспечиваются благоприятными условиями, и будет варьировать продуктивность леса. Продуктивность биологическая включает не только древесный запас, но и зеленую массу.

Рост и развитие древесных пород являются функцией времени и условий среды. Будучи в состоянии самосева, молодые деревца имеют малоразвитую корневую систему и небольшую листовую поверхность. По мере разрастания корней и увеличения числа листьев ассимилирующая способность крон возрастает, увеличивается прирост древесины. Так продолжается до появления в кроне плодов или шишек. С наступлением плодоношения деревьев рост их в высоту замедляется и по мере старе-

ния почти прекращается. Если принять за единицу рост по высоте спелого леса, произрастающего в оптимальных условиях, то интенсивность роста за период времени от самосева до возраста спелости может быть выражена кривой (рис. 46). Участки кривой, соответствующие определенным этапам в жизни и формировании леса, неодинаковы. Возникший на вырубке или под пологом леса самосев затрачивает энергию на одревеснение стебля, формирование листьев и развитие корней, как бы проходит этап становления организма, он подготавливает себя к активному росту до периода смыкания крон. Период молодняка характеризуется высоким темпом прироста ствола по высоте, который продолжается в возрасте жердняка и замедляется после начала плодоношения. В средневозрастном и приспевающем насаждениях у деревьев усиливается плодоношение и резко снижается рост в высоту. Наступает спелость, а затем старение и распад спелого древостоя. Однако еще в возрасте приспевания отдельные деревья обильно плодоносят, распространяют семена, которые прорастают и образуют под пологом спелого леса молодое поколение, заменяющее старые деревья.

Возрастные периоды в жизни леса. В лесоустроительной и лесохозяйственной практике выделяют следующие возрастные периоды жизни леса: молодняк, жердняк, средневозрастный, приспевающий, спелый и перестойный.

Молодняк — насаждение I класса возраста, т. е. хвойные и твердолиственные семенные древостои в возрасте до 20 лет, мягколиственные и твердолиственные порослевые в возрасте до 10 лет.

Жердняк — древостой, находящийся в периоде интенсивного роста, когда стволы имеют размеры жердей (II класс возраста, т. е. от 21 до 40 лет хвойные, твердолиственные семенные и от 11 до 20 лет мягколиственные и твердолиственные порослевые).

Средневозрастный — это такой древостой, который интенсивно растет и в возрастном отношении находится примерно посередине между периодами возникновения и спелости. Это древостои хвойных и твердолиственных пород семенного происхождения в возрасте от 41 до 60 лет, а мягколиственных и твердолиственных порослевых в возрасте от 21 до 30 лет.

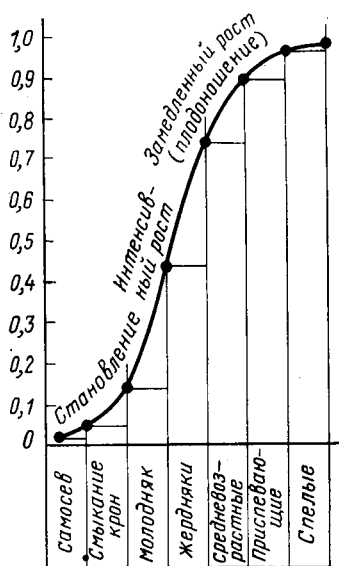


Рис. 46. Кривая роста леса

П р и с п е в а ю щ и й — древостой, замедливший свой рост, но не достигший спелости. Это хвойные и твердолиственные семенного происхождения в возрасте 61—80 лет, а мягколиственные и твердолиственные порослевые в возрасте от 31 до 40 лет.

С п е л ы й — древостой, замедливший рост по высоте, но еще способный увеличивать прирост древесины по диаметру. Это хвойные и твердолиственные семенного происхождения в возрасте от 81 до 100 лет или 101—140 лет, а мягколиственные и твердолиственные порослевые в возрасте от 41 до 50 или от 51 до 60 лет.

П е р е с т о й н ы й — древостой, почти прекративший рост по высоте, разрушающийся от старости и болезней (более 140 лет) — это хвойные и твердолиственные семенного происхождения, а также от 61 года и выше мягколиственные и твердолиственные порослевые.

Возрастные периоды в жизни леса разграничены классами возраста с определенным числом лет, хотя в пределах каждого из периодов процессы роста деревьев будут зависеть от климатических факторов, водного и почвенного режимов питания, деятельности человека и других факторов. На севере страны, например, возрастные периоды увеличены по времени. Из-за суровости климата границы между отдельными периодами менее выражены, а число лет между ними значительно увеличивается. Возрастные периоды используют для учета насаждений и планирования лесохозяйственных и других мероприятий. Характерной особенностью каждого возрастного периода леса является закономерное распределение деревьев по ступеням толщины. Наибольшее число деревьев приходится на средние диаметры, а наименьшее на крайние. А. В. Тюрин показал, что распределение деревьев по ступеням толщины не зависит от породы, класса бонитета и полноты насаждений.

Изменчивость годовичного прироста по высоте, диаметру и объему в каждом периоде жизни насаждений зависит от степени обеспеченности растений условиями жизни. Благоприятными факторами для роста леса следует считать оптимальные соотношения тепла и влаги в воздухе и почве, наличие зольных элементов, азота и микроэлементов для питания растений.

Отрицательными факторами являются резкие колебания температуры воздуха и почвы, недостаток или застойность влаги в почве, обилие конкурентных трав и др.

Формирование нового леса на вырубках из предварительного сопутствующего или последующего возобновления происходит по-разному и зависит прежде всего от биологических особенностей древесных пород. Разные древесные породы имеют неодинаковый темп роста в высоту. Так, светолюбивые хвойные породы (лиственница, сосна и др.) в молодом возрасте прирастают по высоте более энергично, чем теневыносливые (ель, пихта и др.), хотя в благоприятных условиях и те и другие до-

стигают к возрасту спелости 30—35 м в высоту. Темп роста деревьев в сомкнутом лесном пологе зависит от условий местопроизрастания. На свежих супесчаных почвах, подстилаемых материнской горной породой, легкой по механическому составу, сосна достигает I класса бонитета, а на сухих песках или на почвах заболоченных — IV класса бонитета.

Аналогичные явления наблюдаются при формировании твердо- и мягколиственных древостоев. Более светолюбивые породы (береза, осина, орех грецкий, белая акация, берест) растут быстро, прирастая в год на 1—1,5 м.

Особенно быстрорастущими являются тополя и эвкалипты. В благоприятных условиях тополя дают прирост 2,5—3 м в год. Крупных размеров эти породы достигают уже к 15—25 годам своей жизни.

Возрастные периоды в развитии леса. Жизнь леса начинается с образования семян или спящих и придаточных почек. Это первый этап в развитии леса. Вторым является прорастание семян и почек. Далее следует период всходов или подроста и образование молодняка (чащи). Следующий этап в развитии — формирование лесного сообщества (жердняк), затем становление леса (средневозрастный лес), поспевание (приспевающий лес), спелость леса (спелый лес), старение (перестойный лес), отмирание и гибель (отмирающий лес). Это условная схема развития леса во времени. В природе все сложнее. Для каждого из этих этапов характерны свои признаки и свойства. Так, порослевая способность возникает с первых лет жизни, достигает максимума в среднем возрасте и к спелости угасает. Способность активно плодоносить возникает в возрасте жердняка, достигает максимума к спелости и угасает в возрасте естественной спелости.

Названные периоды могут быть нарушены различными факторами среды. Сильные морозы или засухи, недостаток тепла или его избыток, ветровалы или пожары, вспышки вредных насекомых или избыток животных — все это вносит существенные изменения в жизнь леса. Выделяют также иное число периодов в развитии леса (М. Е. Ткаченко, М. Д. Данилов, Л. А. Кайрюкшис, И. С. Мелехов и др.).

Таким образом, если возрастные периоды в жизни леса содержат конкретное число лет и служат целям учета леса, то периоды развития леса характеризуются определенными качественными изменениями, что следует принимать во внимание при назначении мероприятий хозяйственного значения. Качественные изменения свойственны каждому дереву, произрастающему в насаждении, что наглядно выявляется при рассмотрении естественного изреживания.

Естественное изреживание. Изменчивость деревьев по росту и развитию в одновозрастном насаждении объясняется прежде всего различными наследственными свойствами каждой особи.

Эти свойства заложены еще в семенах и начинают проявляться с момента прорастания и появления всходов.

Изучая наследственность и индивидуальную изменчивость растительных организмов, Г. Ф. Морозов поставил следующий опыт. Он отобрал семена с одной материнской сосны, одинаковые по массе, размерам, форме, и высеял их в прокаленный кварцевый песок, чтобы избежать влияний неоднородности почвы. Все всходы оказались разными по величине. Такой результат дал ему право сделать заключение о непосредственном влиянии наследственных свойств семян на последующую дифференциацию всходов сосны по величине. Но наследственные свойства — это лишь одна из причин индивидуальной изменчивости растений. Проявление наследственных свойств находится в зависимости от конкретных условий микросреды. Одни семена, распространяясь на поверхности земли, попадают в микропонижения, другие — на микроповышения. Первые прорастают быстро, вторые из-за недостатка влаги задерживают всхожесть. Одни защищены от заморозков и солнца, а другие из-за неудачного местоположения подвержены резким изменениям температур, под действием которых частично повреждаются и замедляют рост, либо повреждаются сильнее и долго не могут оправить поврежденные части. Причины, задерживающие рост или ускоряющие его, многочисленны, и в частности та специфическая микросреда (почва, воздух, свет), которая окружает конкретный всход или сеянец.

Все деревья обладают индивидуальными свойствами, проявление этих свойств зависит от того, насколько сильны бывают взаимодействия между потребностью растения в пищевых ресурсах и условиями среды, содержащей минеральное питание, влагу, свет, тепло и т. п. Индивидуальные свойства проявляются у дерева на протяжении всей его жизни. Одни деревца получают все необходимое для роста, другие расположены менее удачно, в микропонижении или на микроповышении, третьи, более слабые, подвергались заболеванию. Кроме того, между деревьями одной породы существуют так называемые внутривидовые взаимоотношения. Они проявляются как между надземными частями деревьев, так и между корневыми системами и бывают отрицательными и положительными. Так, затенение кронами деревьев I класса мелких по величине крон деревьев III класса считается отрицательным явлением. Охлестывание ветвей соседним деревом приводит к отламыванию сучьев и таким образом в одних случаях создаются условия для проникновения вредных для дерева грибных и других болезней, а в других ускоряется процесс очищения стволов от сучьев.

Проявление наследственных свойств лесорастительными организмами, взаимодействие между ними и условиями среды, а также внутривидовые взаимоотношения — все это направлено на естественный отбор, т. е. такой отбор, при котором менее соответствующие условиям среды деревья отмирают, а более соответствующие остаются в насаждении. В лесоводстве этот процесс называют естественным изреживанием леса.

Процесс естественного изреживания древостоев на протяжении жизни леса протекает с различной интенсивностью. Вначале он идет интенсивно (до 30—40 лет), а затем затухает (рис. 47). Согласно таблицам хода роста сосновых насаждений разных бонитетов до 30 лет из насаждения выпадает от 1 до 6 тыс. растений, а в возрасте спелости за 10 лет погибает всего от 20 до 200 деревьев на 1 га.

Увеличение площади питания сосны в насаждениях III класса бонитета в связи с возрастом происходит следующим образом:

Возраст, лет	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Площадь питания, м ²	1,6	2,7	4,1	5,7	7,5	9,3	11,0	13,1	15,1	17,1	18,7	20,2	21,3

Как видно из приведенных данных, площадь питания дерева возросла с 1,6 м² в 20 лет до 21,3 м² к 140 годам. Увеличение площади питания вместе с наследственностью, индивидуальной изменчивостью дерева и конкретными условиями микросреды приводят к неизбежному изреживанию насаждений.

Процесс естественного изреживания леса проявляется еще в большей степени в смешанных насаждениях, где к вышеперечисленным факторам прибавляется межвидовая конкуренция среди деревьев. Межвидовые взаимосвязи бывают иногда и положительными, но чаще всего они направлены на вытеснение одних пород другими. Причиной является большое различие в биологических свойствах древесных пород разных видов и условий среды.

Быстрорастущие березовые и осиновые насаждения изреживаются интенсивнее, чем древостои ели, пихты, бука. Так, в условиях III класса бонитета в 50 лет число стволов на 1 га, а значит, и площадь питания одного дерева для некоторых пород достигает различных величин (табл. 8). Как видно из табл. 8, в зависимости от древесных пород изменяются численность и площадь питания деревьев.

Различия в площадях питания объясняются неодинаковой быстротой роста и различной потребностью отдельных пород в жизненном пространстве в почве и над ней.

По-разному переносят деревья в смешанном лесу резкие колебания температуры и влажности воздуха: одни морозоустойчивы, другие

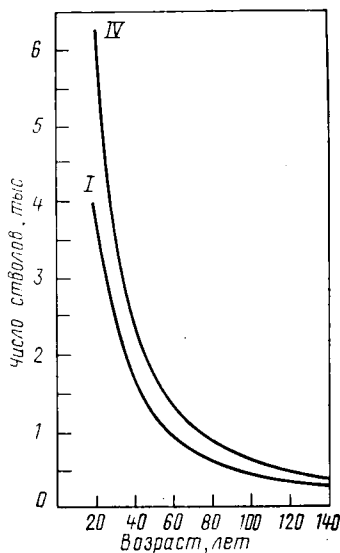


Рис. 47. Интенсивность изреживания сосновых насаждений I и IV классов бонитета

8. Число деревьев на 1 га и площадь их питания

Древесная порода	Число деревьев на 1 га, шт.	Площадь питания одного дерева, м ²	Древесная порода	Число деревьев на 1 га, шт.	Площадь питания одного дерева, м ²
Лиственница	1000	10,0	Сосна	1750	5,5
Береза	1350	7,0	Бук	2100	5,0
Дуб	1500	6,6	Ель	2950	3,0
Осина	1550	6,4	Пихта	5060	2,0

теплолюбивы; одни влаголюбивы, другие хорошо переносят недостаток влаги; одни растут на бедных почвах, другие поселяются только на богатых с достаточной увлажненностью. Лиственные насаждения редко подвергаются пожарам, тогда как хвойные на больших территориях уничтожаются ими. Различные древостои по-разному сопротивляются вредным насекомым, грибным и бактериальным болезням. Все это огромное многообразие свойств растений в сочетании с разнообразием условий среды определяет сроки их жизни.

В смешанных сложных насаждениях, где совместно произрастают различные древесные породы, кустарники, множество травянистой растительности, большую роль в естественном изреживании играют межвидовая конкуренция и взаимопомощь. Последствия межвидовых взаимоотношений нередко приносят ущерб лесному хозяйству. На протяжении всей жизни смешанных насаждений межвидовые взаимосвязи проявляют свое действие..

Появившиеся всходы и подрост на вырубке вступают в борьбу с конкурентными травами. По мере разрастания подроста деревца разных пород соприкасаются друг с другом как в подземной, так и в надземной части. В это время взаимные влияния друг на друга особенно многообразны и сложны. Отдельные деревья выделяют через корневые волоски вещества, вредные для растущих рядом видов. Кроны березы, например, выделяют летучие вещества, которые вредны для роста ели и сосны. Взаимоотношения между разными видами зависят от их численности. При преобладании березы в березово-сосновом 6-летнем молодняке сосна обречена на гибель, а преобладание сосны вызывает отставание в росте березок. Разнообразие условий среды в сочетании с наследственными данными организмов и влияние деревьев друг на друга вызывают процесс естественного изреживания, обеспечивая деревьям разный успех в борьбе за жизнь с другими видами растений и разное приспособление к жизни, различный исход в естественном отборе.

Знание межвидовых отношений в лесу дает большую пользу при назначении лесохозяйственных мероприятий. В условиях

степи при лесоразведении проводят систематическую борьбу с сорняками различными методами: прополкой, рыхлением почвы и др. Регулирование численности разных видов деревьев с целью выращивания ценных пород производят при помощи периодического удаления отдельных деревьев из насаждения. Этот процесс в лесоводстве называют рубками ухода за лесом.

Искусственное удаление деревьев из насаждения предупреждает естественный отпад, при этом создаются благоприятные условия для хорошего роста деревьев. Важно различать деревья в насаждении, отличать перспективные от бесперспективных. Насколько правильно будут оценены отдельные деревья в насаждении, их настоящее значение и роль в будущем, настолько будет обеспечено целенаправленное изреживание леса и настолько успешно решится вопрос формирования высокопродуктивных древостоев. Залогом этому являются классификации деревьев, учитывающие их лесоводственные и физиологические особенности роста и развития.

Классификация деревьев в лесу. Деревья, произрастающие в лесу, по-разному проявляют свойства роста и развития, но особенно они заметны в чистых одновозрастных насаждениях. Даже при беглом осмотре легко заметить, что среди деревьев одного класса возраста имеются экземпляры очень крупные по росту, средние и относительно мелкие.

Для лесоводов, в обязанности которых входит выращивание высокопродуктивного леса, стало естественной необходимостью не только различать деревья в лесу по крупности, но и давать им конкретные наименования. Русские лесоводы еще в прошлом столетии расчленили деревья в лесу на отдельные группы и категории по их жизненности. Более систематизированная классификация деревьев для одновозрастного однородного леса была опубликована в печати в 80-х годах прошлого столетия немецким лесоводом Крафтом. Деревья в ней подразделены на пять классов по степени господства и угнетенности.

I класс — исключительно господствующие деревья с особенно сильно развитой вершиной (в чистых сосновых насаждениях их около 12 %);

II класс — господствующие деревья, образующие обычно лесной полог с относительно хорошо развитыми вершинами (в чистых сосновых насаждениях их 25—40 %);

III класс — согосподствующие деревья, кроны их редки и неправильны по очертаниям (в сосновых насаждениях 25—35 %);

IV класс — подчиненные, угнетенные деревья; лишь частью кроны входят в общий полог насаждений; деревья этого класса разделяются на два подкласса:

а) деревья с незатененными, большей частью сжатыми вершинами (10—15 %);

б) деревья с затененными вершинами, верхняя часть кроны зеленая, нижняя часть кроны отмирает (2—10 %);

V класс — отмирающие и мертвые;

а) деревья с кронами, имеющими зеленую вершину (7—10 %);

б) деревья с отмирающими и отмершими кронами (7—8 %).

Из классификации деревьев Крафта, подразделяющей деревья по господству и угнетенности, видно, что деревья в одно-возрастном лесу сильно отличаются друг от друга. Одни обладают более крупными стволами и мощными кронами, у других стволы меньше, а кроны развиты слабо. Однако если присмотреться внимательнее к схеме, на которой изображена классификация Крафта, и сделать попытку определить классы в естественном сосновом свежем бору или ельнике на влажных почвах или в дубраве, то легко можно увидеть ее недостатки. Деревья в лесу встречаются крупные — I класса по Крафту, но одно из них действительно с широкой и низкоопущенной до земли кроной, а другое той же породы крупное дерево отличается пирамидальной высокоподнятой кроной. В каждом классе можно выделить аналогичные деревья с признаками, отличающимися один от другого. Следовательно, классификация Крафта не отображает в достаточной мере характерные особенности деревьев.

Советские лесоводы разработали более совершенные классификации деревьев. Среди них представляют интерес классификации М. Д. Данилова, П. В. Воропанова, В. Г. Нестерова и др. В 1949 г. М. Д. Данилов расчленил насаждения на три качественно различных возрастных этапа развития: юношеский, зрелости и старения. В каждом этапе в зависимости от стадийного развития было выделено пять категорий деревьев. Классификация М. Д. Данилова — удачная попытка отразить индивидуальные особенности деревьев в насаждении. Она оказалась ценной для научного анализа жизни леса.

Классификация деревьев для ели была предложена П. В. Воропановым. В ней даны физиологические особенности роста ели. Хотя эта классификация сложна для практического применения при отборе деревьев в рубку, она представляет интерес для научных целей.

В. Г. Нестеров разработал классификацию деревьев по росту и развитию. Согласно этой классификации все деревья подразделены на три класса роста, а в каждом классе выделено по два подкласса по развитию (рис. 48). Характеристика классов следующая:

I класс — деревья сильного роста: а) замедленного развития, б) быстрого развития;

II класс — деревья замедленного роста: а) замедленного развития, б) быстрого развития;

III класс — деревья, отставшие в росте: а) неразвившиеся, б) сильно отставшие, отмирающие и усохшие.

Преимущество этой классификации заключается в том, что в ней деревья рассматриваются не только по росту, величине, но и по развитию, что очень важно учитывать при определении перспективности деревьев в насаждении. На схеме Крафта, па-

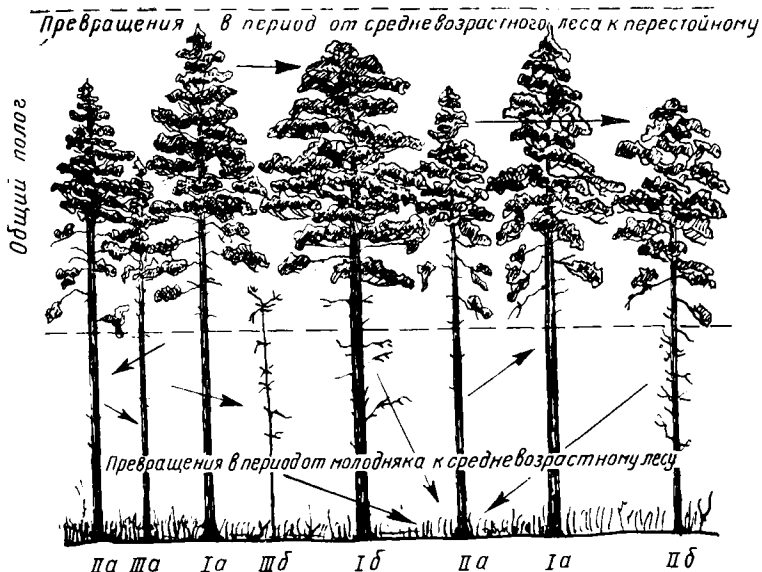


Рис. 48. Классификация деревьев в лесу по росту и развитию

пример, мелкие деревья изображены только отмирающими и мертвыми. На самом деле среди них имеются жизнеспособные. Кроме того, крупные деревья согласно схеме Крафта считаются лучшими, перспективными, а в действительности многие из них преждевременно стареют, сокращают прирост, а иногда отмирают.

В. Г. Нестеров рекомендует не просто выделять деревья по величине, но, прибегая к различным таксационным, морфологическим и физиологическим показателям, подчеркивать особенности роста и развития деревьев, как бы предсказывая их будущее, их перспективу. Различая типы развития, В. Г. Нестеров рассматривал деревья в лесу в динамике с точки зрения их непрерывной изменчивости. Одни он характеризовал как деревья с усиленным ростом в высоту, островершинные с пирамидальной кроной, острым углом ветвления, хорошим очищением ствола от сучьев, светло-серым цветом коры, значительной полндревесностью ствола и другими морфологическими и таксационными признаками, указывающими на благонадежность дерева. Другие деревья характеризуются заметно притупленным ростом в высоту, шарообразностью кроны, значительной сбежистостью стволов, сильной трещиноватостью коры и заметно темным цветом ее, плохой очищенностью от сучьев — деревья менее благонадежные.

Описанные классификации деревьев в лесу учитывают состояние дерева и его перспективу в отношении получения

древесины высокого качества и могут быть успешно использованы при насаждении деревьев в рубку в процессе рубок ухода за лесом. В зеленых зонах и лесопарках при классифицировании деревьев имеют значение качество древесины и полнодревесность ствола, а еще большее значение придается эстетическим признакам деревьев. При оценке деревьев в лесопарках в пределах биогрупп указывают высоту, развитие и эстетическое состояние. Например, по высоте все деревья можно разделить на две категории: I — крупные, II — мелкие. В каждой категории выделяют типы развития: А — медленно развивающиеся, Б — быстро развивающиеся. Каждый тип развития оценивают по эстетическому состоянию и расположению на площади: 1) дерево ровное, красивое, величественное; 2) дерево слабозаметное, тонкое, нейтральное, сомнительное; 3) дерево искривленное, многочисленное необычной, причудливой формы.

Исходя из этих признаков, в лесном пологе можно увидеть величественные деревья — IA_1 . Отдельные экземпляры по высоте могут быть отнесены к I категории и типу А (медленно развивающиеся с высокоподнятыми, компактными кронами, хорошей очищенностью ствола от сучьев), но тонкие по диаметру. Эти деревья обозначаются IA_2 . Высокое дерево с плотной компактной кроной, хорошо очищенное от сучьев, полнодревесное, но у комля изогнутое, либо деревья с несколькими стволами причудливых форм, привлекающих взгляд посетителя, — IA_3 и т. д. Подразделяя деревья на категории, в пределах категорий на типы развития, а в пределах типов по эстетическому состоянию, можно выделить 12 классов деревьев. С учетом их особенностей можно построить метод формирования насаждений в зеленых зонах. Размещая деревья разных классов отдельными биогруппами или в одиночку, формируют не только жизнеустойчивые, но красивые древостой, достойные всеобщего внимания.

Классификации деревьев разработаны для чистых насаждений. Их используют лесоводы также и при отборе деревьев в рубку в смешанных молодняках, хотя применить здесь их сложнее, чем в чистых. Решая главную проблему лесоводства (формирование высокопродуктивных насаждений), необходимо давать оценку деревьям по их росту и развитию, но не менее важно делать лесоводственную и экономическую оценки другим породам, участвующим в формировании высокопродуктивного древостоя. В этой связи при оценке насаждений, которую делают во время отвода лесосек под рубки ухода или главное пользование (постепенные и выборочные рубки), желательно подчеркнуть принадлежность древесной породы к определенным условиям среды и установить породы будущего высокопроизводительного насаждения. Кроме того, при формировании естественных насаждений надо учитывать почвоулучшающую и почвоухудшающую роль древесных пород, а также их отношение к теплу, влаге, свету и другим условиям окружающей среды.

Необходимо подбирать соотношение и устанавливать численность деревьев, взаимодействие которых было бы направлено на улучшение жизнедеятельности целевых древесных пород.

В смешанных насаждениях, сложных по форме, различают два яруса и более. Главные, или целевые, древесные породы, соответствующие условиям среды; могут находиться как в 1-м ярусе, так и во 2-м или 3-м. В зависимости от их расположения в древостое назначают лесоводственные мероприятия. В случаях, когда главные породы располагаются в 1-м ярусе, а другие, произрастающие не на своем месте,— во 2-м, при оценке роли деревьев в формировании леса следует устанавливать влияние нижнего яруса и лишь после этого делать хозяйственные назначения. В естественном лесу можно встретить такое сложение древесных пород, при котором главные находятся в нижнем, а не соответствующие данным условиям среды — в 1-м ярусе лесного полога. Оценка деревьев и хозяйственные мероприятия в таких случаях должны быть направлены на постепенное освобождение нижнего яруса и формирование из него высокопродуктивного древостоя. Хотя 1-й ярус в таких случаях выполняет затеняющую роль для 2-го яруса, его удаление в один прием может нанести вред 2-му ярусу в результате резкой смены условий жизни. В связи с этим имеют большое значение правильное определение класса роста и типа развития дерева и его степень соответствия условиям местопроизрастания, а отсюда его роль в формировании насаждения будущего. Поэтому очень важно знать преимущества и недостатки чистых и смешанных, простых и сложных насаждений.

§ 46. СТРОЕНИЕ НАСАЖДЕНИЙ

Чистые и смешанные насаждения. Для выращивания устойчивого, высокопродуктивного насаждения необходимо прежде всего соответствие состава и формы насаждения, плотности его населения условиям местопроизрастания. Соблюдение этого принципа требует всех тех знаний о биологических свойствах древесных пород, взаимоотношениях между ними, структуре и мощности почвы и характере подстилающей ее материнской породы, которые были изложены в соответствующих главах. Кроме этого, надо изучить особенности формирования насаждений, преимущества и недостатки чистых и смешанных, простых и сложных насаждений. Важное значение при установлении состава будущих лесов имеет прежний опыт ведения лесного хозяйства и состояние спелых насаждений, выполняющих роль эталонов.

Чистые насаждения формируются естественным путем на более бедных песчаных или каменистых почвах. Сосновые низкопродуктивные насаждения произрастают на крупнозернистых песках, бедных питательными веществами. Дуб на солонцах

или каменистых россыпях, ольха черная на трясинах образуют также чистые по составу насаждения. Еловые и пихтовые древостой распространены на тяжелых суглинках в северных и северо-восточных областях нашей страны. На богатых почвах чистые насаждения образуют высокопродуктивные древостой.

Для чистых насаждений легче проводить расчеты по установлению оптимальной численности деревьев, так как при этом исключается влияние других пород. Не забывая о том, что лес есть явление не только биологическое, но и географическое, в практике лесного хозяйства создают чистые и смешанные насаждения, сообразуясь с природными и экономико-географическими условиями различных районов страны. В таежной зоне хорошо возобновляются естественным путем хвойные насаждения, и хотя они редко достигают высших бонитетов, древесина их пользуется большим спросом не только в СССР, но и на мировом рынке. Поэтому внимание лесоводов направляется на выращивание чистых сосновых, еловых, лиственничных и кедровых лесов как наиболее дешевого и выгодного способа лесовосстановления. Одновременно с выращиванием чистых хвойных насаждений, по возможности, используют примесь местных лиственных пород.

Достоинствами чистых насаждений считают: рациональное использование бедных почв, на которых другие деревья не произрастают (например, сосняки на бедных песчаных почвах); лучшее обеспечение специализированных предприятий древесным сырьем (например, сырьем для целлюлозно-бумажной промышленности); выращивание более качественной древесины вследствие лучшей очищенности стволов от сучьев.

Недостатками чистых древостоев считают: ухудшение почвы за счет накопления грубого гумуса; понижение устойчивости против пожаров, сильных ветров, снежных заносов, засух, вспышек вредных насекомых, грибных болезней, вредных газов и др. При рассмотрении достоинств и недостатков чистых насаждений следует учитывать древесную породу, степень ее соответствия условиям среды и экономические потребности близко расположенных предприятий.

За выращивание смешанных насаждений высказывались известные русские исследователи и ученые еще в первой половине XVIII в. Благотворное влияние березы на рост ели подметил М. В. Ломоносов. Известный лесовод Д. М. Кравчинский указывал, что выращивание сосны в смешении с елью в условиях Лисинского лесхоза обеспечивает высокую продуктивность сосняков. Предпочтение примеси березы в еловом лесу отдавал в Лосиноостровской лесной даче под Москвой А. Ф. Рудзкий. За выращивание смешанных насаждений высказывались М. К. Турский, Г. Ф. Морозов, М. Е. Ткаченко и др.

Выращивание высокопродуктивных лесов сопровождается подбором состава древесных пород в лесном пологе. Очень

важно, чтобы в составе леса были древесные породы не антагонисты. Так, максимальное поглощение дубом фосфора совпадает с наибольшим выделением его у клена. Дуб также хорошо растет с елью, лиственницей, сосной, березой, липой. Однако хороший рост одной из главных пород наблюдается при определенном соотношении других пород в насаждении. Береза, например, оказывает положительное влияние на сосну, если ее примесь составляет не более 30 %. Преимуществом смешанных насаждений является прежде всего рациональное использование почвы из-за неодинаковых величины и строения корневых систем (корни одних пород занимают верхние почвенные генетические горизонты, а другие распространяются в более глубоких слоях). Некоторые древесные породы (липа, клен, береза, пльм, бук и др.) нейтрализуют кислую лесную подстилку, делая ее более рыхлой особенно в насаждениях с преобладанием ели. Кроме того, в смешанном лесу лучше используются световая и тепловая энергии в результате естественно образующегося неровного рыхлого лесного полога. Смешанные леса устойчивы к неблагоприятным внешним воздействиям (пожарам, засухам, загазованности и т. д.). В смешанном лесу редко можно встретить вываленные с корнем деревья, а лесные пожары здесь редкое явление.

В смешанных насаждениях часто складываются лучшие условия для возобновления. Самосев ели находит хорошие условия для развития под пологом осины, которая предохраняет ель в молодом возрасте от неблагоприятных факторов среды. Древесные породы, произрастая с другими, отличаются древесиной высокого технического качества. В смешанных лесах всегда обильно разнообразных кормовых ресурсов, что обеспечивает обитание полезных животных. Высокие эстетические и оздоровительные свойства сосново-липовых, лиственнично-еловых, дубово-липовых и других смешанных лесов являются главной причиной их преобладания в зеленых зонах городов и населенных пунктов. И, наконец, нельзя не отметить смешанные леса в качестве обильной зеленой «кладовой», в которой сосредоточивается большое количество грибов, ягод, полезных лекарственных трав, медоносов и др. Однако не каждый смешанный лес имеет преимущества. Оставление березы в сосновых молодняках может привести к гибели культур сосны. Черемуха выполняет роль промежуточного хозяина ржавчинного гриба, поражающего шишки ели, а осина может стать причиной появления на сосне заболевания, называемого сосновым вертуном. Осина является «нянькой» ели — формула, оправдывающая себя в северных районах нашей страны. Однако осина задерживает рост ели в более южных районах.

В зоне широколиственных лесов выращивают смешанные насаждения из ценных высокопродуктивных пород, а если есть экономическая необходимость, создают чистые высокопродуктивные

древостой и на богатых дренированных почвах. В горных районах в зависимости от экспозиции и крутизны склонов, мощности почвы и высоты над уровнем моря отдается предпочтение чистым букнякам и смешанным насаждениям высокой продуктивности.

В лесопарках и зеленых зонах, помимо быстрого роста, избранные древесные породы должны отвечать эстетическим и оздоровительным целям. Таким образом, общего рецепта в создании чистых или смешанных лесов не может быть. Там, где условия среды и экономические предпосылки позволяют вырастить чистые древостой, их целесообразно создавать. На почвах, которые могут обеспечить питание смешанному лесу высокой продуктивности, усилия лесоводов должны быть направлены на воспитание смешанных лесов.

В нашей стране опубликован ряд работ по оптимизации состава и продуктивности лесов (В. Г. Нестеров, Л. Ф. Правдин, М. М. Бочкарев, А. М. Бородин, К. Б. Лосицкий и В. С. Чуенков и др.).

Простые и сложные насаждения. Леса нашей страны разнообразны не только по составу, но и по форме. Сосновый бор на песчаных почвах однороден по составу и прост по форме. Еловая рамень на богатой супеси может быть представлена двумя ярусами: 1-й ярус — спелый древостой и 2-й ярус — еловый молодняк.

Одним из примеров сложного насаждения Г. Ф. Морозов считал насаждения с почвозащитным подлеском. При этом подлесок может быть представлен кустарниками, которые по своей природе не могут войти в верхний ярус. В другом случае подлесок может включать древесные породы, не способные занять свое место в верхнем ярусе из-за не соответствующих им почвенных условий (дуб и ель на песках, липа на бедных супесях и др.). В третьем случае подлесок состоит из древесных пород, соответствующих почвам, но из-за угнетения верхним пологом не достигающих полога (липа под пологом ели). Кроме этих случаев, на севере ареала липа, например, всегда находится в состоянии подлеска.

Смешанные по составу насаждения также бывают простыми и сложными по форме. Например, суборь высокопроизводительная, в составе которой имеется сосна и ель, на супесчаных почвах имеет один ярус. Это смешанное простое насаждение. В дубраве высокопроизводительной на черноземных почвах с хорошим увлажнением в лесостепной зоне верхний ярус состоит из дуба, к которому примешивается липа или ясень. Во 2-м ярусе располагаются ель, липа. Третий ярус образуется мелколистным кленом, черешней, рябиной. Еще ниже, в 4-м ярусе, лещина и бересклет бородавчатый. Это насаждение смешанное по составу и сложное по форме. Чаще всего сложные насаждения образуют светолюбивые древесные породы, произрастающие

в богатых почвенных условиях. Под их пологом хорошо развивается 2-й ярус из теневыносливых пород. Таежные леса представлены как простыми, так и сложными двухярусными насаждениями.

В сложных дубравах Закавказья встречаются даже четыре яруса. В 1-м — дуб с ясенем, во 2-м — дуб, в 3-м — граб и липа, в 4-м — грабинник. К сложным насаждениям относят так называемый средний лес, включающий деревья семенного и вегетативного возобновления. К простым относят порослевые низкоствольники, безвершинники и подсечные насаждения.

Значение ярусов в сложном древостое исключительно разнообразно и зависит от типа леса, целевой древесной породы, хозяйственной направленности предприятия и пр. Наиболее существенным является положительное влияние нижних ярусов на очищение стволов верхнего яруса от сучьев. Кроме того, наилучшим образом используются почвенные и надземные условия. Однако сложные насаждения отличаются весьма многосторонними внутри- и межвидовыми взаимоотношениями, которые труднее учесть при проведении лесохозяйственных мероприятий.

Подлесок и подгон. Лесоводственная роль подлеска и его произрастание зависят от географических условий, а в пределах географической зоны — от типов леса. В северных чистых по составу хвойных лесах, произрастающих на песчаной почве, распространен ракитник и можжевельник. В сосняках смешанных растут лещина, шиповник, черемуха, бересклет бородавчатый и др.

Большое разнообразие подлесочных пород наблюдается в сложных дубравах. Здесь встречаются лещина, клен татарский, жимолость, боярышник, терн, бузина черная, бересклет, свидина. Под пологом горных высокопродуктивных букняков в качестве характерного подлеска появляются азалия понтийская, рододендрон, лавровишня, падуб и др.

Подлесочные породы выполняют почвоулучшающую роль, особенно в чистых низкополнотных насаждениях, где они, кроме того, препятствуют разрастанию злаковой растительности. После вырубki леса оставшийся подлесок положительно влияет на появление всходов. Подлесочные породы выполняют роль убежища для многих полезных птиц и зверей, а плоды служат им пищей.

При помощи подлесочных пород создаются разнообразные конструкции полезащитных и придорожных лесных полос. В степных и лесостепных районах сохранение или разведение подлеска на склонах предохраняет почву от ветровой и водной эрозии, удерживает почвенные частицы от выдувания ветром и смягчает поверхностный сток воды во время дождей и таяния снега.

Подлесок из орешника, жимолости, бузины оберегает дуб в молодом возрасте, не дает сорной растительности задушить

молодые деревца, защищает их от заморозков и солнцепека, способствуя очищению молодых деревьев от нижних сучьев и ускоряя их рост в высоту. Бересклет бородавчатый является ценным гуттоносным кустарником. Лещина, кизил, боярышник, лавровишня — таннидоносы. Лещина, рябина и многие другие подлесочные породы дают много плодов, используемых в пищевой промышленности.

Не всегда подлесок имеет положительное значение. Если он сильно разрастается, он становится вредным для роста самосева и подроста. Поэтому, регулируя состав, численность и густоту подлеска, можно уменьшить его отрицательное влияние. Кроме того, подлесок часто создает условия для возникновения лесных низовых и верховых пожаров, затрудняет их тушение, усложняет отвод лесосек. Он затрудняет уход за лесом, а также лесозаготовительные работы.

Подгон выполняет основную роль по улучшению условий роста главных древесных пород в высоту, помогает деревьям очищаться от сучьев, принимает участие в формировании полндревесных, высококачественных стволов. Особенно нуждается в подгоне дуб. Сообразуясь с географическими условиями и типами леса, можно регулировать численность и размеры подгона и тем самым обеспечивать хороший темп роста главных пород.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите возрастные периоды в развитии леса.
2. Каково лесоводственное содержание классификации деревьев по росту и развитию и ее практическое значение?
3. Назовите преимущества и недостатки чистых и смешанных насаждений.

Глава VIII. СМЕНА ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

§ 47. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СМЕНЕ ПОРОД

Превращение леса во времени отчетливо проявляется в смене состава древостоя. Смена древесных пород — это динамичный биологический процесс, который был обстоятельно изложен Г. Ф. Морозовым в его учении о смене пород [16].

В начальных стадиях формирования леса и на этапах спелости и естественного отмирания древостоев происходят смены одних пород другими. Г. Ф. Морозов отмечал, что если отмирание леса сопровождается постепенным изменением условий среды в результате отпада деревьев и других факторов, то происходит вековая, длительная смена. В результате такой смены на месте одних насаждений появляются другие и долго, иногда несколько столетий, они не уступают занятое место, пока снова не появятся благоприятные условия для роста да-

лехких предшественников. Длительные смены без вмешательства человека зафиксированы в дубово-еловых, сосново-еловых, елово-дубовых, дубово-буковых и других древостоях.

В тех случаях, когда насаждение заканчивает свою жизнь в результате рубки леса (пастьбы скота) или вследствие стихийных явлений (пожара, ветровала, засухи и пр.), может происходить более быстрая смена, которую Г. Ф. Морозов называл сменой поколений леса.

Смена пород наиболее распространена в результате хозяйственной деятельности. Естественная целенаправленная смена древесных пород может быть полезным фактором. Так, иногда после рубки елового древостоя с целью улучшения почвы целесообразно поселение на вырубке березы и осины. В результате дальнейшего разреживания березового полога создаются благоприятные условия для роста ели. Однако интенсивное лесное хозяйство, располагающее современной технологией воспроизводства леса, может не допускать смены высокопродуктивных лесов менее продуктивными и менее ценными. Изучение особенностей некоторых наиболее распространенных примеров смены одних пород другими поможет разобраться в их действительных причинах.

Смена ели березой и осиной. В таежных северных и широколиственных лесных районах распространена смена ели березой и осиной. Еловый древостой под пологом создает особую специфическую обстановку: полумрак, отсутствие растительности, безветрие, равномерную температуру, плотную толстую подстилку, предохраняющую почву и воздействующую на нее. По мере усыхания и выпадения отдельных спелых деревьев в образовавшихся окнах успешно может развиваться подрост ели, который постепенно заменяет материнский полог.

Совершенно иные условия — резко отличные создаются на еловой вырубке или на пустыре, образовавшемся после пожара: вместо полумрака обилие солнечного света, резкие колебания температур, развитие травянистой растительности. Возникший самосев в таких местах побивается заморозками или солнцепеком. Если на вырубке не успел разрастись вейник, то успешно поселяются береза и осина. В первый же год после рубки ели численность березы и осины достигает огромных размеров. Всходы этих пород не боятся заморозков. Быстрорастущие береза и осина образуют свой лесной полог. Тем временем семена ели, распространяясь, попадают на ту же вырубку, прорастают и всходы медленно развиваются под пологом березы. Под светолюбивыми осиной и березой ель растет довольно успешно. В результате внутри- и межвидовой борьбы часть подроста ели отмирает. К 30—40 годам береза и осина также изреживаются. Доступ света к ели увеличивается и она к 60 годам выходит в общий лесной полог с лиственными. К этому возрасту береза и осина замедляют свой рост, стареют, разрушаются, а ель

только набирает темпы роста. Через некоторое время ель обгоняет по высоте березу и осину и образует верхний ярус. Береза и осина, занимавшие ранее 1-й ярус, переходят во 2-й. Оказавшись в затененных условиях, светолюбивые породы начинают более энергично отмирать. В возрасте 80—100 лет ель снова преобладает в насаждении. Происходит смена пород: ель сменяется лиственными, а лиственные породы в свою очередь сменяются елью. Подобная смена наблюдается не только на вырубке, но и под влиянием ветровала, а также после пожара. Временные типы березовых и осиновых лесов в зависимости от условий местопроизрастания и хозяйственной деятельности могут образовывать насаждения основного типа. Это бывает там, где другие породы трудно вырастить. В качестве примера такого рода можно привести березовые колки в алтайской степи и осиновые колки в лесостепных районах.

Смена ели сосной. Наблюдается в высокопроизводительных еловых древостоях с примесью сосны, когда они повреждаются пожаром, а также после сплошной концентрированной рубки. На рубках кипрейных, реже долгомошниковых, образовавшихся после рубки елово-соснового древостоя, возобновляется сосна, которая выдерживает условия, характерные для открытых мест и в конечном итоге формирует основной лесной полог высокой производительности.

Смена ели буком и другими породами. Наблюдается в елово-широколиственных древостоях при сплошных рубках. Вырубки занимают порослевые широколиственные породы. Обладая интенсивным ростом, они быстро смыкаются, образуя малоценное насаждение, под пологом которого длительное время может существовать подрост ели. По мере отмирания или вырубки пород порослевого происхождения ель набирает силу и может снова занять господствующее положение.

Смена дуба елью. Биологические свойства дуба и ели неодинаковы. Дуб более светолюбив и требователен к почве, чем теневыносливая ель. Поэтому самосев дуба под пологом леса не выдерживает затенения материнского полога, погибает, а при возможном заносе под полог дубравы семян ели они прорастают и выдерживают затенение дубом, длительное время «силят», а затем по мере выпадения отдельных деревьев и увеличения освещенности теневыносливая ель догоняет в росте распадающееся старое насаждение дуба и таким образом приходит ему на смену. Следовательно, смена дуба елью — процесс, происходящий благодаря разным биологическим особенностям этих древесных пород. Такое объяснение было приведено еще в конце 80-х годов прошлого столетия ботаником И. С. Коржинским, который изучал поволжские дубравы на территории нынешней Татарской АССР. Поводом к этому послужило также то, что под дубовым прикрытием материнского древостоя не было естественного самосева дуба.

В книге «Пределы лесов на юге России» (1894) Г. И. Тапфильев высказал мысль о том, что смена пород происходит не только по причине биологических различий, но и в результате неприспособленности организмов к образовавшимся условиям среды. В учении о смене пород Г. Ф. Морозов дополнял и развивал взгляды своих соотечественников, убедительно показывал, что самосев дуба под пологом дубравы возникает в значительном количестве, но он уничтожается и повреждается во время пастбы скота, рубок леса и других мероприятий, осуществляемых деятельностью человека. Кроме дуба, под полог старых лесостепных дубрав заносится по насту много семян ели, но последние либо не прорастают, либо погибают, не достигнув величины подроста. Главной причиной гибели ели является то, что она очень плохо переносит засуху лесостепи и засоленность почв. Этим можно объяснить то, что даже в северных районах УССР и смешанных дубово-еловых насаждениях ель хотя и возобновляется, но к 30—40 годам вымирает, а дуб проявляет достаточную устойчивость и образует высокопроизводительные дубравы.

Между тем у северных границ произрастания дуба ель, поселяясь под его пологом, сравнительно легко вытесняет дуб и занимает господствующее положение, здесь еловый подрост заселяет территорию, охлаждает еще больше почву, оподзоливает ее, создает дополнительные трудности для жизни дуба. Таким образом, шансы в межвидовой борьбе за существование зависят не только от внутренних, специфических биологических свойств растений, но и от условий местообитания древесных пород.

При рассмотрении процесса смены дуба елью нельзя не учитывать тот факт, что лесной полог вместе с другими компонентами образует специфическую среду, на что всегда указывали в своих трудах М. Е. Ткаченко, В. Н. Сукачев и др. И. С. Мелехов отмечает, что лес накапливает в среде своего обитания такие свойства, которые неизбежно должны привести к изменению условий среды. В образовавшемся толстом слое лесной подстилки из дубовых листьев зависают еловые семена, не достигнув минерализованного слоя почвы, а те из них, которые образуют корневую систему, не могут преодолеть слоя отложений, образуемых листьями дуба.

Выше рассмотрен частный пример смены дубовых лесов еловыми, где допускается возможность приноса еловых семян под полог дубрав. Если спелый древостой состоит из дуба и ели, ель может при помощи подроста в конечном счете вытеснить дуб. Однако это произойдет в том случае, если ель будет соответствовать условиям среды. На глубоких теплых почвах, подстилаемых богатыми супесями, дуб не уступит ели и в напряженной межвидовой борьбе победит ее, помогут этому условия местообитания.

Естественная смена ели дубом описана в литературе В. Н. Сукачевым, В. В. Гуманом и др. Наблюдается она в зонах совместного произрастания ели и дуба. Ель начинает интенсивно распространяться по площади после отмирания какой-либо второстепенной, менее жизнестойкой породы. Еловый подрост, разрастаясь, вытесняет дуб. Более интенсивно ель сменяет дуб в тех случаях, когда происходят рубка леса, пастба скота и пр.

Смена дуба осиной. В природе встречаются сменy дуба осиной и другими породами. Сомкнутый полог дуба с кленом, ясенем не является препятствием для появления подростa осины, которая под дубовым пологом может длительное время удерживаться на занятом месте. После рубки дуба осина быстро разрастается по всей вырубке. В первой половине прошлого столетия в результате прошедших рубок в Тульских засеках значительная часть площадей дубрав превратилась в осинники. И даже рубка осины не могла подавить ее господство, так как после рубки возникали многочисленные корневые отпрыски, которые заглушали молодые дубки, если они появлялись, и только проведение комплекса мероприятий может содействовать восстановлению дуба на исконно принадлежавших ему землях.

Смена дуба широколиственными породами. Наблюдается в большинстве случаев при сплошных рубках в перестойных сложных дубравах, произрастающих на богатых почвах, где ярко выражен 2-й ярус из липы, клена, ясеня, ильма, вяза и кустарника. Старовозрастные толстые пни, оставшиеся на лесосеке, не дают достаточного количества поросли, а появившаяся часть погибает. Вместе с тем мелкие пни спутников дуба образуют быстрорастущее поколение менее ценных пород вегетативного происхождения. Систематические рубки ухода в сочетании с культурами дуба могут восстановить преобладание семенного дуба в 1-м ярусе древостоя.

Смена сосны елью. Внимание лесоводов и ботаников издавна обращалось на смену сосны елью и обратный процесс замены ели сосной. Высокая требовательность к почве и проточной влаге, большая теневыносливость в молодом возрасте по сравнению с сосной обеспечивают ели хороший рост под сосново-березовым пологом. Образовавшийся 2-й ярус из ели препятствует возобновлению сосны, ухудшает физические и химические свойства почвы, способствует повышению ее кислотности. В весеннее время почва под елью долгое время находится в холодном состоянии. Все это ослабляет нормальный рост 1-го яруса сосны, она начинает усыхать и уступать свое место ели. Сосновый полог выполняет роль положительного фактора для поселения ели. Но не под любым сосновым пологом ель находит благоприятные условия для роста. В низкопродуктивных сосняках, произрастающих на бедных песчаных почвах, самосев ели либо не образуется или погибает вскоре после появления. На заболоченных почвах, где сосна имеет IV—V классы бонитета, елового подростa не бывает. На богатых почвах, подстилаемых покровными суглинками, ель хорошо возобновляется. Здесь проявляется потребность ели в богатой минеральными элементами питания почве. Заменяя сосну, ель образует высокопроизводительные древостой на почвах богатых азотом, с проточным увлажнением. На почвах, у которых верхний горизонт песчаный и подстиляется легкими и средними суглинками, ель

менее производительна, чем сосна, а следовательно, преобладающие ели на этих почвах не представляет ни лесоводственной, ни хозяйственной ценности. Путем рубок ухода и других лесохозяйственных приемов лесовод направляет смену пород в желаемую хозяйству сторону.

Пожар, повреждая тонкокорые стволы ели и ее поверхностную корневую систему, приводит к ее гибели на супесчаных почвах. Здесь охотно поселяется сосновый самосев. Сосна имеет большую стойкость к пожарам. Ее толстая кора меньше повреждается легким огнем, а глубокий стержневой корень делает ее более устойчивой. Поэтому легкие низовые пожары иногда способствуют восстановлению сосняков.

В архангельских лесах И. С. Мелехов описал смену сосны елью после пожаров, прошедших в сосновом лесу. Налет семян ели на свободную территорию произошел от еловых куртин, сохранившихся в понижениях и у берегов рек. Этот пример показывает, что породами-пионерами могут быть не только береза и осина, но и ель.

Смену сосны елью считают иногда неизбежным процессом. Полагают, что сосна всегда уступает место ели вследствие своего светолюбия и неспособности возобновляться под пологом ели, а ель всегда благодаря своей теневыносливости вытесняет сосну. Г. Ф. Морозов отметил, что такой всеобщей закономерности в природе нет, так как смена сосны елью и обратный процесс зависит, кроме того, и от условий среды.

Смена сосны березой и осиной. Этот процесс происходит чаще всего после сплошной рубки соснового древостоя. В свежих борах, на свежих супесчаных почвах или легких суглинках на месте срубленного соснового леса на вырубках, может сохраниться живой покров, вышедший из-под полога леса, и приспособиться к новым условиям среды. Это лишайниковые, долгомошниковые, а иногда и злаковые вырубki. Появление березы и осины на лишайниковых и долгомошниковых вырубках сочетается с возобновлением сосны, всходы которой встречают конкуренцию трав и лиственных пород. В результате площадь овладевают береза и осина.

Есть вырубki, на которых после удаления сосны резко меняется травянистая растительность: развивается плотная дернина из вейника и луговика, препятствующая возобновлению сосны. Постепенное заселение лиственными породами осинкой и березой вейниковых и луговиковых вырубок может способствовать появлению сосны среди березы и осины. Однако огромная возобновительная способность березы и осины (береза и осина дают до 30 млн. семян в год на 1 га, а сосна до 1 млн. в 3—4 года) обеспечивает перенаселенность на вырубке, подрост сосны не выдерживает конкуренции, заглушается быстрорастущими мягколиственными, частично погибает или испытывает угнетающее действие. В таком состоянии находятся некоторые

площади концентрированных вырубок, особенно в зоне смешанных лесов. Однако по мере разрастания березы и осины травяной покров редет. Оставшийся в живых подрост сосны крепнет, подселяется новый. Снова в результате своего быстрого роста и светолюбия, выбившись из-под действия травы, ускоряет рост и затем нагоняет в росте лиственные древесные породы.

До 15—20 лет формируется одноярусный смешанный молодняк из березы и осины с участием сосны. К 40 годам доля сосны увеличивается, а березы уменьшается и к 60 годам сосна становится преобладающей, а береза примесью. Если береза и осина на вырубке вегетативного происхождения, то может быть двухъярусное насаждение по той причине, что пневая поросль березы и корневые отпрыски осины растут чрезвычайно быстро. На вересковых рубках сосна находит благоприятные условия, здесь смены сосны лиственными не происходит. Соблюдение всех лесохозяйственных правил разработки концентрированных лесосек приводит к возобновлению сосны на вырубке.

Смена сосны дубом. В условиях лесостепи в поймах рек и надлуговых террасах лиственные леса сменяются сосновыми борами, в свою очередь сосна сменяется на прежнее черное лесье, среди которого преобладает дуб.

Смена сосны дубом происходит из-за биологических свойств древесных пород и влияния человека. В сосновом бору с липой подрост сосны из-за густого подлеска развивается слабо. Дуб растет во 2-м ярусе. После сплошной рубки сосны площади восстанавливаются дубом порослевого происхождения. Появившийся сосновый подрост успешно пробивается сквозь порослевину дуба и, частично погибая, выбирается снова в верхний ярус. Это происходит в условиях, где сосна более соответствует окружающей среде.

§ 48. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СМЕНЫ ПОРОД

Длительные смены пород происходят в результате различий в биологических свойствах древесных пород и в их потребностях к условиям среды. Активное вмешательство человека с лесохозяйственными мероприятиями может ускорить этот процесс смены пород и сделать его целенаправленным, исходя из потребностей народного хозяйства.

Более быстрые смены пород или смены поколений леса являются следствием сплошных рубок леса или различных стихийных бедствий. В отдельных районах страны увеличиваются площади мягколиственных малопродуктивных лесов и уменьшаются хвойные высокопродуктивные древостои. Лесоводы владеют достаточными научно обоснованными методами ведения лесного хозяйства, чтобы не допускать нежелательных смен пород после лесозаготовок.

В одних районах и типах леса достаточно соблюдать правила рубок леса, чтобы главная порода была восстановлена. Своевременными рубками ухода улучшают качественный состав лиственного молодняка и обеспечивают максимальный прирост хвойного или твердолиственного леса.

В других районах и типах леса целесообразна смена хвойных березой и осиной, тем более, что методы переработки древесины этих пород в промышленности с каждым годом совершенствуются и так называемые малоценные осина, береза, ольха, тополь и другие породы в настоящее время считаются ценными, экономически рентабельными, так как за 80—90-летний период времени береза и осина дают двойной урожай. Кроме того, эти породы являются почвоулучшающими, почвоосушающими в условиях избыточного увлажнения, предохраняют почву от зарастания травянистой растительностью и т. д.

Правильное назначение лесов в рубку в соответствии с их природными особенностями является одним из основных направлений в формировании древостоев из нужных хозяйству пород и повышении их продуктивности. Размещение древесных пород с учетом их биологических свойств по соответствующим условиям среды, а также отбор лучших, быстрорастущих деревьев и жизнеустойчивых форм — основные направления регулирования процессов смены пород.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите примеры наиболее распространенной смены древесных пород и объясните ее причины.
2. Каковы биологические особенности смены дуба елью?

Глава IX. ТИПЫ ЛЕСА

§ 49. ТИПЫ НАСАЖДЕНИЙ Г. Ф. МОРОЗОВА

Известно, что насаждения, образующие леса, отличаются большим разнообразием по признакам и лесорастительным элементам. Для назначения лесохозяйственных мер недостаточно знать об одном или двух компонентах леса. Необходимо иметь подробную информацию о насаждении и его среде. При этом информация должна быть выражена определенным критерием или другим показателем, характеризующим природу данного леса.

Классы бонитета, как известно, широко используются для характеристики насаждений и условий местопроизрастания. По классам бонитета можно составить представление о степени добротности условий местопронзрастания. Однако классы бонитета в лесу устанавливают по двум количественным показателям — высоте и возрасту насаждения. Поэтому они указывают

на количественную оценку и не отражают внутренней жизни леса, не дают представления о его жизнеустойчивости, о периодах в развитии леса и тем более об особенностях естественного возобновления. Одинаковый состав двух насаждений, их строение, состояние, возраст и продуктивность, выраженные классом бонитета, еще не означают, что они тождественны. Отдельные показатели леса могут быть различными. На песках, например, образуется древесина со значительным процентом ядра, на заболоченной почве — с преобладанием заболони. В первом случае препятствием для возобновления будет чрезмерная сухость почвы, во втором избыток влаги. В первом случае надо увеличивать влажность, во втором бороться с избытком влаги. По классу бонитета трудно определить состав кустарников и трав, произрастающих под пологом леса, трудно также установить их влияние на рост и развитие самосева и подроста. При одинаковом бонитете условия роста бывают разные. Так, сосна на болотных почвах с прослойками из супеси образует древостой IV класса бонитета. На сухих песчаных всхолмлениях сосна также образует насаждения IV класса бонитета. По продуктивности насаждения одинаковы, а причина низкой продуктивности различна. В первом случае низкая продуктивность сосны объясняется заболоченностью почвы, недостатком кислорода в почве, необходимого для нормальной жизнедеятельности корневых окончаний, а во втором, наоборот, недостатком влаги в почве. Так как эти два насаждения одинаковы по классу бонитета и разнокачественны по условиям жизни, то они требуют различных лесохозяйственных мероприятий, направленных на повышение их продуктивности. Таким образом, для характеристики леса и проектирования мероприятий по эксплуатации и улучшению лесов мало знать класс бонитета, необходимо составить более точное представление о лесе через такое понятие, которое вместе с классом бонитета включало бы действительную оценку леса и условий его произрастания. Таким понятием является тип леса.

Под типом леса Г. Ф. Морозов понимал такую группу или совокупность насаждений, которая, различаясь по таксационным признакам, сходна по условиям местопроизрастания или почвенно-грунтовым условиям. В определение типа леса вкладывается содержание, позволяющее оценить лес в конкретный период времени и предвидеть его развитие в перспективе. При этом устанавливают степень соответствия между потребностями древесных пород и условиями среды. Единый взгляд на лес в практике лесоводства часто подчеркивается такими народными терминами, как рамень, сурамень, суборь, согра и т. д. Эти названия типов леса объединяют в себе основные признаки состава леса и среды. Под раменью, по Г. Ф. Морозову, в отличие от согры понимают такие насаждения, где нет избыточного увлажнения почвы, хорош дренаж, где развивается поэтому

один лишь подзолистый процесс и нет глеевого горизонта, вместе с тем грунтовые воды здесь удалены на такую глубину, что корни ими не пользуются; субстрат глинистый или суглинистый с хорошо очерченными горизонтами.

В условиях лесостепи Г. Ф. Морозов выделил следующие типы насаждений: сухой бор — сосняки, произрастающие на сухих песчаных почвах с лишайниковым напочвенным покровом; низинный, или свежий, бор — сосняки междюнных всхолмлений; боры пристепные — сосняки на супесях и мелких суглинках, высокой продуктивности, с подлеском и 2-ярусом. Ниже приведено краткое описание сухого и низинного боров по Г. Ф. Морозову.

Сухой бор — тип леса, характерный для лесостепной зоны, выражен дюнными всхолмлениями, включающими в свои верхние горизонты кварцевые частицы, хорошо отсортированные и довольно крупных размеров. Эти холмовые образования приурочены к надлуговым террасам, которые начинаются от левого берега реки или непосредственно от уреза воды, либо отдалены от водоема пойменным образованием. Холмовые образования не представляются однообразными. Среди них наблюдаются котловины выдувания, то заболоченные, то лишь свежие. В случаях обширных размеров, площадью в 1 га и более, их выделяют в отдельный тип — низинный бор. При меньшей площади эти низины практического значения иметь не будут и войдут в общий сухой холмовый бор. Сухой бор отличается низким бонитетом, плохим ростом, малой сомкнутостью лесного полога. Стволы деревьев такого бора сильно сбежисты, а в напочвенном покрове лишайники, что чаще встречаются в сухих борах севера. Насаждения сухого бора, как правило, чистые, одноярусные, с бедной лесной подстилкой, медленно разлагающейся. Под пологом бора влажность воздуха и верхних горизонтов почвы резко отличаются от открытого места. Корневые системы деревьев сухого бора имеют короткий вертикальный корень, сильно развиты, поверхностно стелющиеся. Появляющийся под пологом леса самосев часто погибает, сохраняясь лишь в низинах, удерживаясь в затененных местах, приуроченных к поясам тени, образуемой южной стеной леса, отдельным деревом или их группой. Сплошные рубки в сухих борах не дают ни смены покрова, ни смены пород.

Низинный бор — это насаждения, произрастающие между дюнами в низинах или котловинах, где близок уровень грунтовых вод, куда осенью сносится много компонентов лесной подстилки, а зимой сносится большое количество снега с бугров. Почвы низин более богаты и более плодородны. Перегнойный горизонт большей мощности, чем на бугре. За ним ниже четко выделяется подзолистый горизонт, ниже которого — орштейновый песчаный, а еще ниже материнская порода, переходящая на глубине около 2 м в глеевый горизонт. Корневая система сосны в этих условиях развивается вглубь. Сосна хорошо растет, достигая значительных размеров по высоте, выравниваясь, а иногда и превосходя своим ростом сосны, растущие на бугре. В отличие от насаждений, растущих на холмах, низинные боры достигают II, а иногда и I классов бонитета. Насаждения низинного бора смешанные по составу. В примеси к сосне часто отмечаются береза, осина, а иногда и дуб. В напочвенном покрове — зеленые мхи, а в подлеске — крушина ломкая, рябина. В подросте сосна приурочена к окнам. Неосторожная сплошная рубка

приводит к смене сосны на осину и березу. Меняется при этом и напочвенный покров.

В лесостепи по правым, нагорным берегам рек на суглинистых черноземовидных почвах выделены следующие типы леса: дубрава с ясенем на повышенных местах; дубрава с меньшим участием ясеня на серых лесных суглинках, где дуб растет хуже; дубрава на солонцеватых почвах, где дуб растет плохо.

Типы насаждений Г. Ф. Морозов рекомендовал выделять в пределах отдельных лесных массивов. Например, дубрава на щелочных солонцах — это тип насаждения, который входит в состав более крупных единиц типа лесного массива, а именно, составляет часть нагорной островной дубравы центрального района лесостепи.

Приводим описание дубравы нагорного берега. Это дубовые с ясенем насаждения, произрастающие на темно-серых почвах со значительным количеством извести, где ясень часто превосходит дуб по высоте. Подзолистый процесс слабо выражен. Достаточное количество проточной влаги в почве вместе с высокой добротностью почвы обеспечивают дубово-ясеневому насаждению высокую производительность I класса бонитета и выше с небольшим количеством стволов на единице площади (400—600 в 100-летнем возрасте). Второй ярус представляется ильмовыми, 3-й — кленом полевым и 4-й кустарниковым подлеском из черноклена и других пород. Насаждения на всех периодах формирования высокосомкнутые. Деревья имеют мощные кроны с обильным плодоношением. В подросте много дуба, ясеня, кленов остролистного и полевого. В составе живого напочвенного покрова много сныти и других представителей. Подстилка нейтрального типа тонкая, рыхлая. Сплошнолесосечные рубки обеспечивают обильную поросль до 120—140 лет. В понижениях оврагов сплошная рубка может привести к смене дуба осиной.

Крупные лесные массивы, по Г. Ф. Морозову, должны быть в составе лесорастительных подобластей и областей, а подобласти и области составляют самые крупные классификационные единицы — лесорастительные подзоны и зоны. Тундра, тайга, лесостепь, степь и пустыня — это лесорастительные зоны. Низшей классификационной единицей является тип насаждений. Таким образом, под типом насаждения Г. Ф. Морозов понимал совокупность насаждений, объединенных в одну обширную группу общностью условий местопроизрастания или почвенно-грунтовых условий. Все типы насаждений Г. Ф. Морозов разделял на постоянные и временные. Постоянными типами насаждений считались те, которые наиболее полно соответствуют условиям среды, а временными те, которые появлялись на месте постоянных.

К постоянным типам леса Г. Ф. Морозовым отнесены сосняки на песчаных почвах, ельники на оподзоленных суглинках, дубравы на серых почвах и на слабооподзоленных суглинках

и т. д. К временным типам относятся осинники, березняки, появившиеся после рубки сосновых, еловых и дубовых насаждений.

Учение о типах насаждений Г. Ф. Морозова послужило началом для развития отдельных типологических направлений в лесоводстве. Одним из них является типологическая школа, положившая в основу типологии преимущественно почвенно-грунтовые условия. Это направление развивалось в работах А. А. Крюденера, Е. В. Алексеева, П. С. Погребняка, Д. В. Воробьева и др. Другая школа, использовавшая более ботанический подход при создании лесной типологии, получила развитие в трудах В. Н. Сукачева, С. Я. Соколова, В. П. Поварницына, Б. И. Иваненко и др.

§ 50. КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ЛЕСА П. С. ПОГРЕБНЯКА

В основу классификационной схемы положены эдафические факторы, которыми являются плодородие почвы и их влажность. Плодородие почвы характеризуется трофогенным (почвенным) рядом и обозначается буквенными выражениями: А, В, С, D. Эти отдельные члены трофогенного ряда называют трофотопами, под которыми подразумеваются участки леса, местообитания которых имеют одинаковое в своих пределах плодородие почвы, отличающееся от соседних на одну градацию. В свою очередь трофотопы А, В, С, D разделены перпендикулярно пересекающими шестью гигрогенными рядами с показателями влагонасыщенности почвы, обозначенными цифрами 0, 1, 2, 3, 4, 5, которые называются гигротопами. Трофотопам А соответствуют бедные почвы; В — относительно бедные, супесчаные почвы; С — относительно богатые и D — богатые. Гигротопам 0 ряда соответствуют очень сухие или ксерофильные условия; 1 — сухие (мезоксерофильные); 2 — свежие (мезофильные); 3 — влажные (мезогигрофильные); 4 — сырые (гигрофильные); 5 — болота (ультрагигрофильные) (рис. 49).

Согласно классификационной схеме каждый участок леса характеризуется двумя классификационными единицами — трофотопом и гигротопом. В единстве они представляют эдатоп, под которым понимаются лесные участки с одинаковыми эдафическими (почвенно-грунтовыми) условиями. Главным критерием для отнесения данного участка леса к тому или иному эдатопу является растительность, обозначенная на эдафической сетке условными знаками и надписями. Растения представляют собой экологические индикаторы, из которых самыми важными являются древесные породы.

Под типом леса П. С. Погребняк понимал все насаждения, коренные и производные, даже вырубki, подлежащие возобновлению, с одинаковыми исходными местообитаниями. Тип леса является синонимом типа местообитания. Тип леса свежая

И	А	В	С	Д	Гигротопы
0	Песчаный ковыль  Бессмертник <i>Cladonia</i>		Перловник  Осока волосистая 	Мелкие осоки 	Ксеро-фильные (очень сухие)
1	Толокнянка  Сон-трава		Звездчатка 		Мезоксеро-фильные (сухие)
2	Брусника 	Узколист. 	Ясменник и алая медунца 		Мезо-фильные (свежие)
3	Зеленые мхи  Черника 		Обыкновенная медуница 		Мезогигро-фильные (влажные)
4	Молinia  Голубика  Сфагnum 		Женский папоротник Таволга  Недотрога 	болотная 	Гигро-фильные (сырые)
5	Багульник Пушица 	Сабельник 	Селезеночник  Болотный папоротник Калужница 		Ультра-гигро-фильные (болота)
и/т	Боры	Суборы	Сложные суборы	Дубравы	Трофотопы
 Сосна  Клен остролистный  Ясень  Кустарники: ксерофильные мезофильные  Дуб  Береза  Оляха  Липа					

Рис. 49. Классификационная схема типов леса П. С. Погребняка

суборь (В₂), по П. С. Погребняку, в лесостепной зоне включает все участки коренных сосновых насаждений с дубовым ярусом, производные насаждения — дубняки и березняки, вырубки и культуры любого состава. Поскольку тип леса — синоним типа местообитания, то все эдатопы эдафической сетки являются отдельными типами леса. В то же время, например, к типу леса

A_2 (свежий бор) относятся сосняки-брусничники, сосняки травяные, сосняки вересковые, сосняки злаковые, березняки-брусничники и зеленомошники.

Эдафическая сетка П. С. Погребняка широко используется в практике лесокультурного дела для экологической оценки естественных почвенно-грунтовых условий.

Дальнейшее развитие и совершенствование украинская лесная типология получила в работах Д. В. Воробьева, Б. Ф. Остапенко и др. Принципиальную основу типологической классификации Д. В. Воробьева составляют таксономические единицы, называемые типами.

Тип лесного участка, или эдатопа (тип условий местопроизрастания), определяется при помощи эдафической сетки. Установлены 20 типов лесных участков, включающих все многообразие лесов умеренной зоны.

Тип леса объединяет лесные и безлесные участки, сходные не только по почвенно-гидрологическим, но и по климатическим условиям или, другими словами, в пределах климатической области тип леса объединяет один коренной тип насаждений со всеми производными, включая и другую случайную растительность.

Тип древостоя объединяет участки леса, сходные по почвенно-гидрологическим условиям и по составу насаждений; типы древостоя могут быть коренными и производными. Значит в пределах типа леса должны выделяться типы древостоя в зависимости от состава насаждений.

Под руководством Д. В. Воробьева разработаны классификации и проведены типологические описания горных лесов Северного Кавказа, Крыма и других районов.

§ 51. КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ЛЕСА В. Н. СУКАЧЕВА

Чтобы разобраться в многочисленных сообществах, указывал В. Н. Сукачев, необходимо свести это разнообразие к определенным типам сообществ, которые объединяли бы сообщества, однородные по своим существенным чертам. Тип леса, по В. Н. Сукачеву, это участки леса (отдельные лесные биогеоценозы), однородные по составу лесных пород, другим ярусам растительности и фауне, микробному населению, климатическим, почвенным и гидрологическим условиям, взаимоотношениям между растениями и средой, внутри- и межбиогеоценозному обмену веществом и энергией, восстановительным процессом и направлению смен в них. Эта однородность свойств компонентов биогеоценозов в целом объединяется в одном типе, требуя при одинаковых экономических условиях применения однородных лесохозяйственных мероприятий.

Разнообразие сосновых и еловых лесов сведено в группы типов леса. В каждой группе выделены типы леса по древесной

породе и напочвенной растительности: например, в группе сосняков-зеленомошников выделяют сосняки-брусничники, сосняки-кисличники, сосняки-черничники и т. д. Постоянные и временные понятия типов леса, по Г. Ф. Морозову, представлены В. Н. Сукачевым как коренные и производные.

Классификационная схема типов сосновых лесов (рис. 50) представлена эдафитоценоотическими группами типов, расположенными по рядам А, В, С, D. В центре соединения начальных концов линий (рядов) обозначены оптимальные условия местопроизрастания. Это группа сосняков-зеленомошников *Pi-peta hylocomiosa*. В группу включены сосняки-кисличники, сосняки-черничники, сосняки-брусничники. От центра по направлению вверх расположен ряд А, условно обозначающий группу бедных сухих условий местопроизрастания. По мере удаления от центра степень сухости почвы увеличивается. В направлении по ряду А выделена группа сосняков лишайниковых (*P. cladinosa*). Она представлена лишайниковыми типами леса. Ряд В означает постепенное нарастание застойного увлажнения. Здесь выделены группы типов леса: сосняки долгомошниковые

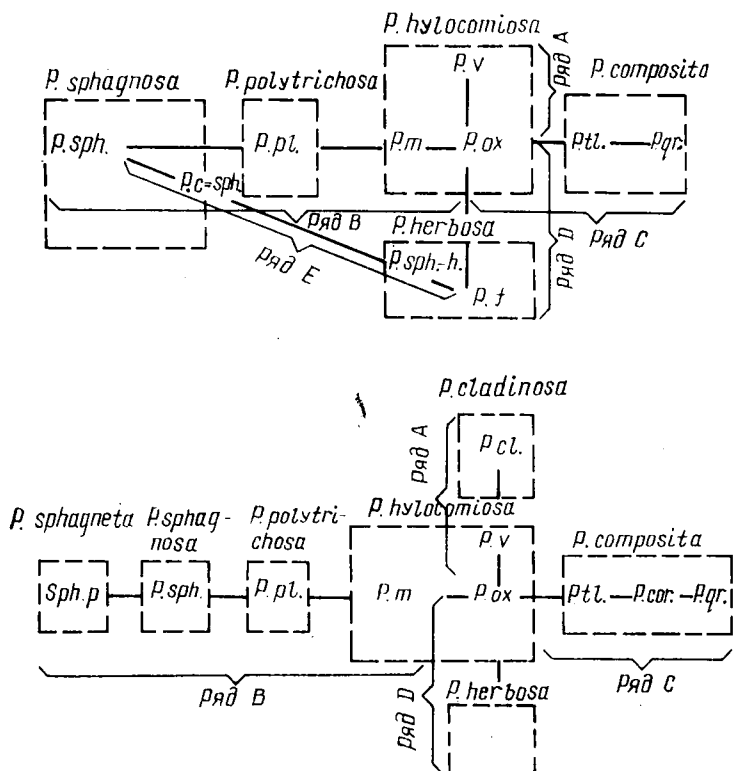


Рис. 50. Классификационная схема типов леса по В. Н. Сукачеву. Вверху — еловых, внизу — сосновых

(*P. polytrichosa*), включающие долгомошниковые типы леса; сосняки сфагновые (*P. sphagnosa*), включающие сфагновые сосняки, а сосняки осоково-сфагновые (*P. sphagneta*) — осоково-сфагновые заболоченные типы леса. Вправо от центра ряд С — ряд увеличения богатства почвы. Здесь одна группа — сосняки сложные (*P. composita*) с типами леса сосняки липовые, лещиновые и дубовые. Вниз от центра расположен ряд D — постепенное нарастание проточного увлажнения. Это группа сосняков с проточным увлажнением (*P. herbosa*). Здесь преобладают сосняки разнотравные. Аналогичное строение имеет классификационная схема типов еловых лесов (см. рис. 50). Еловые леса разделены по условиям местопроизрастания на пять групп. Группа по ряду А характеризуется хорошо богатыми и относительно богатыми дренированными почвами от супесей до суглинков и глин. Эту группу типов леса по ряду А составляют ельники-зеленомошники (*Piceeta hylacomiosa*). По ряду В, где почвы слабо дренированы, расположена группа ельников-долгомошников (*P. polytrichosa*). В этом же ряду В расположена группа типов леса — сфагновые ельники (*P. sphagnosa*). К ряду С с богатыми, хорошо дренированными почвами относятся типы леса группы сложных ельников (*P. composita*). И по ряду D расположена группа типов еловых лесов с проточно-сырыми почвами. Это *P. herbosa*. В эту группу входят высокопроизводительные типы еловых лесов (ельник-лог). В классификационной схеме типов еловых лесов выделен ряд Е с группой типов леса переходного характера от проточно-сырых местоположений до застойно-сырых и заболоченных. Здесь преобладают болотно-травяные типы (*P. sphagnosa-herbosum*).

Классификация типов леса В. Н. Сукачева предусматривает разделение типов лесов на коренные и производные вместо постоянных и временных Г. Ф. Морозова.

Типы еловых лесов считаются коренными, а сосняки — производные от них за исключением лишайниковых и заболоченных (сфагновых) типов леса. Порослевой дубняк считается производным от дубравы семенного происхождения. Производные типы делятся на первично- и вторично-производные. Первично-производными после еловых коренных ельников-кисличников, черничников, брусничников являются сосняки-кисличники, черничники, брусничники. После изменений в первично-производном типе леса возникает вторично-производный, например сосняк вересковый, и т. д.

Типы леса и их распространение В. Н. Сукачевым представлены на обобщенной схеме эдафотитоценотических ареалов (рис. 51). На обобщенной схеме даны типы различных лесов. Сравнивая распространение сосновых типов по различным условиям местопроизрастания, видим, что сосняки шире распространены в сравнении с елью. Однако ель заходит далеко по ряду, характеризующему проточно-сырые условия, а по ряду

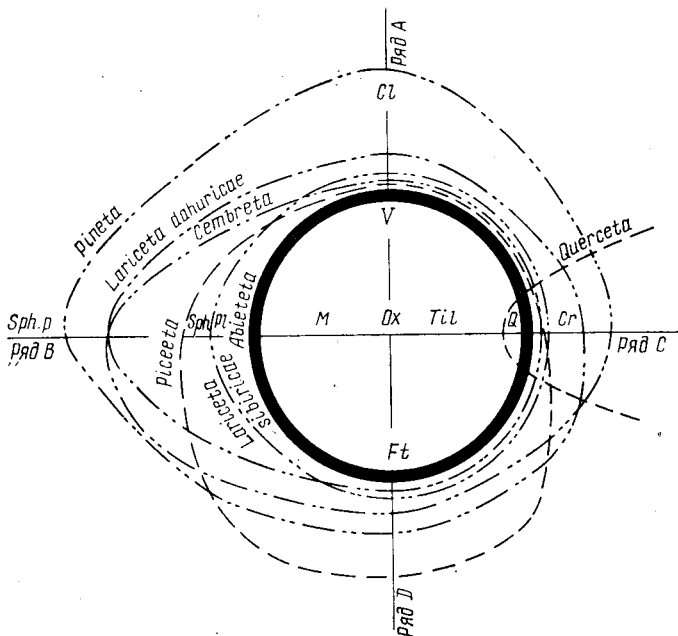


Рис. 51. Обобщенная схема эдафифитоценоотических ареалов по В. Н. Сукачеву

сухих местообитаний она находится в равных условиях с пихтой, образуя логовые типы леса, выше брусничников не поднимается, т. е. в более сухих условиях не произрастает.

Классификационная схема типов лесов разработана В. Н. Сукачевым на основе исследований в лесах севера и в таежных лесах. Здесь она и получила широкое распространение при описании лесов в процессе лесоустройства. Ее преимуществом является объединение мелких фитоценозов (типов леса) в обширные группы типов, что облегчает их отграничение в натуре и группировку лесохозяйственных мероприятий при проектировании. Указание на группу типов леса и тип леса в таксационном описании помогает проектанту и лесничему с определенной уверенностью назначить то или иное лесохозяйственное мероприятие. Были попытки организации лесного хозяйства на основе групп типов леса. Однако пока еще методика организации хозяйственных секций в организационно-хозяйственных планах лесхозов на основе классификации типов леса В. Н. Сукачева разработана недостаточно. Классификация по-прежнему находит широкое применение при описании насаждений и при назначении отдельных лесохозяйственных мероприятий — мер содействия естественному возобновлению, способов рубок и некоторых других.

В. Г. Нестеров [20] предложил биоэкологическую классификацию типов лесов. Под типом леса он предлагал понимать совокупность участков леса однородных по составу древесных пород и условиям среды. Практическое выделение в природе типов леса осуществляется в соответствии с рекомендациями Г. Ф. Морозова — по древесной породе и почве. Например, в сосновых насаждениях выделяют сухой бор, свежий бор, суборь, смешанный сосняк, сосняк-лог, сосновая ровнядь, Мшара, в еловых — сурамень, рамень, еловый лог, еловая ровнядь, Согра, в дубовых — сухой дубняк, голодающий дубняк, судубрава, дубрава, дубняк-лог, дубняк припойменный, дубняк пойменный.

Типы сосновых лесов

Сухой бор	Свежий бор	Суборь	Смешанный сосняк	Сосняк-лог	Сосновая ровнядь	Мшара
Сухой песок	Свежий песок	Свежая супесь	Свежий суглинок	Проточно-сырая почва	Застойная сырая почва	Болотистая почва

Типы еловых лесов

Сурамень	Рамень	Еловый лог	Еловая ровнядь	Согра
Свежая супесь	Свежий суглинок	Проточно-сырая почва	Застойная сырая почва	Болотистая почва

Типы дубовых лесов

Сухой дубняк	Голодающий дубняк	Судубрава	Дубрава	Дубняк-лог	Дубняк припойменный	Дубняк пойменный
Сухие почвы	Свежая песчаная почва	Свежая супесь	Свежий суглинок	Проточно-сырая почва	Кратко-срочно затопляемая почва	Пойма

Условные обозначения:

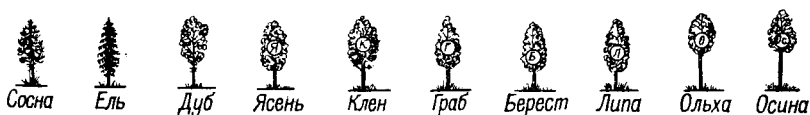


Рис. 52. Комплексная классификация типов леса по В. Г. Нестерову

сосняк застойно-сырой (сосновая ровнядь), на болотистых почвах (рис. 52).

Классификация типов леса, типичные классы бонитетов и средняя высота в возрасте спелости даны в классификационной схеме отдельно для лесной зоны, где преобладают подзолистые, дерново-подзолистые и болотистые почвы, и для лесостепной зоны с характерными серыми лесными и черноземными, остаточно-оподзоленными пойменными почвами. Типы леса определяют по преобладающей породе и условиям среды в конкретной климатической зоне. Тип леса при этом рассматривают как единство сообщества организмов и условий жизни, противоречия между которыми определяют его развитие и всевозможные изменения, влекущие за собой различную жизнестойкость, качество и продуктивность организмов. Метод выделения типов леса по древесной породе и почвенным условиям при описании типа леса наиболее правильный.

Цельное понятие о типе леса складывается после изучения динамики структуры и условий роста насаждений во времени, когда дается характеристика типу леса на каждом этапе его формирования, начиная от периода появления леса и до возраста его спелости и старения. Такой подход к изучению типов леса называют динамическим. В той или другой степени этот принцип заложен в классификациях В. Н. Сукачева, П. С. Погребняка и В. Г. Нестерова. Однако все они не характеризуют отдельные этапы типа леса. К этому ближе всего подошли Б. А. Ивашкевич, М. Е. Ткаченко, Б. П. Колесников, Л. Б. Мухомов, И. С. Мелехов и др.

§ 53. ПОНЯТИЕ О ДИНАМИЧЕСКОЙ ТИПОЛОГИИ ЛЕСА

И. С. Мелехов [15] указывает на то, что современная типология леса должна рассматриваться как динамическая, т. е. не только в пространстве, но и во времени. При установлении типа леса в натуре необходимо знать происхождение типа, этапы его формирования и происшедшие смены древесной, кустарниковой и напочвенной растительности. Очень важно при этом определять тенденции последующего развития типа леса, понимать, что будет в дальнейшем при естественном ходе событий и что может быть при различных формах вмешательства человека. Чтобы видеть динамику типа леса, выделяют этапы развития типов леса. Они могут быть ускоренные и замедленные, очень ускоренные и очень замедленные. По И. С. Мелехову, первым этапом в развитии типа леса является тип вырубki, который взаимосвязан с типом леса. Вторым этапом — облесившаяся вырубка с сомкнутым молодняком. Этот этап представляет собой начало формирования типа леса. На этом этапе важно дать оценку составу древесных пород и определить их роль в будущем древостое: соответствуют ли древесные породы

почвенным условиям или лесной участок занят малопродуктивными и менее ценными насаждениями по сравнению с вырубленным древостоем.

В тех случаях, когда вырубленный участок занят целевыми древесными породами, соответствующими условиям местопроизрастания, задача лесоводов заключается в своевременных изреживаниях в целях поддержания наилучших условий для роста высокопродуктивного древостоя. Однако очень часто на рубках поселяются различные древесные породы, отличающиеся от материнского древостоя меньшей продуктивностью и ценностью. В этом случае формирующийся тип леса будет отнесен к этапу промежуточных или переходных преобразований (длительных при естественной смене пород или ускоренных при проведении рубок ухода). Такой период И. С. Мелехов называет третьим этапом формирующегося типа леса. Четвертый этап — это этап сложившегося типа леса (в спелом возрасте). Вслед за четвертым могут быть последующие этапы с переходом или без перехода спелого древостоя в новый тип леса: число этапов в формировании типа леса не может быть постоянным. Рекомендуется выделять в природе этапы, наиболее ощутимые, нужные для проектирования и проведения в жизнь лесохозяйственных, лесоэксплуатационных, лесозащитных и других мероприятий [15].

§ 54. ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕСНОЙ ТИПОЛОГИИ

Классификационные схемы типов леса используют при установлении естественных и программных типов леса. В качестве примера приводим естественные и программные типы леса для сухих и свежих песков и свежих супесей Московской обл. (по В. Г. Нестерову).

Классификации типов леса, изложенные выше, характеризуют качество насаждений и видовое преобладание напочвенного покрова (классификация В. Н. Сукачева), качество условий местопроизрастания (классификации П. С. Погребняка) или качество древостоя и условий среды (классификация В. Г. Нестерова). Это очень важно, но вместе с тем недостаточно для того, чтобы типы лесов положить в основу организации лесного хозяйства.

Характеристика качества насаждения может быть дополнена количественными показателями либо в абсолютных, либо в относительных единицах. В природе часто встречаются типы леса высокой производительности, Ia—I классов бонитета. Эти насаждения, соответствуя условиям среды, достигают желаемой для хозяйства продуктивности. Такие насаждения могут быть эталонами целевых лесов. В них наблюдается наибольшее соответствие между биологией древесных пород и условиями среды. В других случаях встречаются низкопродуктивные типы

1. Сухие пески

А. Естественные типы леса

Сосняки сухие
низкопродуктив-
ные (IV—V клас-
сов бонитета)

Лиственничники
сухие низкопро-
дуктивные (IV—
V классов бони-
тета)

Дубняки сухие низкопродуктив-
ные (IV, V, Va классов бонитета)

Б. Программные типы леса

Сосняки средне-
продуктивные
удобренные (III—
IV классов бони-
тета)

Сосняки сложные
среднепродуктив-
ные (III класса
бонитета)

Дубняки среднепродуктивные с
кустарниками (III класса бони-
тета)

2. Свежие пески

А. Естественные типы леса

Сосняки песчаные
среднепродуктив-
ные (II—III клас-
сов бонитета)

Ельники низко-
продуктивные
(IV—V классов
бонитета)

Березняки низко-
продуктивные
(IV—V классов
бонитета)

Осинники
низкопродук-
тивные (IV—
V классов бо-
нитета)

Б. Программные типы леса

Свежие сосновые
боры с участием
березы, удобрен-
ные, высокопро-
дуктивные (I—
II классов бони-
тета)

Свежие сосновые
боры высокопро-
дуктивные (I—
II классов бони-
тета)

Свежие сосновые
боры высокопро-
дуктивные (I—
II классов бони-
тета)

Свежие сосно-
вые боры вы-
сокопродуктив-
ные или ель-
ники средне-
продуктивные
(III класса
бонитета)

3. Свежие супеси

А. Естественные типы лесов

Сосновые субори
высокопродуктив-
ные (I—II клас-
сов бонитета)

Ельники средне-
продуктивные
(III—IV классов
бонитета)

Лиственничники
среднепродуктив-
ные (III класса
бонитета)

Березняки
среднепроиз-
водительные
(II—III клас-
сов бонитета)

Б. Программные типы лесов

Сосновые субори
высокопроизво-
дительные (эта-
лоны)

Сосновые субори
высокопроизво-
дительные

Сосновые субори
высокопроизво-
дительные

Сосновые субо-
ри высокопро-
изводительные

леса, состав древостоя которых не соответствует условиям среды, а потому они требуют совершенно иных хозяйственных рекомендаций для их улучшения или замены на другие породы.

Основываясь на программных типах леса, а также на необходимости рассмотрения типа леса во времени с учетом обеспечения деревьев условиями жизни, целесообразно дифференцировать лесохозяйственные мероприятия по группам типов леса одинаковой производительности. Для этого при установлении типа леса нельзя ограничиваться только выделением древесной породы, описанием напочвенного покрова и условий местопроизрастания в виде констатации факта. Следует установить степень соответствия между потребностями произрастающего или проектируемого древостоя и условиями среды, для чего при оценке леса необходимо видеть в единстве лес и занятую им территорию, а также предвидеть динамические превращения при формировании высокопродуктивного леса за весь период поспевания.

Для практического использования типов леса в лесном хозяйстве их целесообразно распределить на группы (категории производительности): высокопроизводительные, среднепроизводительные, низкопроизводительные. Категории производительности в натуре устанавливаются по двум показателям — качественному и количественному.

Качественный показатель насаждения определяется типом леса по В. Г. Нестерову, В. Н. Сукачеву либо по П. С. Погребняку; количественный показатель — классом бонитета изучаемого насаждения. Например, сурамень на богатых супесях I класса бонитета соответствует условиям среды и относится к высокопроизводительной категории древостоя. Древостой типа леса еловая сурамень на богатых супесях, подстилаемых песками, II класса бонитета относится к среднепроизводительной категории. На таких же почвах сосна к возрасту спелости достигает I класса бонитета. Кроме количественного показателя продуктивности типов леса, устанавливают этап формирования типа леса по И. С. Мелехову. Например, сурамень I класса бонитета относится к категории высокопроизводительного насаждения. Однако для этого насаждения не известен период его формирования. Если высокопроизводительный сосняк находится в возрасте спелости, то он будет соответствовать этапу сложившегося леса. После сплошной рубки образовавшаяся возобновившаяся вырубка является начальным состоянием формирования типа леса — первым этапом и т. д.

Разделение лесов на группы типов леса по их производительности с указанием этапа формирующегося насаждения позволит разработать динамическую классификацию для каждого лесорастительного района. Группировка типов леса по этапам формирования позволяет использовать лесную типологию в качестве основы для проектирования и ведения лесного хозяйства.

Примером краткого описания высокопроизводительного типа леса может служить суборь высокопроизводительная на этапе спелости. Сосна возобновилась после рубки материнского древостоя естественным путем. Участок, занятый древостоем, с резко очерченными границами и относительно ровным рельефом, незначительным уклоном на северо-запад расположен в сосново-производительном лесорастительном районе Московской обл. и относится к I группе лесов. Почва дерново-среднеподзолистая супесчаная свежая. Перегнойный горизонт A_1 темновато-серой окраски, зернистой структуры, а в элювиальном горизонте A_2 (вымывания) структура мелкозернистая, частично пылеватая. Горизонт иллювиальный (горизонт вымывания) глубокий, подстилается песчаниками. Грунтовые воды на глубине более 1,5 м. Сложение почвы рыхлое (почва при сбрасывании с лопаты рассыпается). Лесная подстилка A_0 имеет заметно выраженные три слоя: неразложившийся свежий опад из хвой, сухих мелких ветвей, семян, коры; полуразложившийся слой, где все еще заметна форма хвоинок и других частей опада; разложившийся слой, представляющий однообразную темновато-серую окраску.

Древостой из сосны (10С) — чистый по составу и простой по форме, I класса бонитета, VI класса возраста, I класса товарности. Полнота древостоя 0,7, средняя высота 29 м, средний диаметр 34 см, запас 400 м³, число деревьев на 1 га 340.

Возобновление сосны равномерное в возрасте 5—15 лет, наименьшая высота подроста 25 см и наибольшая 2 м. Общее количество подроста на 1 га 11 тыс., что соответствует хорошей оценке. Состояние подроста благонадежное. Подлесок не выражен. В отдельных микропонижениях редко встречаются крушина и бересклет бородавчатый. В напочвенном покрове редко лишайники и мхи, еще реже осок дернистая в слаборазвитом состоянии.

Основным направлением ведения хозяйства в типах леса высокой производительности является непрерывное пользование лесом и максимальное извлечение его разнообразных полезных свойств с сохранением его водоохранных и других свойств.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о типе леса и его теоретическом и практическом значении.
2. Дайте понятие о типе лесорастительных условий.
3. Каково значение типологических классификаций в лесоустройстве и лесном хозяйстве?

Глава X. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЛЕСОВОДСТВА

§ 55. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЛЕСОВОДСТВА

Предыдущий раздел этой книги, лесоведение, был посвящен изучению естественных законов жизни леса. Новый раздел — лесоводство представляет собой науку о выращивании и использовании леса.

Лес как самое распространенное на суше биологическое сообщество играет очень важную средообразующую роль, причем влияет не только на климат и среду обитания диких животных, но и на условия жизни человека.

✓ Объектом лесоводства является изучение методов хозяйственного использования этой сложной биологической системы. По мнению Г. Ф. Морозова, перед лесоводом стоит задача: выработать такие принципы вмешательства человека в жизнь леса, которые, увеличивая производительность природного леса, вместе с тем в возможно меньшей степени ослабляли бы его биологическую устойчивость.

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» указано на соблюдение непрерывного и рационального лесопользования, возобновления и выращивания леса. Лесоводы призваны: усилить охрану лесов от пожаров и защиту от вредных насекомых и болезней; расширить защитное лесоразведение; создавать новые, благоустраивать имеющиеся зеленые зоны в городах, поселках и вокруг них, а также внедрять промышленные методы лесовыращивания; увеличивать производительность труда в лесном хозяйстве на базе механизации и автоматизации производственных процессов; повышать комплексную продуктивность леса; рационально использовать плодородие лесных почв; получать большее количество товарной продукции с каждого гектара и расширять ее ассортимент.

Лесоводство разрабатывает и внедряет научно обоснованные способы рубок главного и промежуточного пользования, которые обеспечивают естественное возобновление леса и формирование высокопродуктивных древостоев; предлагает лесозаготовительным и лесохозяйственным организациям новые технологические процессы сплошных, постепенных и выборочных систем рубок леса, а также рубок ухода за лесом, обеспечивающих повышение производительности труда, снижение себе-

стоимости заготовленной продукции; рекомендует производству научно обоснованные способы очистки лесосек после рубок главного и промежуточного пользования; изучает пути приумножения лесных богатств страны путем рационального размещения древесных пород и повышения их продуктивности с целью достижения максимального лесоводственного и экономического эффекта.

Лесоводство, по Г. Ф. Морозову, является искусством, которое не только умеет пользоваться лесом без его истощения, но и решает более трудную задачу — преобразовать лесную действительность в таком направлении, чтобы она полнее и лучше удовлетворяла потребности человеческого общества. Успех лесовода зависит от того, на каком техническом, организационном и лесоводственном уровнях будет выполняться весь цикл лесохозяйственного производства — от восстановления леса до рубок главного пользования.

Лесоводство обязано видеть в рубке спелого леса способ его восстановления: либо вырубаемая площадь должна быть засажена лесными культурами, либо на ней надо обеспечить естественное возобновление. Для значительно отдаленных от населенных мест вырубок тезис Г. Ф. Морозова «Рубка и возобновление — синонимы» остается существенным и едва ли не единственно приемлемым для лесовосстановления хозяйственно-ценных древесных пород. Пренебрежение этим тезисом при разработке лесосек, на которых обеспечено естественное возобновление, влечет к излишним затратам средств и труда. Соблюдая принцип — видеть в способе рубки метод лесовосстановления, можно сохранить на вырубке предварительное возобновление, появившееся до рубки, еще под пологом материнского древостоя. В этом случае сохранение подроста является наилучшим способом лесовосстановления, обеспечивающим сокращение сроков выращивания ценных древостоев.

Способы рубок главного и промежуточного пользования лесом представляют собой основу лесного хозяйства. Они выполняют свои функции в зависимости от природных условий и народнохозяйственного значения.

§ 56. ДЕЛЕНИЕ ЛЕСОВ НА ГРУППЫ

Для того чтобы вести лесное хозяйство с учетом огромного разнообразия природных и экономических условий нашей страны, «Основы лесного законодательства Союза ССР и союзных республик» предусматривают деление лесов на три группы в соответствии с народнохозяйственным их значением, местоположением и выполняемыми функциями.

К I группе отнесены леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, а также леса заповедников, национальных и

природных парков, заповедные участки леса, имеющие научное или историческое значение, природные памятники, лесопарки, леса орехопромысловых зон, лесоплодовые насаждения, при-тундровые и субальпийские леса.

В некоторых из них допускаются лесовосстановительные рубки, сочетающие использование древесины с улучшением лесной среды, состояния древостоев с повышением водоохранных и других полезных свойств леса. В особо же ценных из них, оговоренных в статье 23, вообще допускаются только рубки ухода и санитарные рубки.

Ко II группе относятся леса в районах с высокой плотностью населения и развитой сетью транспортных путей, имеющие защитное и ограниченное эксплуатационное значение, а также леса с недостаточными лесосырьевыми ресурсами, где требуется более строгий режим лесопользования. Их площадь составляет около 7 %. Рубки в них проводят способами, обеспечивающими восстановление ценными породами, сохранение защитных и других полезных свойств. Вместе с тем применяемые в них способы рубок должны обеспечить эффективную эксплуатацию этих лесов, причем объем рубок не должен превышать годичного прироста древесины в каждом хозяйстве.

В III группу включены леса многолесных районов. Они имеют важное эксплуатационное значение; за счет этих лесов в основном и предусматривается удовлетворение потребностей народного хозяйства в древесине.

Третья группа лесов включает лесные территории отдаленных районов Севера, Урала, Сибири и Дальнего Востока. Общая площадь их составляет 79 %. Главная задача хозяйства в этих лесах — обеспечить потребность народного хозяйства в древесине. По условиям эксплуатации леса III группы разделяют на следующие категории: эксплуатируемые, резервные, полосы вдоль нерестовых рек и вокруг водоемов, спецзоны и спецполосы. Леса III группы являются главными объектами лесозаготовок, поэтому в них допускаются все виды рубок леса. Заготовка леса осуществляется обычно сплошными концентрированными лесосеками, на которых используют мощные лесозаготовительные машины и механизмы. Восстановление ценных древесных пород высокой продуктивности на концентрированных вырубках — важная задача не только лесоводов, но и лесозаготовителей.

На вырубленной площади проводят посев, посадку леса, содействие естественному возобновлению, а там, где имеется жизнеспособный подрост ценных древесных пород, его сохраняют.

Современные достижения лесоводства и новые условия ведения лесного хозяйства и лесоэксплуатации вносят существенные уточнения в делении лесов на группы и их лесоводственную и экономическую роль. Каждая группа лесов, помимо целевого назначения, выполняет одновременно и другие жизненно необ-

ходимые функции, независимо от группы. Процентные соотношения групп лесов периодически изменяются, что зависит от развития промышленности и увеличения городов и населенных пунктов.

В лесах любой из трех групп могут быть выделены особо защитные участки, где могут быть полностью или частично запрещены сплошные рубки или вообще любые рубки главного пользования.

Деление лесов на три группы впервые было осуществлено в 1943 г. Современное деление намного полнее соответствует идее неистощительного пользования лесом. Процент лесов, отнесенных к I группе, значительно возрос, расширено количество категорий этих лесов, повышены требования к ведению хозяйства во всех группах лесов.

§ 57. ВИДЫ ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ

Вся хозяйственная деятельность в лесу связана с его использованием. «Основы лесного законодательства Союза ССР и союзных республик» выделяют следующие виды лесных пользований: заготовку древесины, заготовку живицы, заготовку второстепенных лесных материалов, побочные лесные пользования, пользование лесом в научно-исследовательских целях, пользование лесом в культурно-оздоровительных целях, пользование лесом для нужд охотничьего хозяйства.

Заготовка древесины, называемая иногда прямым пользованием, осуществляется в порядке рубок главного пользования и рубок промежуточного пользования. Рубки главного пользования — это рубки спелого древостоя; рубки промежуточного пользования — это рубки с целью выращивания целевых древостоев и санитарного ухода за лесом. Изучению двух этих видов пользования — главного и промежуточного, а также побочных лесных пользований, не связанных с добычей древесины, и посвящен в основном курс лесоводства.

Пользование лесом в культурно-оздоровительных целях называют полезностями лесной среды¹. Эти полезности не поддаются непосредственному измерению и учету, но они имеют важное значение в жизни людей и для регулирования процессов, обеспечивающих сохранение природы.

Прямое пользование лесом, если оно научно обосновано, не нарушает окружающей лесной среды, регулируется размерами ежегодной рубки леса, величиной годичного прироста древесины и обеспечивает восстановление лесов на вырубаемых площадях, приносит пользу народному хозяйству.

Побочные пользования очень часто по общему экономическому эффекту, стоимости реализуемой продукции достигают

¹ Анучин Н. П. Лесное хозяйство и охрана природы. М., Лесная промышленность, 1979.

или превышают доход от главного пользования. Пользности лесной среды включают такие виды пользования лесом, как рекреационное, курортно-санаторное, бальнеологическое, средоохранное, полезащитное и др. Экономическая эффективность этих видов пользования пока не подсчитывается, однако их значение в жизни людей и общества будет увеличиваться в будущем.

В лесоводстве широко известны следующие категории рубок леса. Рубки главного пользования — это рубки спелого древостоя, направленные на получение древесины и восстановление ценных древесных пород на вырубленных площадях. Рубки промежуточного пользования, или рубки ухода за лесом, направлены на создание благоприятных условий для роста главных пород. Санитарные рубки предназначены для удаления сухих и поврежденных деревьев из насаждения и поддержания его в хорошем состоянии. Кроме того, в практике лесоводства есть комплексные, реконструктивные, ландшафтные и другие рубки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о целях и задачах лесоводства.
2. Каково значение деления лесов на группы?

Глава XI. РУБКИ ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Системы и способы главных рубок. Считая рубки главного пользования синонимом возобновления, Г. Ф. Морозов разделил их на рубки предварительного и последующего возобновления. Кроме того, в практике лесоводства получили распространение рубки сопутствующего возобновления.

Предварительное возобновление — это возобновление леса, происходящее под пологом леса до его рубки. Последующим называют возобновление леса, происходящее на вырубке после удаления древостоя. Сопутствующим называют возобновление под пологом насаждения в результате постепенных и выборочных рубок.

Способы рубок близкие по организационно-техническим показателям и особенностям их влияния на возобновление леса объединяют в одну систему.

В отечественном лесоводстве выделяют три системы рубок, каждая из которых включает несколько способов. В систему сплошных рубок, т. е. таких, при которых весь древостой на лесосеке вырубает за один прием, входят: 1) сплошнолесосечные; 2) концентрированные; 3) условно-сплошные.

В систему постепенных рубок, т. е. таких, при которых спелый древостой вырубает в несколько приемов, входят: 1) равномерно-постепенные; 2) группово-выборочные; 3) длительно-постепенные.

В систему выборочных рубок, т. е. таких, при которых вырубают часть деревьев определенного возраста, размера, качества или состояния, входят следующие способы: 1) добровольно-выборочные; 2) подневольно-выборочные; 3) приисковые.

Перечисленные способы рубок принято делить на две хозяйственные категории: а) лесозаэксплуатационные способы, при которых на первый план выдвигается эффективная эксплуатация лесов с обеспечением условий восстановления вырубок хозяйственно-ценными породами; к этой категории относятся концентрированные, условно-сплошные, подневольно-выборочные и приисковые рубки; б) лесохозяйственные способы предусматривают в первую очередь создание благоприятных условий для возобновления вырубок при обеспечении возможности эффективной эксплуатации леса; к ним относятся сплошнолесосечные, равномерно-постепенные, группово-выборочные и добровольно-выборочные рубки.

История отечественного и мирового лесоводства знает множество примеров остроумного и тонкого применения различных способов рубок и их комбинаций, позволяющих даже в трудных условиях обеспечить главнейшую задачу — возобновление вырубок. И все-таки при внимательном анализе все эти рубки можно свести к уже перечисленным ранее способам, описываемым ниже.

§ 58. СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНЫЕ РУБКИ

Лесосекой называют участок леса, отведенный для рубок главного или промежуточного пользования, ограниченный в натуре визирами или естественными рубежами.

Иногда лесосеку приходится делить на части. Такие части, ограниченные в натуре визирами, называют делянками.

Сплошнолесосечными рубками называют такие рубки главного пользования, при которых весь древостой на лесосеке вырубается в один прием. Обычно лесосека занимает небольшую площадь (от 5 до 25 га) и имеет вытянутую форму, что облегчает ее обсеменение от стен леса и вообще увеличивает полосы контакта вырубки с еще не срубленным лесом. В довольно широкой полосе вдоль стены леса, а то и на всей лесосеке, если она узкая, среда не слишком отличается от обычной лесной, что и способствует успешному возобновлению, уменьшает вредные последствия рубок, например эрозию или заболачивание. Такая форма лесосеки приемлема с точки зрения технологии лесозаготовок. Те же цели достигаются использованием и других технических приемов которые все вместе называют организационно-техническими показателями (или элементами) рубок.

Лесосечные рубки имеют следующие главные оргтехэлементы (рис. 53): длина лесосеки, т. е. ее размер по длинной

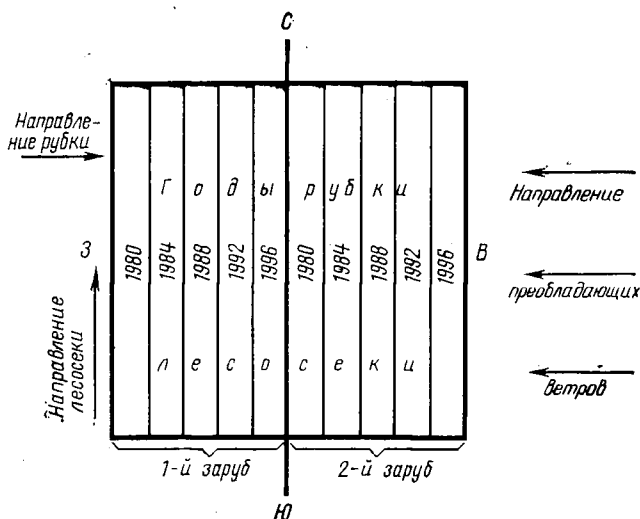


Рис. 53. Схема сплошной рубки в квартале 1000×1000 м

стороне (в рассматриваемом примере 1000 м); ширина лесосеки, т. е. размер по короткой стороне — 100 м; направление лесосеки, т. е. расположение ее длинной стороны относительно преобладающих ветров; направление рубки, т. е. направление, в котором каждая последующая лесосека примыкает к предыдущей; срок примыкания, т. е. промежуток времени, через который новая лесосека закладывается в том же квартале леса или в том же зарубе (4 года); способ примыкания, т. е. расположение новой лесосеки относительно уже срубленной (непосредственное).

Анализ рис. 53 показывает, что квартал в данном конкретном случае вырубается за 16 лет. Полезно помнить, что выбор оргтехэлементов подчинен задаче обеспечения наилучших условий для возобновления вырубок ценными породами. Представление о реальных организационно-технических элементах можно получить, рассмотрев табл. 9 [22].

Ограничение длины лесосек уменьшает вероятность эрозии почв, сквозных ветров, засекания всходов и самосева и т. п.

Ширина лесосеки — один из важнейших показателей. С шириной связаны возможность обсеменения вырубок от стен леса, устойчивость оставленных семенных деревьев, изменение среды на вырубке, защитные свойства лесов. Так, по данным И. С. Мелехова, распространение напочвенной растительности связано с шириной лесосеки; разрастание луговика извилистого, препятствующего возобновлению, сильнее выражено на широ-

9. Организационно-технические элементы сплошных рубок

В лесах I группы

Порода	Ширина лесосек для зон, м		Срок примыкания	Число зарубов в квартале 1×1 км
	I и II	III и IV		
Ель	50—100	100	4 года	При ширине лесосек до 200 м — два
Прочие хвойные	50—100	100	5 лет	
Дуб при возобновлении:				При большей ширине лесосек или при меньшем размере квартала — один
семенном	50	50	4 года	
порослевым	100	100	»	
Другие твердолиственные породы	100	100	»	
Мягколиственные породы	200	250	3 года	

Длина лесосек в I зоне и зеленых зонах — 500 м, в остальных зонах 1000 м

В лесах II группы

Порода	Ширина лесосек для зон, м		Срок примыкания	Число зарубов в квартале 1×1 км
	I	II, III и IV		
Хвойные	100	100	4 года	При ширине лесосек до 250 м — два, свыше 250 м — один
Дуб и другие твердолиственные	100	100	3 »	
Мягколиственные	200	250	2 »	

Длина лесосек равна длине стороны квартала, но не более 2000 м во всех зонах.

П р и м е ч а н и е. Распределение равнинных лесов по лесорастительным зонам следующее: I — степная, II — лесостепная, III — смешанных лесов, IV — таежная.

ких вырубках, чем на узких. А вот в условиях юго-востока, по исследованию А. П. Тольского, культуры сосны плохо растут на узких лесосеках. В северных районах на узких лесосеках ночью скапливаются холодные воздушные массы, что отрицательно влияет на рост и развитие самосева ели. Недостатком узких лесосек является и то, что небольшая ширина ограничивает применение мощной лесозаготовительной техники, тогда как механизация рубок леса — залог увеличения производительности и снижения себестоимости заготовленной древесины.

Как видно из табл. 9, ширина лесосек зависит от группы лесов, зоны, произрастающей породы, происхождения насаждений. Районированные правила рубок обычно предусматривают возможность изменения ширины лесосек в зависимости от местных природно-экономических условий, типов леса, хода естественного возобновления, характера насаждений.

Так, в упомянутых выше Правилах предусмотрено увеличение ширины лесосеки, если запасы леса на корню переданы в долгосрочное пользование заготовительному предприятию, при условии надежного возобновления вырубок.

На практике часто приходится рубить мелкие выделы спелого леса (не более 5 га), расположенные среди неэксплуатационных площадей. Такие выделы следует отводить по несколько одновременно, но общая площадь отвода в квартале не должна превышать размеров лесосеки, допускаемых Правилами.

Например, в лесах II группы I зоны в квартале леса 1×1 км имеется 5 мелких выделов спелого дубового леса общей площадью 30 га. Согласно Правилам при ширине лесосеки 100 м, длине равной стороне квартала — 1000 м и двух зарубах площадь лесосек равна $100 \times 1000 \times 2 = 20$ га. Следовательно, из имеющихся 30 га мелких выделов на очередной год можно отвести только 20 га, а остальные 10 га вырубить спустя 3 года (см. табл. 9).

Куртины спелого леса вытянутой формы разрешается рубить целиком, если их ширина не превышает разрешенную Правилами более чем в 1,5 раза.

Направление лесосеки зависит от направления действия факторов окружающей среды. Так, в затопляемой пойме реки лесосеки должны располагаться длинной стороной поперек течения, во избежание размыва почвы водой. На горном склоне единственно разумным будет направление лесосеки поперек склона, т. е. по горизонтали. В сухих жарких районах часто полезно разместить длинную сторону лесосеки с запада на восток, чтобы стена леса защищала вырубку от полуденных лучей солнца, но наиболее часто направление лесосеки выбирается в зависимости от направления господствующих ветров, причем лесосеку размещают перпендикулярно ветру. В этом случае прилегающая стена леса рассеет наибольшее количество зрелых семян по всей лесосеке с относительно равномерным их распределением. Появившиеся всходы будут защищены от ветра и солнцепека примакающими стенами леса. В отдельных географических районах направление господствующих ветров в течение года может не совпадать с направлением длительных ветров в раннее весеннее время. При разработке хвойных древостоев этот фактор необходимо учитывать, так как основная масса семян хвойных пород распространяется ранней весной. Можно упомянуть о пагубном иссушающем действии таких ветров в весеннее время в районах их действия. Направление лесосеки следует выбирать с учетом географических зон, а в пределах лесорастительной зоны — в зависимости от типа леса. Например, при разработке еловой рамени сплошнолесосечной рубкой и ориентации на ель как на целевую лесобразующую породу следует располагать лесосеку в направлении с севера на юг. Почва при этом хорошо прогревается, усиливается

испарение (в случае избыточного увлажнения), еловый самосев и подрост, существовавшие ранее в переохлажденной почве, дают усиленный прирост за счет активизации деятельности корневых систем и доступности минеральных питательных веществ.

В условиях севера страны лесосеки обычно располагают с севера на юг. В сосняках лишайниковых, произрастающих на бедных сухих почвах, целесообразно направлять лесосеку с запада на восток.

Следует также помнить, что при выборе направления лесосеки главный, ведущий ориентир — наиболее быстрый лесовосстановительный процесс на вырубаемой площади и предупреждение эрозии.

Направление рубки, как было сказано выше, это направление, в котором каждая последующая лесосека примыкает к предыдущей.

Направление рубки должно быть выбрано навстречу направлению действующих факторов среды, так как при этом свежесрубленная лесосека окажется под защитой стены леса. Единственным исключением в этом случае будет выбор направления рубки на горном склоне, где при валке леса деревья падают вниз, да и трелевать их приходится тоже вниз по склону. Если выбрать направление рубки по общему правилу, то возобновление на вырубке будет повреждено при разработке очередной лесосеки, расположенной выше по склону.

Срок примыкания лесосек характеризует период, после которого вырубает последующие лесосеки. В течение этого периода должно обеспечиваться естественное возобновление на участке срубленного леса. Успешность возобновления зависит от наступления семенного года. Срок примыкания лесосек приравнивают к периодам повторяемости обильного плодоношения, которые бывают у сосны через 3—4 года, у ели через 4—5 лет. Однако далеко не всегда семенные годы материнских древостоев обеспечивают достаточное количество семян. Это зависит от типов леса и других показателей. Правилами устанавливаются единые сроки примыкания (см. табл. 9), которые могут быть сокращены при обеспечении сохранения на вырубках достаточного количества благонадежного подроста (в лесах II группы III и IV зон).

Сокращаются сроки примыкания и в том случае, если изготовителем является предприятие Минлесбумпрома СССР. Установление достаточно продолжительных сроков примыкания несколько снижает эффективность лесоэксплуатации, но при этом соблюдается правило лесоводства: «Не руби, пока рядом не возобновился лес».

Способ примыкания лесосек — это порядок примыкания последующих лесосек к предыдущим. Способ примыкания лесосек бывает непосредственным и чересполосным. Расположение очередной лесосеки рядом с разработанной называется

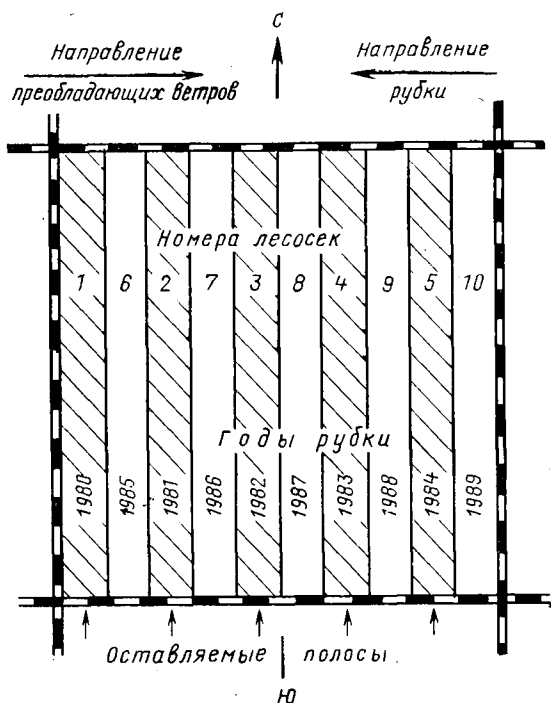


Рис. 54. Схема чересполосных рубок (лесосеки вырубают в следующей последовательности: 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 начиная с 1989 г.)

непосредственным примыканием. Способ непосредственного примыкания является наиболее распространенным, обеспечивающим естественное возобновление леса.

Чересполосное примыкание лесосек заключается в том, что последующая лесосека закладывается не рядом с предыдущей, а через полосу такой же ширины, как и лесосека. Основная задача чересполосного чередования лесосек заключается в том, чтобы обеспечить естественное возобновление на вырубленных полосах от стен леса, а также вызвать предварительное возобновление под пологом несрубленных полос (рис. 54). Большой недостаток чересполосного примыкания лесосек — возможность массового ветровала в оставляемых полосах вследствие усиления воздействия ветра. Наиболее часто это наблюдается в еловых древостоях на бедных почвах. Однако в условиях затопляемой поймы реки, в ветловых и осокоревых насаждениях устанавливается чересполосное примыкание, так как оставленная полоса леса служит надежной защитой для молодой поросли на свежей вырубке от действия паводковых вод. К тому времени, когда придет срок рубки оставленной полосы, поросль успевает достигнуть крупных размеров и хорошо противостоит действию паводка.

Кроме непосредственного и чересполосного примыканий, иногда используют кулисное и шахматное. Кулисное примыкание — это чересполосное, но с более широкой оставляемой полосой, называемой кулисой. Ширина кулисы обычно равна 2—3-кратной ширине лесосеки. Кулисное примыкание, как и шахматное, являющееся вариантом непосредственного примыкания, применяется довольно редко.

Сплошнолесосечные рубки имеют свои преимущества и недостатки. Преимущества сплошнолесосечных рубок следующие: а) возможность более широкой механизации лесозаготовительных и лесовосстановительных работ; б) упрощение по сравнению с выборочными рубками концентрации лесозаготовительных и лесотранспортных работ; в) простота отвода леса в рубку и учета заготовленной лесопроизводства; г) содействие росту производительности труда и удешевлению стоимости работ; д) создание благоприятных световых условий для возобновления светолюбивых пород (сосны, лиственницы, березы); е) обеспечение формирования одновозрастных древостоев; ж) простота организации охраны от пожаров.

К недостаткам сплошнолесосечных рубок относят: а) возникновение неблагоприятных условий (резких температурных колебаний, уплотнения почвы, разрастания сорной растительности и заболачивания), затрудняющих возобновление некоторых древесных пород; б) эрозию почвы в горно-холмистой местности; в) повреждение стен леса и семенников после рубок (ветровал, суховершинность, ухудшение технических свойств древесины); г) возможность образования очагов размножения вредных насекомых и болезней на вырубках и в прилегающих стенах леса; д) увеличение пожарной опасности ввиду скопления горючих материалов на вырубках.

§ 59. КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ РУБКИ

При концентрированной рубке в отличие от сплошнолесосечной в один прием удаляют деревья с большой площадью, достигающей 50, 100 и даже 200 га. Применяются они только в лесах III группы. Лесосеки при этом концентрируются вокруг магистральных путей транспорта.

Общие сведения о концентрированных рубках. Сплошные концентрированные рубки возможны при наличии больших массивов спелого и перестойного леса, не имеющих большого водоохранного и защитного значения, при возможности полной реализации древесины на основе существующих или проектируемых путей транспорта. Концентрированные рубки должны обеспечивать эффективное использование производственных мощностей лесозаготовительной промышленности и восстановление леса на вырубленных площадях.

При отводе лесосек для концентрированных лесозаготовок следует уделять большое внимание организационно-техническим показателям, которыми являются направление рубки и лесосеки, способы и сроки примыкания лесосек, ширина лесосеки, а также предусмотреть источники обсеменения вырубки, сохранение подроста, воздействие на почву и др.

Организационно-технические показатели концентрированных рубок в основном те же, что и у лесосечных, но имеют свои особенности. Основными моментами при установлении направлений рубок и лесосеки, а также ее величины и формы часто являются условия транспортного освоения лесосек (тип лесовозного транспорта, его грузоподъемность и размещение подъездных путей), зависящие от рельефа местности и условий местопроизрастания.

Длина концентрированных лесосек 1—2 км. Ширина лесосек от 250 м (для хвойных) до 500 м (для мягколиственных). В лесосырьевых базах механизированных лесозаготовительных предприятий максимальная ширина лесосек может быть в III зоне 500 м для хвойных и твердолиственных и 1000 м для мягколиственных пород. В IV зоне ширина лесосек допускается для всех пород до 1000 м, причем длина их может быть увеличена до 2 км.

Сроки примыкания для хвойных и твердолиственных 3 года, для мягколиственных 1 год. При обеспечении надежного возобновления вырубок в хвойных и твердолиственных лесах срок примыкания можно сократить на 1 год, а в лесосырьевых базах, упомянутых выше,— на 2 года (т. е. ежегодное примыкание).

Примыкание лесосек обычно непосредственное. Число зарубов — один. Лесовозобновление на концентрированных вырубках происходит в основном за счет сохранения подроста, обсеменения вырубок оставляемыми семенными полосами и куртинами и частично за счет посева, посадки и содействия естественному возобновлению.

Значение концентрированных рубок. Сплошные концентрированные рубки как организационная форма лесоэксплуатации стали широко применяться в нашей стране с 30-х годов XX в. в связи с индустриализацией народного хозяйства СССР и возросшей в связи с этим потребностью в древесине. Концентрированные рубки — основной способ лесозаготовок в лесах III группы на севере страны, Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке и в других районах страны. Основная доля годового плана добычи леса выполняется путем сплошных концентрированных лесозаготовок. Большие площади, отводимые в качестве концентрированных лесосек, делают выгодным использование мощных машин и механизмов, которыми оснащена современная лесная промышленность. Все основные операции технологического процесса разработки лесосек

концентрированных рубок механизированы и продолжают совершенствоваться на базе новой техники. Укрупненные комплексные бригады, разрабатывающие концентрированные лесосеки, вооружены бензиномоторными пилами, трелевочными агрегатами, электро- и бензосучкорезками, погрузочными и другими механизмами, обеспечивающими высокую производительность труда на лесозаготовках.

Достоинства и недостатки сплошных концентрированных рубок. Сплошные концентрированные рубки леса имеют ряд достоинств и недостатков.

Достоинствами концентрированных рубок являются следующие: повышение эффективности капиталовложений при лесоэксплуатации; содействие внедрению механизации и создание благоприятных условий для роста производительности труда и улучшения бытовых условий рабочих, занятых на лесозаготовках. Концентрированные рубки — основной способ заготовки древесины в таежных лесах, они ускоряют эксплуатацию обширных перестойных лесов таежной зоны. Часто эти рубки создают благоприятную среду для естественного возобновления таких пород, как сосна и лиственница.

Недостаток концентрированных рубок — сильное изменение лесорастительной среды, еще более сильное, чем при сплошно-лесосечных рубках. С удалением материнского полога резко меняются условия на вырубке: увеличивается освещенность, уменьшается относительная влажность воздуха, усиливается скорость ветра и возрастает среднесуточная температура на 0,5—2 °С. Влажность корнеобитаемого слоя почвы на вырубках повышается на 40—90 %, в результате чего происходит заболачивание.

Понятие об условно-сплошных рубках. Условно-сплошными называют сплошные концентрированные или сплошные лесосечные рубки, в процессе которых вырубает древесные породы, имеющие сбыт, и оставляют на корню второстепенные лиственные древесные породы и маломерные хвойные, не используемые в хозяйстве.

Значительная доля площадей, поступающих в рубку, представлена смешанными по составу и сложными по форме насаждениями с участием в пологе разновозрастных деревьев. Не всегда производственные задания лесозаготовительных предприятий предусматривают заготовку маломерных сортиментов хвойных и лиственных пород. Нестандартные маломерные сортименты из-за отсутствия перерабатывающих цехов лесозаготовители вынуждены оставлять на корню, так как для его спиливания и разделки необходимо затратить время и труд. В связи с этим на сплошных концентрированных лесосеках на корню остается значительная часть мелких хвойных деревьев, а иногда и крупных лиственных или деревьев с техническими пороками (сильно сучковатых, загнивших, искривленных).

В районах, где лес сплавляют, часто оставляют на корню деревья лиственницы, березы и других пород, так как некоторое количество их при сплаве тонет.

Оставшиеся на корню деревья в виде недорубов через 1—2 года после рубки сильно ослабевают. Лиственные деревья в результате резкого изменения условий среды покрываются водяными побегами, суховершинят, изгибаются. Хвойные деревья — ель, пихта после оставления их на открытом месте усыхают, а на сырых почвах вываливаются с корнем. Образуются завалы из сухих и живых деревьев, на которых поселяются различные вредители (короеды, усачи и др.). Вырубка в виде практически не законченной разработки лесосеки находится в антисанитарном состоянии, образуются сухие войлочные скопления из корневищ и стеблей злаковой растительности. Увеличивается пожарная опасность на лесосеках.

Выжившие лиственные и хвойные недоброкачественные деревья после выставления их на свет начинают усиленно плодоносить и служат дополнительным источником обсеменения лесосек. Однако рассчитывать на этот вид обсеменения нет оснований, так как фаутные, угнетенные деревья часто образуют семена с унаследованными нежелательными признаками. Расширение предприятий, перерабатывающих древесину, в том числе и лиственных пород, введение в производственный план задания на заготовку тонкомерных деревьев сведут к минимуму необходимость применения условно-сплошных рубок.

Влияние сплошных рубок на микроклимат и почву. После сплошных рубок в значительной степени изменяется микроклимат на вырубках по сравнению с микроклиматом под лесным пологом. Сильно изменяются также температурный, световой и водный режимы, причем тем резче, чем шире лесосека. Так, после рубки соснового леса в солнечный день вырубка находится под действием прямых солнечных лучей. На узкой вырубке освещенность в Боровом опытном лесничестве, по А. П. Тольскому, составляла 57 %, а под пологом леса 26 % освещенности широкой вырубки (более 100 м). Температура почвы в сплошной вырубке достигает 60 °С в жаркий летний день, а под пологом соснового леса не превышает 25 °С. В то время как на вырубке температура ниже нуля, под пологом примыкающего леса заморозков не наблюдается. На вырубках скапливается много снега, хотя весной он задерживается дольше под пологом древостоя. Относительная влажность приземного слоя воздуха на вырубке меньше относительной влажности в лесу. В результате всего сказанного возможны побивание всходов, самосева, мелкого и среднего подроста заморозками, повреждение их солнцепеком, заглушение злаками. На вырубках претерпевает изменение почвообразовательный процесс. Усиливается разложение подстилки, образуется дернина.

В таежной зоне нередко происходит заболачивание вырубок, а в горно-холмистой местности — эрозия почвы.

Регулирование микроклимата вырубок осуществляется путем проведения мероприятий по борьбе с разрастающимися травами и своевременного удаления менее ценных пород, заглушающих главные. Все эти явления надо учитывать при проведении мер содействия естественному возобновлению.

Лесовосстановление на лесосеках концентрированных рубок. Лесовосстановление на сплошных концентрированных вырубках труднее, чем при сплошнолесосечных. И все же естественное возобновление — преобладающий способ лесовосстановления в многочисленных районах таежной зоны. В целом по стране оно осуществляется на 50—60 % площади вырубок.

Многочисленными исследованиями концентрированных вырубок таежных районов лесной зоны европейской части СССР установлено, что процесс естественного лесовозобновления протекает в основном удовлетворительно, хотя его характер, качество и сроки осуществления очень разнообразны. На 30 % площадей сплошных вырубок, преимущественно сосновых, возобновление происходит без смены пород, на 60 % — со сменой; 10 % вырубок зарастает кустарниками, заболачивается или превращается в пустыри или моховые болота.

Успешность естественного возобновления леса на вырубках зависит от множества таких факторов, как тип леса, структура насаждений, биологические особенности древесных пород и лесорастительные условия.

Еловые рубки возобновляются в большинстве случаев со сменой пород: ель сменяется осиной и березой. Исключение составляют рубки, где при лесозаготовках был сохранен подрост или посажены культуры с последующими уходами. Осина и береза заселяют эти рубки не только в результате своих способностей быстро обсеменять новые места, но и потому, что им подходят почвенно-климатические условия.

Исследования в Южной Карелии показали, что в сосняках лишайниковых, а иногда и в брусничниковых возобновление при наличии источников обсеменения протекает успешно без смены пород; срок возобновления 5—10 лет. В сосняках кисличниковых и черничниковых рубки обычно заселяются березой и осиной, а в долгомошниковых — березой; срок возобновления 3—8 лет. В сфагновых сосняках возобновление проходит без смены пород, но срок растягивается до 15—20 лет и более.

На свежих почвах среднего и вышесреднего плодородия возобновлению главных пород, прежде всего сосны и лиственницы, препятствует живой напочвенный покров, а на сырых почвах — сильно разрастающиеся болотные мхи. Всходы ели и пихты на открытых местах повреждаются и часто отмирают из-за неблагоприятного влияния температур и выжимания из почвы.

В зоне смешанных лесов возобновление вырубок главными породами идет плохо, с резко выраженной сменой хвойных пород мягколиственными. В этих районах естественное возобновление растянуто на несколько десятилетий.

Для лучшего обеспечения естественного возобновления леса на лесосеках сплошной рубки осуществляют ряд мероприятий, содействующих естественному возобновлению вырубок. Эти мероприятия планируют и назначают при отводе лесосечного фонда с учетом лесорастительных условий, целевых древесных пород, способов и сезонов лесозаготовки, а также с расчетом на тип рубки.

§ 60. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ВЫРУБОК

Лесосеки сплошных рубок следует разделять на четыре категории по способу обеспечения их возобновления: 1) с достаточным количеством подроста; 2) с необходимыми специальными мерами содействия; 3) возобновляющиеся без содействия; 4) требующие лесокультурных мероприятий. В лесоводстве изучаются способы обеспечения возобновления вырубок первых трех категорий.

Все меры содействия разделяют на общие, непланируемые, т. е. сопутствующие главным рубкам, осуществляемые в порядке выполнения заготовителями действующих правил, и специальные, т. е. планируемые как самостоятельные лесохозяйственные мероприятия.

Непланируемые мероприятия включают соблюдение сроков и способов рубки, принятой технологии разработки лесосек, оставление на вырубке источников обсеменения, очистку мест рубок способами, облегчающими возобновление, и т. п. Если смотреть широко, то все правила нацелены на один ориентир — успешное восстановление лесов.

Планируемые меры содействия естественному возобновлению включают: сохранение при лесозаготовках (при валке, трелевке и очистке лесосек) подроста и молодняка ценных пород, а также минерализацию поверхности почвы и огораживание вырубок. Работы по двум последним видам содействия ежегодно планируются лесхозами, а сохранение подроста вменяется в обязанность лесозаготовителям. Возможна и такая мера содействия, как применение удобрений.

Почвенный запас семян. В лесной подстилке и почве содержится значительный запас семян древесных пород. Исследованиями, произведенными в Сиверском леспромхозе в спелом, березовом лесу II бонитета, обнаружено в лесной подстилке более 300 млн. березовых семян на 1 га. Всхожесть этих семян после их опадения составляла 21 %, а через полгода 10 %. Таким образом, через 1,5 года после опадения семян с деревьев в лесной подстилке насчитывалось 30 млн. всхожих семян на

1 га. После вырубki древостоя из них появилось несколько сотен тысяч всходов на 1 га.

Под сомкнутым пологом леса семена, сохранившиеся в лесной подстилке, не прорастают даже при хорошем освещении, например у границы с вырубкой с южной стороны. Появлению самосева из семян, сохранившихся в подстилке, способствуют механическое поранение почвы и быстрое разложение подстилки.

Почвенный запас семян или, иначе говоря, предварительное обсеменение может иметь большое значение при зимней вырубке хвойных древостоев в случаях, когда семена опадают до рубки.

Совпадение сезона рубки леса с периодом зрелости шишек хвойных пород часто используют для заготовки семян. Полезно и разбрасывание ветвей с шишками по минерализованным участкам уже разработанной части лесосеки; отрубленные вершины деревьев или отдельные ветви с шишками равномерно распределяют по микропонижениям или микроповышениям (в зависимости от типа леса), где нет подростa.

При достаточном количестве естественного возобновления шишки собирают с поваленных деревьев и отправляют в шишкосушилки для извлечения семян и посева их в питомниках или других местах, где нет возобновления. При проектировании и проведении мероприятий по содействию естественному возобновлению сплошных вырубok почвенный запас семян следует иметь в виду и, по возможности, использовать.

Стены леса как источники обсеменения. Положительное значение стен леса для обсеменения рассматривается в единстве с шириной лесосек, направлением рубки и другими факторами. Наиболее успешную обсеменительную роль выполняют стены леса в сосновых, еловых и лиственных древостоях. Семена этих пород разлетаются на значительные расстояния от стен леса и обеспечивают возобновление на лесосеках. В дубовых, буковых и кедровых насаждениях стены леса не выполняют обсеменительных функций из-за тяжести семян.

Роль стен леса в обсеменении концентрированных лесосек менее значительна, чем при сплошных узколесосечных рубках. Однако их нельзя совсем исключать из числа возможных источников обсеменения вырубok.

Оставление обсеменителей. Относится к непланируемым мерам содействия естественному возобновлению, но на всех лесосеках, где рассчитывают получить последующее семенное возобновление, обсеменители оставляют в обязательном порядке.

Специально оставляемыми обсеменителями (источниками обсеменения) могут быть: а) семенники, т. е. одиночно стоящие деревья; б) семенные группы, т. е. группы из нескольких деревьев площадью от 0,01 до 0,05 га; в) семенные куртины, т. е. части древостоя площадью от 0,1 до 1,0 га; г) семенные

полосы, т. е. полосы древостоя шириной до 30 м, имеющие большую протяженность.

Семенники в количестве 10—20 шт. на 1 га оставляют на узких и средних лесосеках в сосновых и лиственничных лесах на дренированных почвах, где корневые системы глубокие и деревья устойчивы против ветра. На мелких или переувлажненных почвах, а также при широких лесосеках прибегают к другим источникам обсеменения. В качестве семенников почти не применяется ель, как порода ветровальная. Понятно, что нет смысла оставлять семенники дуба, бука, кедра, каштана и других пород с тяжелыми семенами.

Успех возобновления главной породой зависит в большой мере от качества оставляемых семенников. При выборе семенников необходимо прежде всего обращать внимание на лучшие деревья. К лучшим следует относить те экземпляры, которые отличаются компактной, высокоподнятой кроной, занимающей не более $\frac{1}{3}$ высоты дерева. Оставляемые деревья должны принадлежать к основному положу (I—II класс роста), иметь полндревесный ствол, хорошо очищенный от сучьев с тонкими ветвями, расположенными под острым углом к оси ствола. Такие деревья дают семена высокого качества.

Очень осторожно надо оставлять для обсеменения лесосек деревья, которые выросли в изреженных местах и на возвышенных участках лесосеки. Деревья, выросшие в изреженных местах, имеют сильноразвитую крону, занимающую более $\frac{2}{3}$ ствола. Толстые свисающие ветви и сильноосежистый ствол делают крону раскидистой и редкой. На ветвях очень много шишек, однако семена в них мелкие, часто дающие потомство с нежелательными свойствами. К тому же деревья с раскидистой, притупленной сверху кроной менее устойчивы и быстро вываливаются ветром, не успев выполнить своих функций. К ним относятся деревья быстрого роста и ускоренного развития.

Нецелесообразно также оставлять в качестве семенников многовершинные, искривленные, суховершинные, больные деревья. Лучшим семенником чаще всего является такое дерево, из которого можно было бы получить полноценные сортименты.

Количество семенников в разных типах леса различно, причем на богатых почвах семенники не оставляют потому, что рубка, если на ней не оказалось благонадежного подроста, быстро зарастает травами и обсеменение ее будет практически бесполезным.

Семенные группы несколько устойчивее, чем семенники. На глубоких дренированных почвах в виде группы из 3—6 шт. может быть оставлена даже ель. Группы оставляют в тех же условиях, что и семенники, а также на широких лесосеках. Расстояние между группами должно быть не более 50 м. Требования к качеству деревьев в группе те же, что и

к семенникам, но лучше, если в группе будут деревья средне-возрастные или приспевающие.

Семенные куртины обладают значительной ветроустойчивостью, поскольку это нетронутые участки леса. Куртины могут иметь прямоугольную или овальную форму, расстояние между ними не более 250 м. Если почвы сырые или лесосеки имеют очень большие размеры, то обсеменители в виде куртин оставляют не только в еловых, но и сосновых лесах. Полезно при сырых почвах размещать куртины на повышениях рельефа.

Как и семенные группы, куртины полезнее выделять за счет средневозрастных и приспевающих участков леса с небольшой примесью деревьев лиственных пород, не затеняющих главную породу. Использование тех или иных видов обсеменителей зависит от лесорастительных условий на лесосеках (рис. 55).

В натуре семенники, семенные группы и ленты выделяют при отводе лесосек. На семенниках и деревьях семенных групп выше 1,3 м слегка зачищают мертвую кору без поранения древесины (подрумянивание), ставят номер и клеймо в основании дерева. Отграничение семенных куртин производят легкими затесками на граничных деревьях, а подрумянивание делается на угловых деревьях. Граничные и угловые деревья следует клеймить.

Для обсеменения концентрированных вырубок часто используют семенные полосы (кулисы), т. е. оставляемые на корню участки древостоя. Полосы в виде контурных или окаймляющих кулис намечают и размещают на лесосеке при трелевке лебедками. В сосновых насаждениях ширина их проектируется 10—15 м, в еловых 15—30 м. Контурные кулисы наиболее эффективны при кольцевой системе освоения лесосек усами авто-

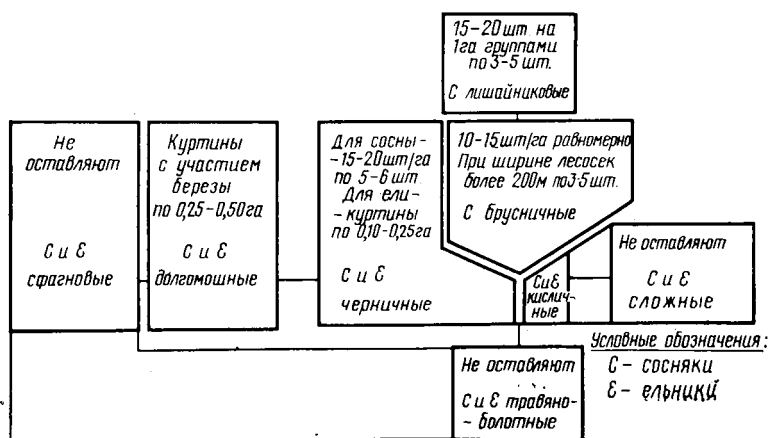


Рис. 55. Обеспечение вырубок источниками обсеменения в зависимости от типов леса

дорог. Полосы оставляют в насаждениях с дренированными суглинистыми и песчаными почвами.

Минерализация почвы. Известно, что даже большое количество семян, опавших на поверхность подстилки, часто не может обеспечить возобновления под пологом и на вырубках. Вместе с тем давно замечено, что перемешивание подстилки с нижележащими горизонтами почвы или простое обнажение минерального слоя приводит к хорошему прорастанию семян, закреплению всходов и превращению их в подрост. Это явление положено в основу очень распространенного способа планируемого содействия возобновлению леса, называемого минерализацией почвы. Минерализацию как под пологом леса, так и на вырубках, где есть источники обсеменения, проводят в урожайные годы.

При сухих песчаных почвах на вырубках бывает достаточным удаление подстилки мелкими площадками или полосами 20—25 см ширины. Здесь живой покров разрастается медленно и не может быстро заселить минерализованную полосу. На свежих суглинистых и супесчаных почвах приходится делать полосу шириной до 1 м или площадки по 1 м². На влажных почвах полезно создавать микроповышения. Если почва мокрая или очень плодородная, то минерализация, как правило, положительных результатов не дает.

Если названные мероприятия проводят под пологом леса (при сомкнутости ниже 0,6 это полезно делать), то в еловых лесах это нужно делать за 7—10 лет до рубки, а в сосновых за 3—5 лет. Обработанная площадь на вырубках должна составлять 30 %, а под пологом 15—20 %. Подготовка почвы под пологом древостоя представляет собой дополнительную возможность получить естественное предварительное возобновление леса.

В связи с отводом лесосек за 2—3 года до рубки в технологической карте лесозексплуатации предусматривают мероприятия по содействию естественному возобновлению под пологом еловых, пихтовых, буковых, дубовых и других древостоев: в дубовых, сосновых, лиственничных и других смешанных насаждениях рыхление почвы за 1—3 года до рубки, в елово-пихтовых типах леса за 5—6 лет, в буковых за 4—5 лет.

Обработку почвы ведут со второй половины лета, а в смешанном лесу с участием лиственных осенью, после полного опадения листвы. Под пологом соснового леса допускается обработка почвы ранней весной, до окончания массового вылета семян из шишек. Главной задачей, которая предусматривается при обработке почвы, является минерализация поверхности почвы, особенно там, где она покрыта травянистой и моховой растительностью или густым слоем мертвого покрова. В условиях сырых, избыточно увлажненных почв создают микроповышения. При наличии в составе высокопроизводительных

сосновых и еловых древостоев примеси осины подготовку почвы проводят после предварительного кольцевания осины или ее отравления химикатами. Кольцевание практикуют за 5—6 лет до рубки леса.

Минерализацию почвы можно делать механическим, огневым и химическим способами. Так, на свежих луговиковых и вейниковых вырубках покровосдирателями удаляют напочвенный покров и подстилку. Рыхлению подлежат пасечные и магистральные волокни, а также места сожжения порубочных остатков. Высокая всхожесть семян на кострищах наблюдалась в тех случаях, когда слой недогоревшей подстилки достигал 0,5—2 см, а при более толстой подстилке или при полном ее сгорании всхожесть семян уменьшалась.

В условиях зеленомошных вырубок минерализация почвы огнем приносит благоприятные результаты особенно там, где моховой слой плотен. Минерализованные полосы создают покровосдирателями, дисковыми культиваторами, бульдозерами, рыхлителями и другими механизмами. Общая площадь обработанной почвы должна быть равна 20—30 % с учетом повреждений почвенного покрова во время лесозаготовок.

На вырубках с сильноподзолистыми суглинистыми влажными и сырыми почвами создают микроповышения в виде гребней, валов при помощи двухотвальных лесных и болотно-кустарниковых плугов. В целях содействия естественному возобновлению на вырубках хвойных пород целесообразно готовить почву в конце лета, осенью или ранней весной.

Долгомошниковые и сфагновые рубки перед началом распространения семян обрабатывают при помощи химических веществ. Во второй половине лета химикатами удобряют микроповышения по 500—600 мест на 1 га площадками по 1 м² с расходом хлората магния по 15—20 кг/га и 2,4-Д по 0,7—0,8 г на 1 м².

Вейник и луговик, а также другие злаковые растения обрабатывают весной, а в северной подзоне тайги во второй половине лета площадками размером по 2—3 м² по 500—600 мест на 1 га при расходе сульфата аммония по 100 кг/га.

Вырубки, заросшие менее ценными лиственными породами, опрыскивают эмульсиями бутилового эфира 2,4-Д в дозировке 0,3—0,4 кг на 1000 м² для осины и 0,1—0,2 кг для березы, ольхи и лещины. Используется также натриевая соль 2,4-Д в дозировке 0,3—0,4 кг на 1000 м². Обработку ведут гнездами величиной 4—5 м² (1000—1500 гнезд на 1 га) или полосами различной ширины. Опрыскивание корневых отпрысков осины или поросли березы и других пород проводят в первой половине лета, когда у растений еще формируется верхушечная почка.

Наибольшие трудности в лесовосстановлении встречаются на вырубках, покрытых таволгой, вейником и луговиком. Затем по трудности возобновления следуют долгомошные и сфаг-

новые вырубки. Своевременная подготовка почвы на вырубках, до разрастания травянистой растительности, облегчает процесс лесовосстановления. В тех случаях, когда меры содействия естественному возобновлению не дают положительных результатов, производят посев и посадку леса.

В дубовых древостоях на свежих и влажных почвах при полноте верхнего полога 0,4—0,6 почву обрабатывают после опадения желудей, одновременно заделывая их в почву. При сильном задернении почвы травяной покров снимают полосами шириной 0,8—1 м, либо площадками 1×2 или 2×2 м.

В лесостепной зоне в сухих дубравах почву рыхлят на глубину до 15 см. На возвышенных местах создают микропонижения путем снятия дернины или возделывания минерализованных площадок. Очень часто за 1—3 года до рубки в дубравах делают «шпиговку» желудей. Густой подлесок разреживают на 40—60 %.

В буковых древостоях перед опадением семян рыхлят подстилку и поверхностный слой почвы на глубину 1—2 см. На пологих склонах почву обрабатывают только по горизонталям, а на крутых — площадками в количестве 400—600 шт/га.

Огораживание вырубок от потрав скотом возможно на небольших площадях. Особенно нуждаются в огораживании вырубки в поймах рек, вблизи пастбищ при порослевом возобновлении, так как оно чувствительнее к повреждению скотом. На всех участках с проведенными мерами содействия запрещаются пастьба скота, сенокосение и сбор подстилки.

В перспективе следует иметь в виду содействие возобновлению леса путем его удобрения. Из прочих мероприятий, способствующих возобновлению вырубок, можно назвать временное сельскохозяйственное пользование.

Насаждения, возникшие в результате содействия (в том числе и из сохраненного подроста), учитывают в специальной книге и переводят в лесопокрытую площадь как естественные молодняки.

Сохранение подроста. Исследования М. Е. Ткаченко показали, что еловый и пихтовый подрост высотой более 0,5 м, сохранившийся на вырубке, перегоняет в росте появляющийся рядом с ним подрост лиственных пород. Наличие среди многих тысяч экземпляров лиственного подроста всего лишь нескольких сотен экземпляров хвойных высотой до 1,5 м обеспечивает их преобладание. В субориях и раменевых высокопроизводительных типах леса через 40—60 лет после рубки материнского древостоя вырастают крупные деревья, из которых можно получить пиловочные бревна. При последующем возобновлении такие сортименты можно получить лишь в возрасте 80 лет и более. Например, через 50 лет после рубки леса в Удмуртской АССР в благоприятных условиях среды из сохранившегося елового и пихтового подроста образовался лесной

массив с запасами от 200 до 400 м³, а в отдельных участках до 500 м³/га.

Еще во второй половине XIX в. русские лесоводы обращали внимание на необходимость сохранения неповрежденного, благонадежного подроста, так как последний сравнительно быстро приспособляется к новым условиям среды. Положительное лесообразовательное значение подроста в еловых лесах отмечали Л. И. Яшнов, Д. М. Кравчинский и др. В. П. Тимофеев считал, что лучшие по продуктивности ельники в брянских лесах сформировались из подроста, вышедшего из-под полога леса.

В целях сохранения подроста запрещается вырубать его при подготовительных работах на лесосеках. Вырубка подроста разрешается только при прорубке визиров, уборке зависших и сухостойных деревьев, которая проводится с целью безопасности работы, у головной мачты при тросовой трелевке в радиусе 70 м, на верхних складах, трассах лесовозных дорог, трелевочных волоках на расстоянии 2—3 м от их оси и в местах установке механизмов.

Лесосеки с подростом в количестве 10 тыс. экз. на 1 га и более и высотой до 1,5 м подлежат рубке преимущественно в зимний период, если это не нарушает равномерной круглогодовой работы механизированных лесовозных дорог и не вызывает дополнительных затрат на транспортное освоение лесосек. Большое количество жизнеспособного подроста можно сохранить при валке леса, если осторожно вырубать только часть молодых деревьев, мешающих спиливанию дерева, при этом следует выбирать направление валки строго к волоку под углом 5—30°. При трелевке спиленных деревьев с пасаки на волок развороты стволов должны быть наименьшими.

На концентрированных широких лесосеках с целью сохранения подроста отграничивают в натуре и не включают в эксплуатацию следующие участки: с молодняком площадью более 0,1 га в лесах II группы и более 1 га в лесах III группы; редины полнотой до 0,3 при наличии в них подроста и тонкомерных деревьев свыше 5 тыс. на 1 га в лесах II группы площадью 0,5 га и более, в лесах III группы — 4 га и более.

Внешним признаком жизнеспособности подроста является прирост его в высоту. По данным М. Е. Ткаченко, подрост ели и пихты высотой 0,5—1,5 м может считаться жизнеспособным при среднем годичном приросте за последние 5 лет 5 см и более; он выдерживает резкие изменения условий среды, образовавшиеся в результате рубки насаждения.

В леспромхозах и лесхозах при отводе лесосек вычерчивают абрисы лесосек, на которых должны быть нанесены участки молодняка и редины, не подлежащие рубке, а также участки леса с наличием подроста более 2 тыс. экз. на 1 га. Методы сохранения жизнеспособного подроста на концентрированных лесосеках

секах разнообразны. Они зависят от условий местопроизрастания и технологии разработки лесосеки.

Рассмотрим некоторые способы разработки концентрированных лесосек, которые обеспечивают сохранение значительного количества жизнеспособного подроста.

Сохранение подроста при разработке лесосек по методу Г. В. Денисова. В 1960 г. в Поназыревском леспромхозе (Костромская обл.) бригадой Г. В. Денисова был разработан способ валки деревьев на подкладочные деревья при тракторной трелевке. При этом методе лесосеку разбивают на пасеки шириной 30—40 м в зависимости от средней высоты древостоя. Посередине пасеки прорубают волок шириной 5—7 м. Валку леса на волоке начинают с дальнего конца, деревья срезают заподлицо с землей. Трелевку деревьев с кроной осуществляют за комель. Пока члены малой комплексной бригады трелюют деревья с первого волока, вальщик валит деревья второго волока на соседней пасеке. После подготовки трелевочных волоков лес вырубает полосами с дальних концов пасек. Перед тем как приступить к разработке боковой полосы, вальщик выбирает крупное дерево и валит его под углом 45° к границе пасеки. Деревья, которые находятся ближе к волоку, валият под меньшим углом.

Начиная от волока деревья валият на подкладочное дерево вершиной к волоку (веером) так, чтобы кроны деревьев укладывались одна на другую. Комли срезанных деревьев должны лежать на подкладочном дереве. Число деревьев, поваленных на одно подкладочное дерево, составляет рейсовую нагрузку на трактор.

После валки деревьев тракторист подъезжает к волоку, разворачивается, чокурует все деревья, включая подкладное, и увозит их на верхний склад. Комли сваленных деревьев при этом скользят по подкладочному дереву, несколько пригибая, но не повреждая подрост ценных пород. За это время вальщик готовит следующую пачку. После отправки двух-трех пачек вальщик переходит на другую пасеку, откуда также отправляет две-три пачки. На верхнем складе осуществляют крупнопакетную погрузку на подвижной транспорт.

Производительность труда при лесозаготовках по костромскому методу увеличивается за счет облегченной чокуровки хлыстов. Сучья, обрубленные при валке, остаются в одном месте у волока, где их сжигают или оставляют для перегнивания. Производительность труда по этому методу увеличивается на 10—15 %, при этом сохраняется до 60—70 % подроста хвойных пород высотой 0,5—1 м.

Сохранение подроста при разработке лесосек узкими пасеками. Разработан Татарской лесной опытной станцией. Лесосеку шириной 250 м разбивают на пасеки шириной 25—30 м, в зависимости от средней высоты древостоя. Ширина волока должна быть 4—5 м. Трелевочные волокна разрубает по границам узких пасек. После этого вальщик и его помощник начинают их разработку с ближайшего конца. Деревья на пасеках валият без подкладочного дерева, вершиной на волок под острым, возможно наименьшим углом к волоку. При этом вальщик отступает в глубь пасеки, распределяя деревья на правый и левый трелевочные волокна.

Трелевку осуществляют при помощи трелевочного трактора кронами вперед без разворота ствола в том направлении, в котором повалены деревья. На пасеках остается вполне жизнеспособный подрост, за исключением тех экземпляров, которые повреждаются при падении деревьев. Сохраняется подрост мелкий, средний и крупный.

Волоки шириной 4—5 м оставляют незакультивированными. Они покрываются самосевом. Обломанные сучья и оторвавшиеся при чокеровке вершины оказываются на волоках. Во время работы трактора они измельчаются и перемешиваются с почвой, где и перегнивают.

Сохранение подроста в Скородумском леспромхозе. При разработке лесосек в Скородумском леспромхозе подрост сохраняют следующим образом. Весь участок разбивают на пасеки шириной 30—40 м. Разрубку пасек начинают с вырубki деревьев в центральной средней полосе шириной 12 м. Середина этой пасеки служит местом для укладки порубочных остатков, а края — для трелевочных волоков. Трелевку хлыстов осуществляют за вершину. На боковых полосах деревья валят под углом не более 40°. Валку и трелевку леса, обрубку и сбор сучьев на лесосеке в валы выполняет комплексная бригада в составе 7 чел. При такой технологии обеспечивается сохранность подроста благодаря правильной организации лесосеки. До 60 % подроста можно сохранить при разработке лесосек на базе валочно-пакетирующей машины ЛП-19.

Сохранение подроста при разработке лесосек в горных условиях. Концентрированные рубки в горных лесах не применяют, ибо они приводят к эрозии почвы, уничтожению возобновления главной породы и другим вредным последствиям. Поэтому надо тщательно обосновать способ рубки, прежде чем к нему приступить.

В еловых, елово-пихтовых и елово-буковых горных лесах, произрастающих на склонах крутизной до 25°, могут быть применены узкополосные сплошнолесосечные рубки с непосредственным примыканием. В дубовых древостоях Северного Кавказа проводят сплошнолесосечные рубки. В буковых лесах хорошо зарекомендовали себя постепенные рубки. С целью снижения повреждений молодняка рубки в горных лесах проводят в направлении сверху вниз. Трелевку осуществляют при помощи подвесных трелевочных установок в комплекте с передвижными установками и тракторами.

В отдельных леспромхозах на склонах до 35° применяют наземную трелевку с кронами при помощи лебедок и других средств. Однако следует учитывать, что при летней лебедочной трелевке уничтожается до 80 % подроста, в то время как при зимней сохраняется до 80 %. Поэтому этот способ трелевки чаще применяют при зимней разработке лесосеки. При подвесной трелевке сортиментов леса сохраняется до 70 % подроста на летних лесозаготовках и более 80 % на зимних.

Большого внимания заслуживает перспективный метод сохранения подроста в горных условиях при разработке лесосеки на базе аэростатно-трелевочной установки (АТУП), впервые

в СССР разработанной и примененной В. М. Пикалкиным в Хадыженском леспромхозе Краснодарского края. Технология работ заключается в следующем. Над недоступным для наземных трелевочных средств участком горного леса устанавливают АТУП. Вальщик с бензиномоторной пилой находится на лесосеке, а моторист лебедки — у пульта управления. Предназначенное в рубку дерево чокеруют у основания кроны специальным чокером, укрепленным на конце трелевочного каната, спускающегося от тросо-блочной системы аэростата. Зачокерванное дерево спиливает вальщик. По радиосигналу вальщика включается подъемный механизм тросо-блочной системы и спиленное дерево поднимается в воздух над вершиной леса. Затем при помощи специальной лебедки дерево переносят по воздуху от пня к трассе магистральной лесовозной дороги, где укладывают на автотранспорт, предназначенный для доставки спиленных деревьев на нижний склад.

Аэростатно-трелевочная установка состоит из аэростатов, лебедки и тросо-блочной системы. Поднятие деревьев от пня происходит за счет подъемной силы аэростата, а перемещение — при помощи установленной лебедки. Заслуживает внимания технология рубок в горных лесах на базе вертолетов¹.

Преимущества разработки лесосек в горных условиях на базе установки АТУП и вертолетов следующие: полностью сохраняется подрост, подлесок и 2-й ярус из ценных пород; исключаются повреждения остающихся на корню деревьев; полностью сохраняется плодородный слой почвы; экономятся рабочая сила и техника, отсюда значительно снижаются затраты на 1 м³ заготовленной древесины; используется для народного хозяйства спелая и перестойная древесина, находящаяся в малодоступных и недоступных горных районах, где обычные наземные трелевочные средства использовать невозможно, а строительство подвесных трелевочных установок обходится очень дорого; аэростатно-трелевочная установка позволяет выполнять любые способы рубок главного и промежуточного пользования с высоким лесоводственным эффектом.

Уход за подростом. Повышение продуктивности леса, который формируется на вырубке, обеспечивается хозяйственно-ценными древесными породами. Для этого надо освободить их от порубочных остатков, густого травяного покрова, если высота последнего значительно превышает высоту самосева хвойных пород. По окончании рубок одной пасеки рекомендуется пройти и поправить подрост там, где его сильно пригнули, а также освободить от навалов дернины или сучьев. Поврежденный самосев и подрост хозяйственно-ценных лиственных

¹ Калущкий К. К. и др. Технология лесоразработок и лесовосстановления в горных условиях/К. К. Калущкий, И. Ф. Лазарев, В. С. Холявко и др. М., Лесная промышленность, 1967.

пород (дуба, ясеня, клена, липы) аккуратно срезают с оставлением низкого пня (сажают на пень), а также в течение 3 лет защищают самосев от заглушения травой и освещают (дубовый и ясеновый) от затеняющей поросли кустарников или примеси ели, граба и мягколиственных пород.

Остатки нежелательных деревьев могут быть ликвидированы путем вырубki и умерщвления их на корню. Таким путем устраняется конкуренция менее ценных пород с более ценными и подростом предварительного и последующего возобновления. Прежде всего удаляют деревья, являющиеся источником инфекции, затем деревья, отличающиеся большой возможностью хорошего роста, но неудовлетворительными качествами — искривленные, пораженные гнилью и другие. Нежелательной категорией являются плохой в качественном отношении крупный подрост, тонкомерные деревья и сравнительно молодые фаутные деревья.

Различают полное и выборочное освобождение лесосеки от остатков древостоя. При полном освобождении подлежат ликвидации все деревья, за исключением здорового жизнеспособного и хозяйственно-ценного подроста. При выборочном освобождении лесосеки ликвидируется лишь часть остатков древостоя, а именно, наименее желательные или явно нежелательные деревья. Освобождать лесосеки от нежелательных деревьев можно как в первый год после рубки, так и через несколько лет после нее. В первом случае работы по уходу требуют несколько меньшей затраты труда, зато в последнем случае повышается правильность определения степени надежности деревьев.

При наличии на лесосеке хорошего мелкого (ниже 1 м) и недостатке более крупного подроста ели, кедра, пихты освобождение его от нежелательного подроста из пород, быстрорастущих в молодости (осины, березы, ольхи серой), следует производить в то время, когда подлежащий удалению подрост имеет среднюю высоту 1,5—2 м, т. е. примерно через 3—5 лет. Более позднее освобождение связано с резко возрастающей трудоемкостью работ и некоторой потерей прироста хозяйственно-ценного подроста. Если нежелательный лиственный подрост, превышающий более ценный хвойный, имеет значительную густоту, вырубать его с целью освобождения ценного хвойного надо полностью или почти полностью. Иначе уже через несколько лет остающаяся часть нежелательного подроста смыкается и более ценный подрост оказывается сильно подавленным. Вырубать мелкие кустарники или не отличающиеся быстрым ростом небольшие деревья, превышающие мелкий подрост ценных пород, нет необходимости, за исключением случая чрезмерно быстрого развития этих кустарников.

Вырубку в несколько приемов спелого древостоя в течение одного или двух классов возраста называют **постепенными рубками**. Особенностью их является непрерывное лесопользование и занятость площади насаждением. Эти условия необходимы для районов, где распространены леса I и II групп, в малолесных областях страны, где сплошные концентрированные и даже сплошнолесосечные рубки нарушают водоохранные, полезащитные, оздоровительные и другие функции леса.

Постепенные рубки по способу и времени их проведения разделяют на равномерно-постепенные и группово-выборочные. В зависимости от типа леса и целевой древесной породы назначают равномерно-постепенные, группово-выборочные постепенные, либо длительно-постепенные рубки.

По времени проведения постепенные рубки характеризуются как краткосрочные (вырубают спелый древостой за один класс возраста и формируют молодняк в пределах 20-летнего периода) и долгосрочные (вырубка материнского древостоя осуществляется за 30—40 лет, более длительный период, превышающий один класс возраста). Краткосрочные постепенные рубки являются равномерно-постепенными, а долгосрочные чаще всего группово-выборочными.

Равномерно-постепенные рубки. Это рубки, при которых древостой вырубается в два-четыре приема последовательным равномерным его изреживанием в течение одного класса возраста.

Классические равномерно-постепенные рубки включают подготовительный, обсеменительный, осветительный и очистный приемы (рис. 56).

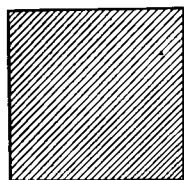
Подготовительный прием рубок имеет своей целью подготовить древостой к обильному плодоношению и создать благоприятные условия для прорастания опавших на почву семян (проникновение солнечных лучей под полог леса не замедлит сказаться на улучшении почвы и микроклимата под лесным пологом). Вырубают фаутные, двойчатки, менее продуктивные лиственные и другие крупные деревья. В первый прием рубки убирают до 25 % запаса древостоя.

Обсеменительный прием постепенной рубки производят через 4—5 лет после подготовительного приема, вырубают при этом еще до 25 % запаса, в основном за счет худших деревьев и частично лучших. К этому времени изреженный древостой начинает усиленно плодоносить, появляются всходы и подрост, которые хорошо развиваются, занимают свободные пространства почвы и не дают распространяться напочвенной растительности.

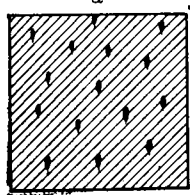
Главная задача обсеменительного приема — создать благоприятные условия для появления всходов и подроста. В рубку

Рис. 56. Схема равномерно-постепенной рубки в четыре приема:

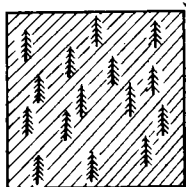
а — квартал леса до рубки; б — после первого приема рубки; в — после второго; г — после третьего; д — после четвертого приема рубки



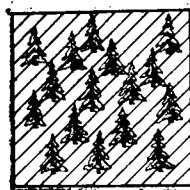
а



б



в



г



д

Окончательный, или очистный, прием рубок проводят после осветительного через 4—5 лет. К этому времени появившийся молодняк сомкнется кронами. К моменту проведения окончательного приема рубки он имеет возраст 10—20 лет.

Классическая постепенная рубка была разработана для условий букового леса, в котором отсутствовал естественный самосев. Эти рубки применяют и в других лесах. При их проведении учитывают биологические особенности древесных пород, почвенные условия, а также лесоводственную и экономическую эффективность этих рубок. В насаждениях, где естественным путем появляется недостаточно самосева и подроста, вместе со вторым и третьим приемами рыхлят почву или сдирают подстилку, чтобы обеспечить хорошие условия для прорастания падающих семян.

В отдельных насаждениях имеются 2-й ярус и естественное возобновление главной породы. В этих случаях нет смысла проводить постепенную рубку в четыре приема, достаточно трех и даже двух. В этом виде постепенные рубки получили распространение в последнее время и известны как упрощенные постепенные семеннолесосечные рубки. В ельниках Лисинского лесничества Д. М. Кравчинский применил двух- и трехприемные постепенные рубки. Проявляя заботу о ели, Д. М. Кравчинский

назначают худшие деревья. Оставляют на корню полнодревесные деревья с высокоподнятыми кронами. Приток солнечного света в крону и к почве усиливает жизнедеятельность деревьев, в результате которой образуется дополнительный прирост древесины и биомассы на оставшихся на корню деревьях.

Осветительный прием рубок проводят через 4—5 лет после обсеменительного с целью освещения молодого поколения. Вырубают еще 25 % древесины за счет худших деревьев и частично лучших. Полнота материнского полога снижается до 0,3—0,4. Оставшиеся материнские деревья защищают молодое поколение от резких колебаний температуры и других климатических явлений, отрицательно влияющих на рост молодого леса.

рекомендовал в первый прием удалять березу и окольцовывать осину, чтобы ослабить появление корневых отпрысков. Через 4—5 лет следует проводить второй прием, в процессе которого вырубает окольцованную осину и часть еловых деревьев. Третий прием нужно назначать через 6—10 лет, тогда вырубает весь оставшийся древостой. Приемы рассчитаны на 20-летний период. Лесосеки располагали чересполосно.

Наиболее эффективными считают двух- и трехприемные равномерно-постепенные рубки в сосновых насаждениях, произрастающих на свежих песчаных почвах, в смешанных разновозрастных сосново-еловых насаждениях со 2-м ярусом из ели. Объектом постепенных рубок могут быть разновозрастные лиственно-еловые и елово-лиственные насаждения, березняки на суглинистых дренированных почвах с елью во 2-м ярусе или в подросте, осинники, растущие на суглинках со 2-м ярусом из ели. В каждом случае устанавливают число приемов и сроки их проведения с учетом характера 2-го яруса и естественного возобновления главных древесных пород.

Эффективность равномерно-постепенных рубок в формировании высокопродуктивных насаждений в значительной мере зависит от интенсивности изреживания материнского полога, а интенсивность изреживания — от числа и качества деревьев, назначенных в рубку. Для каждого конкретного типа леса эти показатели различны. Современные математические методы позволяют отыскать для каждого конкретного случая оптимальную численность деревьев. Так же можно определить, сколько и каких деревьев надо вырубить за первый прием рубки, чтобы оставшийся древостой достиг максимального прироста древесины и сохранял наиболее благоприятные условия для успешного роста и развития естественного возобновления. Широкому применению постепенных рубок сопутствует комплексная механизация всех трудоемких операций.

Технология равномерно-постепенных рубок. Хорошо разработанные в лесоводственном отношении постепенные рубки до последнего времени не имели широкого распространения в практике лесозаготовки и лесного хозяйства. Причиной этому являются небольшой запас древесной массы, выбираемой за один прием; требование сохранить 2-й ярус и подрост; сложность процесса валки деревьев и сбора древесины на лесосеке и др.

Упрощенные постепенные рубки приобрели широкое распространение. Разработаны их технологические процессы на основе комплексной механизации лесосечных работ.

Механизация постепенных рубок на основе серийных машин и механизмов, применяемых на лесозаготовках и в лесном хозяйстве (бензиномоторные пилы, специальные трелевочные и колесные тракторы общего назначения, валочно-пакетирующие машины, погрузочные краны и другое оборудование),

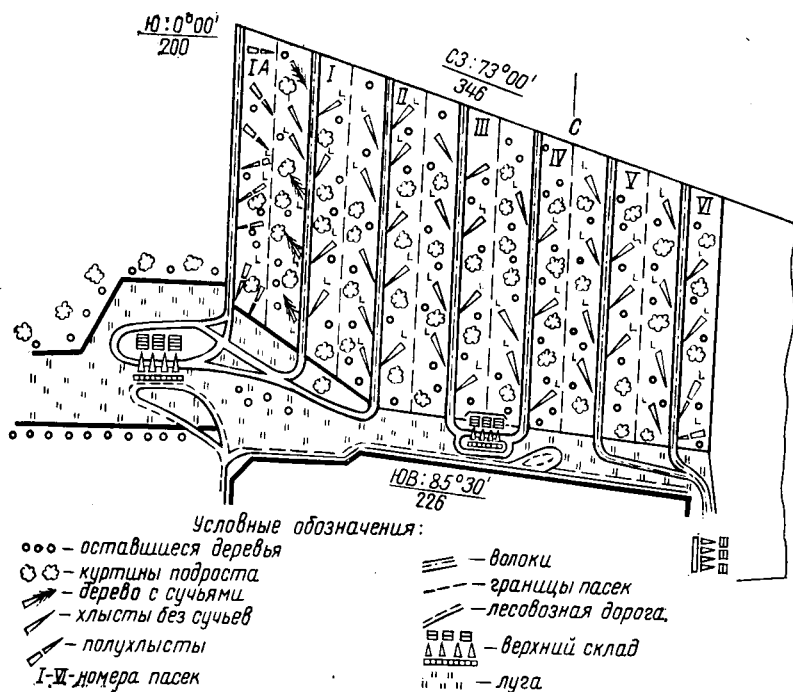


Рис. 57. Схема проведения равномерно-постепенной двухприемной рубки

позволяет внедрять механизированные постепенные рубки по различным технологическим схемам. Обязательным для всех технологических схем механизированных постепенных рубок является предварительная подготовка волоков. В соответствии с этим до начала рубки одновременно с клеймением деревьев лесосеку разбивают на пасеки шириной 40—50 м и длиной до 300 м. Посередине каждой пасеки намечают волоки шириной 3—5 м. Все деревья на волоках подлежат сплошной рубке. Волоки на лесосеке размещают перпендикулярно направлению лесовозной дороги и параллельно одной из сторон квартала.

Общее направление волоков определяют, исходя из лесоводственных особенностей вырубаемой лесосеки. Одновременно с наметкой волоков на лесосеке выбирают места для верхних складов или погрузочных площадок, устанавливают направление лесовозной дороги. Подробно разрабатывают технологическую схему разработки лесосеки (рис. 57).

При вывозке хлыстов или деревьев на автомобилях число погрузочных площадок для одной лесосеки должно быть не менее двух из расчета трелевки деревьев на одну из площадок за комель (например, с волоков), а на другую — за вершину. При выборе места для складов используют имеющиеся на ле-

сосеке или рядом прогалины, вырубки и т. д. Подъездные пути назначают, исходя из общей схемы транспортного освоения, наличия дорог на лесосеке и возможности использования просек и создания условий для сокращения расстояния трелевки.

При выборе технологической схемы разработки лесосеки следует исходить из лесоводственной характеристики древостоя. Так, при равномерно-постепенных четырехприемных рубках в спелых насаждениях без жизнеспособного подроста можно трелевать деревья с сучьями до верхнего склада. При упрощенных постепенных рубках и наличии на лесосеке равномерно распределенного подроста главных пород трелевка должна проводиться только после обрубki сучьев.

До начала рубки необходимо провести следующие подготовительные работы: составить технологическую карту; убрать опасные деревья; отграничить верхние склады или погрузочные площадки и лесовозные дороги. Разработку лесосеки начинают с прорубки волоков на пасаках. Валку деревьев на волоках производят вдоль их оси вершинами или комлем в сторону трелевки. В последнем случае валку начинают с дальнего конца волока. Деревья на волоках должны быть спилены заподлицо с поверхностью земли. После повала всех деревьев на ближайших двух-трех волоках приступают к их трелевке на верхний склад.

Деревья на полупасаках вают после очистки волоков вершиной на волок под углом $20-40^\circ$. Направление валки и последовательность выполнения операций оказывают существенное влияние на производительность трелевочного механизма и сохранность остающегося насаждения. В связи с этим может быть несколько вариантов разработки пасек.

ЦНИИМЭ и ВНИИЛМ предложили изреживать древостой, отведенный под краткосрочную постепенную рубку, небольшими участками — пасаками. Эти схемы предусматривают рубку лесосек постепенно, не сразу на всей площади, а сплошными полосами шириной 7—12 м. Этот способ разработки позволяет сконцентрировать рубку и повысить рейсовую нагрузку на трактор.

Группово-выборочные рубки. В отличие от равномерно-постепенных при этом способе рубок спелый древостой вырубает отдельными группами в несколько приемов в местах, где имеются группы подроста. Если нет подроста, то возобновление вызывают путем рыхления почвы под семенной год в изреженных окнах. Постепенно окна увеличивают, вырубая деревья вокруг появившегося самосева. По мере появления самосева и увеличения подроста кольца расширяют. Изреживают новые участки леса вокруг подроста, затем вырубает деревья, оставшиеся среди благонадежного подроста. Закладку новых колец сочетают с наступлением семенного года. Процесс рубок

и восстановления леса при группово-выборочных рубках заканчивают за 30—40 лет.

Группово-выборочные рубки обеспечивают успешное естественное возобновление леса. Почва находится все время под лесом, а лес непрерывно выполняет свою почвозащитную и водоохранную роль. Недостатком группово-выборочных рубок считают трудность применения механизации. Чаще всего этими рубками пользуются в горных лесах, в лесах I группы, на сухих песчаных почвах лесостепи.

Постепенные рубки могут проводиться как отдельно, так и в сочетании равномерно-постепенных с группово-выборочными, что зависит от типов леса, состава древесных пород и формы насаждений.

Равномерно-постепенные трехприемные рубки могут выполняться в свежих сосняках, где имеется хорошее естественное возобновление материнских высокопродуктивных пород. В сосняках с елью при наличии в этих насаждениях 2-го яруса из целевых пород, в разновозрастных насаждениях с участием осины и березы в основном пологом, в березняках, осинниках со 2-м ярусом из древесной породы лесов будущего, в буковых древостоях назначают двухприемные равномерные или группово-выборочные рубки. Сроки повторения и интенсивность изреживания зависят от характера естественного возобновления.

Очистку мест рубок при постепенных рубках в условиях сырых почв производят путем складывания сучьев и вершин на волоках с последующим уплотнением их в процессе трелевки. В сухих типах леса порубочные остатки либо собирают в мелкие кучи для их реализации или перегнивания, либо разрубает и разбрасывают по волоку и лесосеке.

Преимущество постепенных рубок заключается в том, что не требуется создавать лесные культуры, при этом на 10—30 лет сокращается оборот рубки и улучшается качественный состав леса. Кроме того, при постепенных рубках лес всегда существует и выполняет свои функции, создаются благоприятные условия для роста молодого поколения. Таким образом, рубка леса направлена на формирование сложного по форме древостоя с непрерывным пользованием лесом.

Недостатками этих рубок являются необходимость высококвалифицированного отбора деревьев в рубку, некоторое удорожание заготовок леса по сравнению со сплошными рубками.

§ 62. ВЫБОРОЧНЫЕ РУБКИ

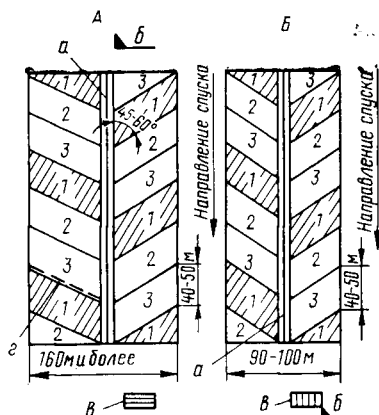
Это рубки главного пользования, при которых вырубает часть деревьев определенного возраста, размеров, качества или состояния. В зависимости от целевого назначения выборочные рубки делят на подневольно-выборочные, добровольно-выборочные и приисковые.

Подневольно-выборочные рубки проводят в районах, где спрос на маломерную древесину небольшой и где отсутствуют пути транспорта. При этом на лесосеке вырубает отдельные деревья, лучшие по качеству, достигшие определенного диаметра, поэтому такие рубки часто называют рубками по диаметру. Подневольно-выборочные рубки широко применяют в лесах Канады и США. Их часто называют промышленно-выборочными. Промышленно-выборочные рубки проводят в лесах севера нашей страны. Они отличаются от подневольно-выборочных рубок тем, что вырубается древесина используется более рационально, хотя основная цель — дать древесину определенного качества — остается.

Добровольно-выборочные рубки — это рубки, при которых вырубается в первую очередь фаутные, перестойные, спелые и деревья с замедленным ростом. Рубку деревьев проводят тогда, когда необходимо создавать хорошие условия для роста и развития самосева и подроста главных древесных пород. В отличие от подневольно-выборочных рубок добровольно-выборочные предусматривают формирование молодого леса с одновременным использованием спелой древесины. Этот способ часто называют хозяйственно-выборочным. В результате его проведения обеспечиваются непрерывное возобновление, выращивание и эксплуатация леса. Добровольно-выборочные рубки — рубки высокоинтенсивного хозяйства, их проводят в лесах I группы, а также в горных, защитных, водоохранных и курортных. В лесах промышленного значения эта система рубок не применяется из-за сложности ее проведения. При выборочных рубках затруднена механизация лесозаготовительных работ. Далеко не вся древесина используется. Повреждаются оставляемые деревья, появляется опасность образования ветровала, бурелома, увеличивается пожарная опасность, создаются условия для массового размножения вредных для леса насекомых. Развитие аэростатной трелевки, применение вертолетов

Рис. 58. Схема механизированной котловинной трехприемной рубки:

А — разработка лесосеки на базе канатных подвесных трелевочных установок с подтаскиванием бревен и полухлыстов к трассе; Б — разработка лесосек на базе канатных подвесных трелевочных установок с подтаскиванием бревен и полухлыстов кареткой установкой; 1 — первый прием; 2 — второй прием; 3 — третий прием; а — трасса канатной подвесной установки; б — установка лебедки; в — направление волокон



обеспечат более широкое применение добровольно-выборочных рубок.

При разработке постепенных или выборочных рубок в горных лесах на базе трелевочного трактора лесосеки разбивают перпендикулярно горизонталям. Сохранение подроста, оставшихся деревьев и почвы обеспечивается правильной организацией территории. Весь участок разбивают на пасеки шириной 20—30 м. Трелевку деревьев осуществляют чаще вершинами вперед. На пути следования трелевочного трактора на относительно ровных, без подроста местоположениях подготавливают разворотные площадки.

Львовский лесотехнический институт разработал для горных лесов механизированные котловинные рубки (рис. 58). Этот способ сочетает краткосрочную и мелколесосечную рубки, обеспечивает комплексную механизацию трудоемких операций. Трех- и пятиприемные котловинные рубки рекомендуются для буковых, буково-пихтовых и других древостоев в лесах I и II групп.

§ 63. ОСОБЕННОСТИ РУБОК В РАЗНЫХ РАЙОНАХ СТРАНЫ

Из большого арсенала различных способов рубок применительно к определенным условиям места и времени используется ограниченное количество их, исчисляемое одним-двумя способами. Когда речь идет о производственных масштабах применения того или иного способа рубки, определяющее значение имеет экономический фактор. Но необходимо помнить о лесоводственных требованиях, которые, предусматривая экономическую сторону, учитывают и природные условия произрастания леса, его характер, необходимость обеспечения возобновления, предотвращения отрицательных последствий.

Обширность нашей страны, разнообразие ее природных условий и характера лесов, особенности экономики отдельных районов — все это требует дифференцированного подхода к проведению рубок, использованию и возобновлению леса в связи с ними в различных частях страны.

Один и тот же способ рубки, например сплошной, может резко отличаться в разных районах страны шириной лесосек, их направлением, примыканием и т. п., постепенные рубки — различным числом приемов и порядком выборки деревьев. Но и в пределах одной и той же зоны нужна дифференциация рубок в зависимости от назначения лесов и их природных особенностей. Очистка лесосек и другие лесохозяйственные мероприятия, связанные с рубками, также должны быть дифференцированы. Необходимо при установлении способов рубки и лесоводственных мероприятий считаться с опытом прежнего хозяйства, ре-

зультатами применения того или иного способа рубок в данном районе.

При проведении рубок в горных лесах Кавказа, Карпат, Дальнего Востока, Средней Азии необходимо учитывать крутизну склона, экспозицию, высоту над уровнем моря, состав древостоя и его возрастную структуру, тип леса, характер возобновления под пологом леса и другие природные особенности леса.

В горных лесах надо применять строго регулируемые выборочные рубки, причем на склонах крутизной более 35° — со слабой интенсивностью выборки деревьев. В разновозрастных древостоях проведение выборочных рубок целесообразно не только на крутых, но и на пологих склонах; в одновозрастных выборочная рубка допускается лишь в особых случаях.

При сплошных рубках в горных лесах должно оставаться покрытой лесом не менее 50 % лесной площади квартала (урочища). При меньшей лесистости назначают постепенные и выборочные рубки. Лесосеки отводятся длинной стороной поперек склона, а при подвесной трелевке — и вдоль склона. Узкополосные сплошнолесосечные рубки с непосредственным примыканием на пологих (до 10°) и покатых (10 — 20°) склонах могут быть рекомендованы для еловых, елово-пихтовых и елово-букowych древостоев, как показал опыт применения их в Карпатах, а также для темнохвойных лесов некоторых районов Дальнего Востока, например, для Северного Сихотэ-Алиня и отдельных районов Казахстана.

В горных лесах трелевку необходимо совершать при помощи подвесных трелевочных устройств, заботясь о сохранении почвы и леса. Полезно применять канатные дороги; нельзя пренебрегать и конной трелевкой. Направление лесосек при рубках в горных лесах нужно назначать сверху вниз. В равнинных лесостепных районах, в хвойно-широколиственных и таежных лесах также необходима дифференциация рубок.

В широколиственных и хвойно-широколиственных лесах II группы густонаселенных и промышленных районов рубки главного пользования допускаются в размере не выше среднего прироста по каждому хозяйству отдельно. Леса здесь сильно вырублены и не всегда могут удовлетворить потребности в древесине, поэтому в лесах II и тем более I группы необходимо безотлагательное полноценное восстановление леса. В интересах народного хозяйства в лесах названных категорий могут допускаться такие способы рубок главного пользования, как добровольно-выборочные постепенные, узкополосные сплошнолесосечные.

При расчете на естественное возобновление в лесах II группы в зависимости от породы (сосна, ель, дуб, мягколиственные и др.), типа леса и других особенностей возможны сплошнолесосечные рубки с ограниченной шириной лесосек (50—100 м);

равномерные постепенные рубки в два-три приема, группово-постепенные и некоторые другие способы. Необходимо учитывать не только естественное возобновление, но и искусственное. Лесосеку нужно возобновлять незамедлительно, например при сплошнолесосечных рубках — в год их проведения или на следующий год.

В ряде случаев заслуживают внимания комплексные рубки, сочетающие в себе элементы рубок главного пользования и рубок ухода.

Таежные леса с типичным для них преобладанием хвойных пород (леса Сибири, Дальнего Востока, Урала, севера европейской части СССР), охватывающие большую часть территории лесов Северного полушария, имеют огромное народнохозяйственное значение. Леса таежной зоны, занимая обширные пространства, отличаются разнообразием, связанным с почвенно-климатическими условиями и с неодинаковым освоением. На территории тайги имеются не только равнинные, но и горные леса. Кроме темнохвойных, в границах таежной зоны необходимо выделить светлохвойные и лиственные леса, образующиеся на месте хвойных после рубок и пожаров, и реже встречающиеся первичные лиственные леса. Таежные леса во многих районах сильно изменены подневольнo-выборочными, условно-сплошными и сплошными рубками. Все перечисленное разнообразие таежных лесов необходимо учитывать при решении вопроса о способах рубок и возобновления леса.

В лесах III группы применяют преимущественно концентрированные рубки. Однако необходимо руководствоваться народнохозяйственными соображениями и, например, в северных притундровых лесных массивах устанавливать при лесозаготовке особый режим, исключающий возможность оголения больших площадей, и этим предотвратить продвижение тундры к югу. Здесь можно допускать строго регулируемые выборочные рубки, и то не во всех случаях.

Особый режим хозяйства установлен в запретных зонах, расположенных вдоль многих больших и малых рек. Здесь леса выполняют водоохранное, водорегулирующее, берегоукрепительное и эстетическое значение. В лесах I и II групп, расположенных в таежной зоне, нужно соблюдать режим хозяйства такой же, как и в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах. Подробности ведения рубок изложены в региональных правилах, которые, учитывая лесорастительные и лесоэкономические районы, типы леса, условия лесовозобновления, экологические особенности древесных пород, целевое назначение лесного участка и т. д., рекомендуют: оптимальный способ рубки, указывая, что наряду с рациональным использованием лесосырьевых ресурсов, необходимо способствовать успешному восстановлению на вырубках более ценных и устойчивых насаждений, сохранению и усилению защитных, водоохранных, сани-

тарно-гигиенических и других полезных свойств леса, получению возможно большего прироста лучших деревьев, оставляемых при проведении постепенных и выборочных рубок, а также повышению продуктивности лесонасаждений; использование порубочных остатков и способы очистки лесосек в зависимости от лесорастительных условий, технологии лесозаготовительных работ и способа восстановления леса, проведение мероприятий по восстановлению леса на вырубках, а также устанавливают ответственность за соблюдение лесоводственных правил.

§ 64. ЛЕСНАЯ РЕКРЕАЦИЯ КАК ВИД ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Лесная рекреация (восстановление физических и духовных сил человека в лесных зонах) приобрела форму лесопользования. В нашей стране более 20 млн. га площадей предназначено для отдыха трудящихся — это зеленые зоны городов и населенных пунктов, курортные леса, природные и национальные парки. В перспективе эта площадь увеличится в 1,5 раза. И не случайно сегодняшний день (напряженный ритм жизни, рост количества информации, шум и загрязнение воздуха, переход на пятидневную рабочую неделю) породил так называемый рекреационный взрыв — стремление людей к тесному и активному общению с природой как в форме туризма, так и в разных видах отдыха.

Массовая посещаемость рекреационных лесов и свободный характер использования их территории нарушают все компоненты лесного биогеоценоза — от почвы до самых верхних ярусов. Искусственное уплотнение почвы, разрушение лесной подстилки, вытаптывание травяного покрова, повреждение подлеска и подроста ведут к изменению водно-воздушного и температурного режимов почвы, вызывают ослабление и дигрессию насаждений. Нижним пределом допустимой рекреационной нагрузки на лес считают 10 чел/га.

За последние годы вокруг крупных городов значительно увеличились площади нарушенных рекреационным воздействием лесов. Например, в Подмоскowie 15 % лесов находится в дигрессивном состоянии. Это приводит к тому, что проблема рекреационного использования лесов с каждым годом принимает все более обширные размеры, а решение неотложных задач рационального ведения лесного хозяйства в пригородных лесах все чаще и чаще приобретает международный характер.

Система мероприятий, проводимых в рекреационных лесах, включает: выделение рекреационных лесов с отнесением их в категорию зеленых зон независимо от группы лесов; закрепление лесов зеленой зоны за определенными районами города и долевое участие в благоустройстве; лесохозяйственные мероприятия — ландшафтную архитектуру, ландшафтные рубки,

удобрения лесных почв, очистку от захламленности, реконструкцию малоценных насаждений с введением фитонцидных, декоративных и устойчивых пород, совершенствование охраны лесов от пожаров; устройство дорожно-тропиночной сети; установку малых архитектурных форм и др. Осуществление комплекса мероприятий позволит сохранить леса и одновременно превратить использование рекреационных лесов в область хозяйствования.

Опыт организации отдыха населения в лесах зеленых зон накоплен многими лесохозяйственными предприятиями; инициатива ленинградских лесоводов и архитекторов по благоустройству лесов подхвачена в других местах. Заслуживает внимания опыт благоустройства мест массового отдыха и охраны лесов в Рощинском опытно-показательном леспромхозе, опытно-производственном и лесохозяйственном объединении «Русский лес», Мытищинском леспаркхозе, в Прибалтийских республиках.

Рекреационная функция лесов имеет также экономическую оценку. Правда, пока нет достаточных исходных данных для всесторонней оценки, но есть некоторые методические подходы [24].

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключаются организационно-технические элементы сплошных рубок?
2. Каковы достоинства и недостатки сплошнолесосечных рубок?
3. Расскажите о сохранении подроста и его роли в лесовосстановлении.
4. Каковы достоинства и недостатки постепенных и выборочных рубок?

Глава XII. РУБКИ УХОДА ЗА ЛЕСОМ

§ 65. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

Известно, что посадить лес или получить благонадежное естественное возобновление под пологом материнского древостоя еще не значит получить добротный лесной урожай. Выращивание леса или формирование древостоев требует научно обоснованных методов изреживания насаждений и соответствующей технологии их проведения. Вместе они составляют рубки ухода за лесом.

Рубки ухода за лесом — это рубки, направленные на создание в насаждениях благоприятных условий роста главных пород, повышение полезных функций леса и на своевременное использование древесины. Проводятся они с момента смыкания молодняка и заканчиваются за 10—20 лет до главной рубки.

В связи с тем, что в процессе формирования леса с момента

его образования до возраста главной рубки периодически вырубают из насаждения отдельные деревья и используют их для народнохозяйственных целей, рубки ухода часто относят к рубкам промежуточного пользования лесом.

Главная задача рубок ухода за лесом — формирование высокопродуктивных древостоев из тех древесных пород, чистых по составу или смешанных с другими, которые соответствуют условиям среды.

Задачами рубок ухода являются также выращивание ценной древесины, необходимой для главной жатвы, ускорение естественного отбора, при котором остаются на корню наиболее ценные формы деревьев и улучшается качество древостоя. Кроме того, путем рубок ухода улучшается санитарное состояние леса, усиливаются водоохранные, водорегулирующие, почвозащитные свойства леса, увеличивается размер лесопользования и улучшаются условия плодоношения деревьев в пологе. Рубки ухода также имеют свои конкретные задачи в защитных лесополосах, в зеленых зонах, лесопарковых лесах и других категориях лесов.

В молодом лесу часто наблюдается большое число деревьев на единице площади. Образуются загущенные и перегущенные насаждения, в которых кроны деревьев развиваются на тонких, слабоустойчивых стволиках. В результате естественного изреживания происходит массовое отмирание деревьев, что особенно проявляется в чистых насаждениях. В практике лесовыращивания лесоводы давно управляют этим процессом. Своевременно вырубает худшие деревья и оставляют лучшие, создавая для них благоприятные условия использования солнечной энергии и повышая продуктивность и улучшая качество древостоя.

В смешанных молодых насаждениях лесоводы направляют усилия прежде всего на улучшение состава леса и ликвидацию вредного влияния второстепенных древесных пород на рост главных. Так, осина, выполнявшая ранее роль «няньки» ели, часто затеняет и без того перегущенный еловый молодняк. В результате периодического удаления из насаждения деревьев осины в нем создаются благоприятные условия для роста ели. Кроме того, рубки ухода обеспечивают хорошее санитарное состояние насаждений, так как в процессе уходов своевременно удаляются поврежденные и больные деревья, предупреждается снеголом и снеговал деревьев, что часто наблюдается в загущенных насаждениях, усиливаются водоохранные, водорегулирующие, почвозащитные и другие полезные свойства леса.

Рубками ухода решаются и другие задачи. При формировании лесосеменных участков главной целью является уже не выращивание древесины высокого качества, а создание условий для более раннего и обильного плодоношения деревьев.

Биологическими предпосылками рубок ухода за лесом являются: увеличение количества световой, более продуктивной

части листвы на деревьях, составляющих лесной полог; создание оптимально продуктивного лесного полога, при котором достигается максимальное использование физиологически активной радиации; своевременное увеличение площади углеродного и минерального питания деревьев по мере их разрастания; улучшение условий местообитания полезных лесу фауны, микроорганизмов и бактерий, ускоряющих биологический круговорот веществ; регулирование естественного отбора; регулирование внутривидовых отношений в чистых и межвидовых в смешанных насаждениях; размещение деревьев на площади в соответствии с их биологическими свойствами и условиями местопроизрастания.

Экономическими предпосылками рубок ухода являются: получение дополнительной древесины для нужд народного хозяйства; сокращение сроков выращивания технически спелой древесины и повышение качества спелого леса; более рациональное использование покрытой лесом площади; возможность получения дополнительного сырья для хвойно-витаминной муки и других продуктов, которые получают от срубленных деревьев.

В нашей стране ежегодно проводят рубки ухода за лесом на площади около 3 млн. га. С учетом санитарных рубок ежегодно выполняют уходы на площади около 4 млн. га. В перспективе площади насаждений, в которых будут проводиться рубки ухода, увеличатся. К ним относят прежде всего лесные культуры, а также площади, возобновившиеся второстепенными породами, способными заглушить хвойные молодняки. Это первоочередные объекты для рубок ухода. Кроме лесных культур, ежегодно сохраняется естественный подрост на площади около 1 млн. га. Это молодняки, которые также нуждаются в уходах.

Наблюдаются естественные насаждения, в которых преобладают малоценные, низкопродуктивные лиственные породы, произрастающие на почвах, не соответствующих биологии деревьев. Таких насаждений, нуждающихся ежегодно в уходах, около 2 млн. га. Здесь обязанностью лесовода является формирование состава из ценных пород, соответствующих условиям местопроизрастания.

§ 66. ВИДЫ РУБОК УХОДА

В зависимости от возраста насаждений и хозяйственных целей в отечественном лесоводстве различают следующие виды рубок ухода: осветления, прочистки, прореживания и проходные.

Осветление — это рубка ухода в сомкнувшемся молодом древостое, проводимая для регулирования состава и улучшения роста деревьев главной породы. Осветлением предусматривают уход за составом леса путем вырубki менее ценных пород и регулирования численности особей на единице площади; проводят этот вид рубок в чистых и смешанных насаждениях

с целью ликвидации затенения ценных древесных пород кустарниками или другими, менее нужными для хозяйства деревьями.

В практике часты случаи, когда молодые, 3—4-летние, семенные дубки могут подавляться порослью лещины, кленом, липой. Лесоводы своевременно вырубает лещину, а также другие породы, чтобы создать условия для роста молодым дубкам.

Осветления проводят до общей сомкнутости главных пород в отдельных биогруппах, где имеются хвойные и твердолиственные породы семенного и порослевого происхождения первой генерации до 10 лет, а в молодняках с преобладанием твердолиственных пород порослевого происхождения последующих генераций — до 5 лет.

Прочистка — это рубка ухода в молодом древостое, проводимая для улучшения условий роста и регулирования размещения деревьев главной породы по площади. Прочистка предусматривает уход за составом древостоя путем рубки менее ценных древесных пород в смешанных молодняках или неустойчивых малопродуктивных деревьев главной породы в чистых насаждениях. Прочистки проводят в хвойных насаждениях, дубовых, ясеневых, кленовых, буковых семенного и порослевого происхождения первой генерации в возрасте 11—20 лет, в насаждениях твердолиственных порослевого происхождения второй и последующих генераций в возрасте 6—10 лет.

Г. Ф. Морозов различал два вида прочисток: сплошную и коридорную. При сплошной второстепенные породы вырубали равномерно, чтобы осветить все экземпляры ценной породы. При коридорной прочистке создавали условия для определенного числа экземпляров главной породы. Коридорная прочистка возникла в Тульских засеках. Автором этого метода является лесничий А. П. Молчанов. На вырубках, где высаживали дубки, появилось много поросли других пород, которые способствовали росту и развитию дуба до определенного времени. Перерастая дуб, эти породы заглушали его. Вырубая поросль вокруг дубков, посаженных рядами, создавали пространства, которые сливались и образовывали общий коридор по длине рядков дуба. Впоследствии А. П. Молчанов на вырубках 2—3-летней давности, покрытых менее ценными породами, вырубал узкие коридоры и в них высаживал дуб. Это мероприятие понадобилось для того, чтобы создать благоприятные условия для роста и развития дуба, биологической особенностью которого является хороший рост при наличии «шубы», но с открытой вершиной. Уход за дубом не по всей площади, а по отдельным коридорам проводился как лесоводственный прием, экономически более доступный для хозяйства, чем уход за дубом по всей территории.

В практике лесного хозяйства осветление и прочистки часто совмещают, называя их уходом за молодняком.

Прореживание — это рубка ухода в средневозрастном древостое, проводимая с целью создания благоприятных усло-

вий для правильного формирования ствола и кроны лучших деревьев. Прореживаниями достигается полнодревесность ствола и ажурность кроны. Наиболее быстрый рост в высоту в сочетании с хорошим очищением от сучьев происходит в определенный период жизни молодого леса. Если посмотреть на деревья в таком лесу, можно заметить, что все они различны по внешним таксационным и морфологическим признакам. Одни с прямым, полнодревесным стволом, заметным приростом, а другие суковатые, кривые, развилчатые. В этот период вмешательство человека в процессе естественного отбора для его ускорения особенно необходимо. Оставляя на корню деревья с полнодревесными стволами и пирамидальными кронами и вырубая деревья бесперспективные, с искривленными сильноосбежистыми стволами, обеспечивают уход за формой ствола и кроны. Не следует упускать время, ибо опаздывание с уходом в возрасте прореживаний может привести к тому, что деревья суковатые, сильноосбежистые, оставаясь в насаждении, отрицательно повлияют на формирование соседних, лучших экземпляров. Прореживание проводят в насаждениях 21—40-летнего возраста.

В мягколиственных насаждениях и твердолиственных порослевого происхождения второй и последующих генераций при возрасте технической спелости более 40 лет прореживания проводят в возрасте 21—30 лет, в тех же насаждениях при возрасте технической спелости менее 40 лет — в возрасте 11—20 лет.

Пр о х о д н а я р у б к а — это рубка ухода, проводимая в приспевающем древостое в целях создания благоприятных условий для увеличения прироста лучших деревьев. Когда состав насаждения сформирован и улучшена полнодревесность стволов, приступают к более сильным изреживаниям для увеличения площади питания оставшихся на корню деревьев. За счет дополнительного притока света и увеличения площади питания кроны деревьев увеличиваются в размерах, возрастает и прирост по диаметру. К этому возрасту ствол достигает эксплуатационных размеров, поэтому не страшно, что в результате повышения прироста по диаметру произойдет некоторое увеличение сбега ствола.

Прходные рубки проводят в хвойных и дубовых, ясеневых, буковых насаждениях семенного и порослевого происхождения первой генерации в возрасте 41 года; в остальных насаждениях при технической спелости более 40 лет — с 31 года, при технической спелости ниже 40 лет — с 21 года.

§ 67. МЕТОДЫ РУБОК УХОДА

Метод рубок ухода за лесом — это теоретическое обоснование оставления на корню или вырубки деревьев. В процессе многолетней практики получили распространение низовой, верховой и комбинированный методы рубок ухода.

Низовой метод. В чистых насаждениях при проведении всех видов рубок ухода вырубает угнетенные деревья Va и Vб классов роста, т. е. деревья, которые составляют отмирающую часть нижнего полога леса. Вырубка деревьев нижней части полога получила название низового метода рубок ухода слабого изреживания.

Если из насаждения вырубает, кроме деревьев Va и Vб классов Крафта, еще и деревья IVб класса, то это низовой метод средней степени изреживания. Вырубка Va, Vб, IVa и IVб классов Крафта обеспечивает сильное низовое изреживание. При низовом методе изреживания площадь почвенного питания оставшихся на корню деревьев увеличивается незначительно. Низовое изреживание не обеспечивает активного формирования высокопродуктивного древостоя, так как среди оставшихся деревьев I, II и III классов роста имеются экземпляры низкопродуктивные и низкокачественные. При низовом методе благодаря периодической вырубке всех отстающих стволов формируется древостой в основном одноярусный, с горизонтальной сомкнутостью крон.

Верховой метод. В основу этого метода была положена классификация деревьев, согласно которой французские лесоводы подразделяли деревья в смешанном лесу на три категории: «избранники», или деревья будущего; деревья, приносящие пользу первым, и деревья «вредные». Удаляют те деревья, которые мешают «избранникам», т. е. деревьям господствующих I и II классов Крафта. При уходе за лесом большое внимание обращалось на деревья будущего, из которых выделялись избранные с ровным, более цилиндрическим стволом. Деревья больших диаметров с развесистыми и несколько опущенными кронами вырубали, как приносящие вред. Так как «вредные» деревья в большинстве случаев находились в верхнем пологе, метод рубки получил название верхового.

Большое распространение данный метод получил в дубовых древостоях Тульских засек и в Шиповом лесу. В Шиповом лесу оставляли, кроме деревьев дуба, и другие породы, заполняющие свободные промежутки, а вырубали обгоняющие деревья — осину и др. По этой системе воспитания дуба выращены высококачественные дубовые насаждения разного назначения в Тульских засеках, Шиповом лесу и др. При верховом методе сохраняются деревья всех размеров и образуется многоярусный древостой с так называемой вертикальной сомкнутостью крон.

Низовой и верховой методы отвечают определенным природным и экономическим требованиям. Каждый из них не может заменить другой или вытеснить его, но они оба могут быть заменены более совершенными методами рубок ухода.

Датский метод ухода имеет большое сходство с французским методом. Его особенностью является выделение в насаждении 1) главных стволов с хорошей формой кроны —



Рис. 59. Схема комбинированного метода рубок ухода за лесом:
Л — лучшие; П — полезные; Р — подлежащие рубке

объектов ухода и охранения; 2) подчиненных полезных для главных деревьев, которые временно сохраняются; 3) подчиненных вредных, подлежащих удалению из насаждения; 4) индифферентных, которые можно или удалить, или сохранить в зависимости от состояния насаждения, размещения деревьев в нем или других соображений.

Немецкие методы ухода в основном сводятся к низовому способу изреживания различной интенсивности. Предусматривается раннее начало рубок ухода, при которых удаляют из числа господствующих и согосподствующих деревьев те стволы, которые не являются перспективными для выращивания высококачественной древесины. Начиная с 40—50 лет, когда в верхнем ярусе остаются только деревья хорошего качества, вырубает угнетенные деревья и экземпляры, находящиеся во 2-м ярусе. Одновременно под полог чистых сосновых насаждений вводят какую-либо теневыносливую породу — бук или граб. Среди немецких лесоводов сохраняется принцип проведения ранних и более частых, но не слишком интенсивных изреживаний. Этот принцип в определенной степени может быть сохранен и у нас при выращивании дуба. Во всех других случаях наши молодые насаждения на необъятных территориях естественного и искусственного происхождения требуют оптимальных изреживаний.

Комбинированный метод. Предложен А. Ф. Рудским, а затем применен Л. И. Яшновым и др. Эти рубки ухода были усовершенствованы в 30-х годах Г. Р. Эйтингеном, В. П. Тимофеевым и др. (рис. 59).

Характерная черта комбинированного метода — стремление создать ступенчатое строение древесного полога, при котором все деревья (крупные, средние, мелкие) имели бы солнечное освещение. При этом методе выделяют биогруппы (наиболее взаимосвязанные, взаимовлияющие сочетания деревьев).

В биогруппах различают три категории деревьев: лучшие (л), полезные (п) и мешающие рубке (р) (см. рис. 59). Эти категории выделяют каждый раз при проведении очередных рубок. Вырубают мешающие деревья, а оставляют лучшие и приносящие пользу лучшим. Особенностью этого метода является выделение биогрупп и определение роли каждого дерева в них, что очень важно для успешного формирования целевого леса.

Комбинированный метод рубок ухода, совмещающий в себе принципы ухода низового и верхового, применяется для формирования сосновых, еловых и других насаждений. В литературе известны также многие другие методы рубок ухода. На основе классификации деревьев по росту и развитию В. Г. Нестеров предложил, например, метод физиологического омолаживания насаждений и метод освобождения.

Интенсивность и повторяемость рубок ухода. Под интенсивностью рубок ухода понимают степень изреживания древостоя за один прием рубок. Повторяемость рубок ухода — это период, по истечении которого в насаждении на данном участке проводится очередная рубка.

Продуктивность древостоя зависит от того, насколько эффективно составляющие его деревья используют солнечную энергию и как обильно корневая система снабжается всеми необходимыми элементами питания. Разрастание надземных и подземных частей деревьев изменяет ход усвоения зольных элементов и солнечной энергии. Как уже было замечено, практически необходимо в чистых насаждениях воспитывать деревья на корню так, чтобы только определенная часть периферии кроны была открыта солнцу и чтобы общая сомкнутость лесного полога не снижалась менее определенной величины. Такому состоянию соответствует оптимально продуктивный лесной полог, у которого преобладают деревья с коэффициентом затенения 30—70 % *. При этом деревья имеют интенсивный прирост древесины высокого качества. Вырубаемая масса контролируется снижением сомкнутости лесного полога (визуально) или изменением полноты насаждения. Кроме того, интенсивность

* Деревья, у которых кроны имеют коэффициент затенения ниже 30 %, малоперспективны. Это деревья типа «волк». Деревья с коэффициентом более 70 % являются угнетенными.

вырубки может быть определена по среднему расстоянию между деревьями в сопоставлении с таблицами хода роста нормальных насаждений или по степени снижения густоты.

Для определения интенсивности изреживания в чистых насаждениях закладывают пробные площади, на которых изреживают насаждения в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оптимально продуктивному лесному пологу, и определяют вырубленную массу древесины в процентах к общему запасу на единицу площади.

Интенсивность рубок ухода за лесом зависит от состава, возраста, формы насаждения, типа леса, бонитета, породы, за которой проводят рубки ухода, и от хозяйственных целей.

Согласно положениям о рубках ухода различают степени интенсивности: слабую, до 15 % запаса насаждения до рубки; умеренную, 16—25 %; сильную, 26—35 %; очень сильную, свыше 35 %.

Интенсивность изреживания регулируют, исходя из оптимальной численности деревьев на единице площади. Так, в чистых сосновых насаждениях, произрастающих на богатых почвах севера Московской обл. (суборь высокопроизводительная), интенсивность изреживания в 10-летних молодняках относительно небольшая (19 %), затем в возрасте от 15 до 30 лет она колеблется в пределах 32—39 %. Это период формирования соснового леса, когда происходит максимальный естественный отпад и кронам деревьев нужны свет и корневое питание для приобретения устойчивости и формирования высококачественной древесины.

В смешанных насаждениях интенсивность изреживания выше, чем в чистых, произрастающих на относительно одинаковых почвах. В насаждениях, где преобладают быстрорастущие светолюбивые породы на богатых почвах, интенсивность изреживания должна быть выше, чем в насаждениях из пород, растущих медленно. В высокопроизводительных типах леса интенсивность изреживания выше, чем в низкопроизводительных. Минимальным пределом изреживания в чистых насаждениях считается полнота 0,7. В смешанных сложных насаждениях допускается снижение полноты до 0,5.

Повторяемость рубок ухода зависит от интенсивности изреживания. Для осветлений 2—3 года, прочисток 3—5 лет, прореживаний 5—10 лет и проходных 10—20 лет. Однако в каждом конкретном типе леса может быть установлена своя повторяемость на основе данных скорости роста тех пород, за которыми ведется уход, и тех пород, которые их окружают. Возможный ежегодный размер рубок ухода по площади отдельно по хозяйствам и видам ухода определяется делением площади соответствующих насаждений, требующих ухода, на число лет периода повторяемости. В качестве примера приведены показатели рубок ухода в сосновых насаждениях (табл. 10).

10. Показатели рубок ухода в сосновых насаждениях

Насаждения	Возраст начала ухода, лет	Осветления и прочистки					Повторяемость, лет
		Минимальная полнота			Интенсивность рубки, %		
		до ухода	после		по числу деревьев	по массе	
			осветлены	прочисток			
Сосновые насаждения:							
чистые, с небольшой примесью лиственных	6—8	$\geq 1,0$	$\frac{0,8}{0,7}$	$\frac{15-30}{10-20}$			5—7
смешанные с мягколиственными	3—6	Любая	$\frac{0,5}{0,6-0,7}$	$\frac{20-40}{30-50}$			3—7
смешанные сложные	3—5	»	$\frac{0,5}{0,6}$	$\frac{30-50}{30-70}$			2—5

Продолжение

Насаждения	Прореживания				Проходные рубки			
	Минимальная полнота		Интенсивность рубки, %		Минимальная полнота		Интенсивность рубки, %	
	до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе	Повторяемость, лет	до ухода	после ухода	Повторяемость, лет
Сосновые насаждения:								
чистые, с небольшой примесью лиственных	0,9	0,8	20—30		7—10	0,8	0,7	10—20
			10—15					
смешанные с мягко-лиственными	0,9	0,7	25—30		5—7	0,8	0,7	10—15
			20—25					
смешанные сложные	0,9	0,7	20—25		5—7	0,8	0,7	7—15
			25—35					

Примечания: 1. В смешанных насаждениях из ценных пород рубки ухода предусматривают выращивание лучших деревьев основного полога, покровительствуя при этом деревьям высокой продуктивности. 2. В двухъярусных насаждениях со 2-м ярусом из пород, которые в данных почвенно-грунтовых условиях не могут выйти в верхний ярус, 2-й ярус используется в качестве вспомогательной части насаждения. Рубку в нем производят в случае большой его густоты или наличия больных, поврежденных деревьев.

Способом считают порядок удаления деревьев для формирования древостоя оптимального состава, полноты и строения в зависимости от хозяйственных целей. Способ рубок ухода в отличие от метода включает организацию территории и технические операции срезания деревьев и их удаление из насаждения. Способы рубок ухода (или технология изреживания) могут быть механизированными, полумеханизированными и немеханизированными, а также химическими и огневыми.

В первом случае все операции осуществляют при помощи механизмов, а также машин или подвесных трелевочных установок. Полумеханизированные способы включают часть операций осуществляемых механизмами, а другую часть — проводимых вручную. В третьем случае все операции выполняют вручную. При химическом способе нежелательные деревья уничтожают арборицидами, а при огневом — обжиганием коры или сжиганием срубленного подсохшего материала.

Механизированный способ рубок ухода предусматривает следующие мероприятия: 1) организацию территории лесосеки; 2) спиливание дерева; 3) транспортировку спиленного дерева до разделочной площадки или до потребителя.

Организация лесосеки включает отграничение площади лесосеки, разрубку коридоров (волоков), подготовку мест для складирования вырубленной древесины, подготовку мест для горюче-смазочных материалов, мест для отдыха рабочих и др. На участках, отводимых под осветления, прочистки, прореживания или проходные рубки, как в чистых насаждениях, так и смешанных, а особенно в сложных прорубают коридоры, используя существующую дорожную сеть там, где есть возможность. Направление коридоров (волоков) выбирают с учетом основного грузопотока древесины, а также в зависимости от условий среды. Ширина коридоров в загущенных молодняках, где высота мешающих деревьев достигает 5 м, не должна превышать 2 м. Расстояние между коридорами — не менее 10 м. Оно должно быть кратным 10, 20, 40 м. С увеличением высоты мешающих деревьев до 10 м ширина коридора в насаждениях увеличивается до 3 м, а расстояние между коридорами устанавливается 20 м (не считая их ширины). К периоду проведения очередных приемов изреживаний в насаждениях при высоте мешающих деревьев более 20 м расстояние между волоками без учета их ширины будет составлять 40 м, а внутренние коридоры, сделанные ранее через 10 и 20 м и выполнившие свои функции, зарастают, деревья, граничащие с коридором, смыкаются своими кронами. Первый прием формирования высокопродуктивных насаждений осуществляется в сомкнувшихся молодняках до 10 лет при высоте мешающих деревьев до 5 м. Общая интенсивность первоначального изреживания может

достигать 40—50 %, включая вырубленную массу в коридорах.

В хвойных чистых естественных высокопроизводительных молодняках до 10 лет можно ограничиться прорубкой коридоров. В этих случаях рост молодых деревьев будет увеличен благодаря проникновению рассеянной солнечной радиации внутрь насаждений, а также в результате лучшего прогревания солнцем почвы. Напочвенная растительность, которая появится в коридорах, будет способствовать образованию нейтрального гумуса.

В смешанных высокопроизводительных молодняках из дуба и других пород также прорубают коридоры шириной до 2 м. Интенсивность изреживания до 45 % по массе, из которой до 30 % приходится на древесину, полученную в коридорах, и 15—25 % — в межкоридорных полосах.

В хвойных высоко- и среднепроизводительных насаждениях с примесью лиственных пород интенсивность изреживания может достигать 40—45 % по массе, из которой 10—15 % будет приходиться на межкоридорные полосы. В осинниках высокой продуктивности до 10 лет прорубают коридоры шириной до 2 м. Общая интенсивность изреживания достигает до 40—50 %.

Работа осуществляется бригадой из 2—4 чел. На отведенном в рубку участке прокладывают коридор, а в кулисах спиливают назначенные в рубку деревья. Срубленные в кулисах деревья укладывают пачками на образовавшиеся коридоры. Уложенные пачки увозят на верхний склад. Место для него подбирают с учетом расположения прогалин, дорог, квартальных просек и пр. Надо иметь в виду, что выбранное место будет постоянным для верхнего склада при всех дальнейших приемах ухода и лесозексплуатации.

В насаждениях старше 10 лет при высоте убираемых деревьев более 6 м при первом приеме ухода прорубают коридоры шириной до 2 м. Межкоридорные расстояния должны быть не менее двойной высоты второстепенных вырубаемых пород в смешанных молодняках и двойной высоты намеченных к рубке главных пород в чистых насаждениях естественного происхождения, но не менее 20 м.

Второй прием назначают через 5—6 лет в лиственных насаждениях и через 7—10 лет в хвойных молодняках после первого приема. Интенсивность изреживания определяют с учетом размера площади питания перспективного дерева в конкретных условиях среды. Расстояние между коридорами 20 м. Третий и четвертый приемы (прореживания) проводят аналогичным путем с промежутком в 10—15 лет. Расстояние между рабочими волоками — двойная высота вырубаемых деревьев. При высоте убираемых деревьев более 11 м расстояние между волоками должно быть не менее 40 м. Интенсивность изреживания 20—25 %.

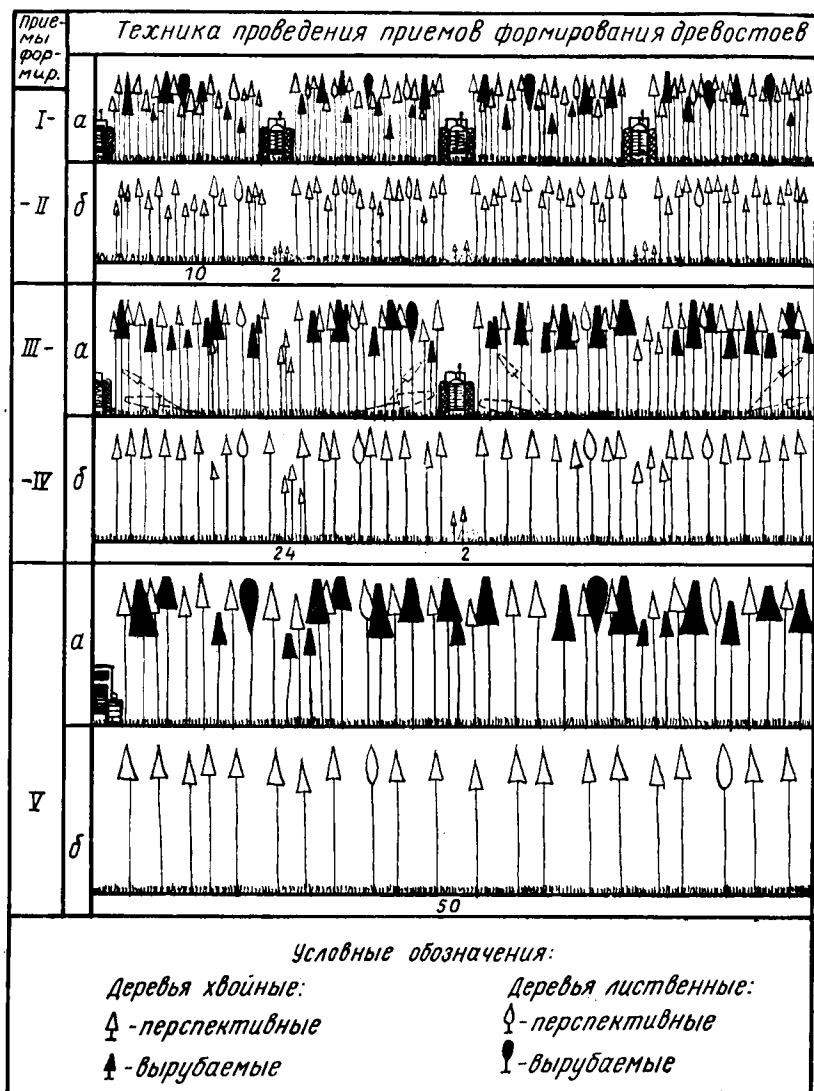


Рис. 60. Схема формирования целевых древостоев механизированным способом:

a — до рубки; *б* — после рубки

Пятый прием (проходные рубки) проводят через 10—15 лет после четвертого. Расстояние между волоками 40—50 м. Интенсивность изреживания 20—25 %. Ширина волоков 3 м. После проведения пятого приема сформированный древостой через 10—12 лет удовлетворяет условиям главной рубки.

На технологической схеме (рис. 60) показаны приемы фор-

мирования молодняков механизированным способом, причем схематически изображена техника проведения ухода.

В процессе всех приемов формирования древостоя наиболее важен отбор деревьев, предназначенных в рубку и оставляемых на корню. На корню остаются лучшие деревья главной породы, кроны которых освобождаются от прикрытия другими, малоустойчивыми и менее ценными.

Преимущества механизированного способа формирования леса заключаются в том, что здесь в единстве осуществляются два разных по значимости процесса. Одним из них является процесс создания лучших условий роста для оставшихся на корню главных древесных пород. Образовавшиеся трелевочные волокна выполняют биологическое назначение: солнечный луч, достигая поверхности почвы, прогревает ее и тем самым делает более доступными питательные вещества почвы. Деревья раньше начинают вегетацию. В это время на контрольных участках, не тронутых изреживанием, на замерзшей почве лежит снег. Другое, не менее важное достоинство — механизация всех трудоемких операций.

В данном случае должны быть использованы колесные тракторы, специальные машины, механизмы и приспособления. Для срезания деревьев на волокнах и пасаках применяют мотокусторезы, бензосучкорезки, бензопилы, самоходные мотоагрегаты и другие механизмы. Для обрезки ветвей на растущих деревьях используют обрезчики ветвей. Разделку стволов на сортименты осуществляют отечественными и другими агрегатами. Подтаскивание деревьев или хлыстов и сортиментов от пня к волоку производят лебедками, подтрелевщиками и другими механизмами.

Трелевка деревьев и хлыстов по волокам к верхнему складу обеспечивается гусеничными и колесными тракторами с трелевочным оборудованием. Для комплекса лесосечных работ с двумя-тремя операциями используют агрегатные машины, лесные пакетировщики и другие валочно-пакетирующие машины.

В горных условиях работают облегченные канатные установки, канатные лесоспуски, передвижные рубительные установки, прицепы для перевозки щепы и др. Для погрузки сортиментов, хлыстов и деревьев используют автомобили лесовозы с погрузочными лебедками и другие приспособления; для разгрузки деревьев — краны, установленные на верхних и нижних складах.

Навесная установка «Муравей» (на тракторах Т-40 и «Беларусь») предназначена для бесчokerной трелевки деревьев, хлыстов, сортиментов, хвороста и сучьев при рубках ухода, выравнивании торцов деревьев и их окучивания, а также для расчистки подъездных путей. Навесное оборудование с двухбарабанной лебедкой и трелевочным пнем ТЛП-2 (на тракторах Т-40 и МТЗ-52) предназначено для трелевки деревьев, хлыстов,

сортиментов при рубках ухода, а также для торцовки и штабелевки лесоматериалов, расчистки трелевочных волоков и площадок для складирования.

Для получения при рубках ухода древесной зелени и технологической щелы созданы передвижные отделители зелени, рубительные установки, тракторные прицепы с надставными сетчатыми бортами. При наземном химическом уходе за составом смешанных молодняков применяют различные опрыскиватели аппараты и инструменты.

Рубки ухода в культурах. В загущенных молодняках искусственного происхождения применяют линейный и линейно-селекционный способы ухода.

Линейный способ заключается в том, что вырубается каждый третий, четвертый или пятый ряд лесных культур, что зависит от густоты посадки. Вырубкой ряда достигается увеличение площади питания оставшимся на корню деревьям. В то же время трудоемкие операции по валке деревьев, очистке от сучьев и транспортировке древесины могут быть полностью механизированы. После проведения линейных рубок улучшается санитарное и противопожарное состояние насаждений. Однако в других рядах, не тронутых рубкой, остаются деревья сухие или поврежденные.

Линейно-селекционный способ заключается в том, что вместе с полной вырубкой отдельных рядов удаляют усохшие и мешающие деревья в соседних рядах. При этом оставляют на корню лучшие, с полнодревесными стволами, хорошей очищенностью ствола от сучьев, пирамидальной кроной и другими признаками доброкачественности и устойчивости деревьев будущего. Таким образом, осуществляют вместе с линейной вырубкой одних рядов селекционную рубку в оставшихся рядах.

Рубки ухода в сосновых насаждениях. Биологической особенностью сосны является светолюбие, поэтому длительное затемнение заканчивается ее гибелью. В чистых сосновых молодняках осветления и прочистки часто не проводят, так как считают, что сосновые молодняки в этом возрасте не нуждаются в уходе. Однако это не всегда так. На богатых почвах дифференциация деревьев происходит очень интенсивно. Создание оптимального лесного полога в чистых насаждениях — нелегкая, но вполне разрешимая задача, и начинать решать ее надо с возраста осветлений и прочисток. Сосна в большинстве своих местообитаний не подвергается ветровалу и поэтому в таких насаждениях можно проводить сравнительно сильное изреживание, особенно при наличии 2-го яруса и подлеска. В сосняках низкопроизводительных на сухих почвах, на которых охотно поселяются лишайники и другие ксерофиты напочвенного покрова и формируются чистые насаждения, осветления и прочистки если и проводят, то очень осторожно, оберегая в почве влагу и не допуская солнечных лучей к поверхности почвы. Примесь осины,

березы, можжевельника улучшает почву и способствует гнездованию птиц. В культурах сосны с самосевом и порослью листовых пород первые уходы делают в возрасте 2—3 лет.

В свежих и влажных суборях, где имеется в составе основного полога береза и осина, следует своевременно вырубать эти породы, являющиеся в таких условиях конкурентами сосны. Осину удаляют в обязательном порядке даже тогда, когда нет ее сбыта, так как она является промежуточным хозяином гриба, способствующего развитию болезни сосны (вертуна).

В благоприятных условиях высокопроизводительные сосняки с дубом, липой, елью и лещиной развиваются при значительной конкуренции между этими разными породами. Поэтому необходимо ослабить эту конкуренцию, увеличить долю сосны. При рубках ухода в сосновых молодняках, помимо улучшения условий роста, получают большое количество ценных лесоматериалов.

Когда боровые почвы заняты густым естественным подростом из ели, в целях восстановления сосны почву удобряют, еловый молодняк изреживают и в несколько приемов за 5—10 лет полностью вырубают. Вышедший из-под соснового материнского полога подрост ели имеет слабые, мелкие ветви, по этой причине его нельзя использовать. После первого изреживания и внесения удобрений подрост ели крепнет, увеличивается прирост. Вырубленные экземпляры при очередном изреживании реализуют в качестве новогодних елок. На участках, освободившихся от елового подроста, рыхлят почву перед семенным годом сосны или делают посадку сосновых культур. Таким образом, получают хозяйственный, экономический эффект от дополнительного промежуточного пользования и восстанавливают главную высокопродуктивную древесную породу. Иначе ель заменит сосну на боровых почвах и долгое время площадь будет занята малопродуктивными насаждениями.

Прочистки в смешанных сосняках проводят с умеренной интенсивностью и повторяют через 3—5 лет. При этом сохраняют дуб, если он отвечает условиям среды. В сложных сосняках с примесью березы, осины, дуба, лещины, бука, граба первые изреживания начинают рано, сразу после смыкания крон. В этих случаях сохранить сосну можно путем ухода сильной и очень сильной интенсивности через каждые 3 года. Вырубают прежде всего осину, лещину, часть березы и сохраняют дуб, бук, ель и березу.

При куртинном (групповом) размещении деревьев осветления и прочистки проводят независимо от общей сомкнутости полога, если в отдельных куртинах имеется опасность заглушения сосны второстепенными породами. В сложных свежих и влажных сосняках с буком, грабом прореживания повторяют через 5 лет с вырубкой 25—30 % запаса. Проходные рубки проводят через 10 лет с вырубкой 25 % запаса. Оставляют бук,

дуб, ель, пихту, из которых формируют 2-й ярус. Не проводят рубки ухода в сырых и мокрых борах и суборах.

Способ рубок ухода определяется наличием машин и механизмов. Предпочитают всегда механизированный способ формирования древостоев либо линейно-селекционный для загущенных лесных культур. При создании лесосеменных участков (ПЛСУ) культуры сосны сильно изреживают до 15—20 лет. Рекомендуют к 20—25 годам изредить насаждения до 300—400 деревьев на 1 га. Полнота насаждения после прореживания и проходных рубок допускается не менее 0,7.

Рубки ухода в еловых насаждениях. Для формирования высокопроизводительных ельников густые и перегущенные еловые молодняки необходимо разреживать. Это нужно прежде всего потому, что ель в перегущенном насаждении долго держит почву весной в переохлажденном состоянии, что отрицательно влияет на нормальное развитие ее корневой системы. Кроме того, «воспитание» ели в разреженном состоянии обеспечивает ей значительную ветроустойчивость в дальнейшем. Для чистых еловых насаждений могут быть рекомендованы низовые изреживания, метод физиологического омолаживания.

На свежих суглинистых почвах в зоне хвойных и смешанных лесов часто благодаря своим биологическим особенностям под пологом осины и березы поселяется ель. Однако с течением времени, когда ель окрепнет и ей не страшны будут заморозки, дальнейший ее рост под пологом лиственных становится замедленным. В этих случаях еловый подрост осветляют и ель постепенно занимает преобладающее положение в пологе. Если оставить ель для самостоятельного выхода в 1-й ярус, последствия будут малоудовлетворительными, хотя в отдельных условиях к возрасту спелости она может занять главный полог, но многие деревья ели при этом отстанут в росте, окажутся без вершин или с однобокой кроной, с искривленными стволами из-за отрицательного действия березы и осины при дальнейшем произрастании их с елью. Поэтому в смешанных и сложных ельниках рубки ухода начинают в 10—15 лет. Примесь осины и березы к ели улучшает условия ее роста.

Осветление проводят и в чистых загущенных молодняках. Вырубают отставшие в росте деревья, слабые, искривленные. При наличии перегущенных куртин их также изреживают, сохраняя примесь из лиственных. В насаждениях смешанных из ели, сосны, дуба, ясеня, клена первые осветления проводят незамедлительно после смыкания крон, создавая благоприятные условия ели, дубу и сосне, как главным породам.

Прочистки в чистых загущенных ельниках начинают в возрасте 15 лет с интенсивностью 10—15 %. Удаляют деревца с плохой формой ствола и кроны. В смешанных перегущенных молодняках изреживание проводят раньше, в возрасте 10—13 лет. Создают елово-лиственный лесной полог из ели, сосны

и лиственных. Вырубают деревья, угнетенные, поврежденные, мешающие. При наличии дуба изреживание проводят раньше и интенсивнее, с повторением через 5 лет.

Интенсивные прочистки рекомендуются для двухъярусных молодняков, где в 1-м ярусе лиственные, а во 2-м ель. При этом сильно изреживают верхний ярус. Прочистки могут проводиться полосами. Ширина полосы — двойная высота деревьев 1-го яруса. Полосы разделяют коридорами шириной 3 м, на которых вырубают все деревья. При сильной загущенности 2-го елового яруса его разреживают.

Прореживания в чистых молодняках из ели, где ранее проводились осветления и прочистки, делают 1 раз, вырубая искривленные, больные и мешающие деревья. В перегущенных ельниках, где не было уходов, делают повторные прореживания. В сложных ельниках, где в 1-м ярусе лиственные, а во 2-м ель, делают интенсивное прореживание верхнего яруса до полноты 0,3—0,4, одновременно проводят уход за елью.

Прходные рубки в чистых насаждениях с некоторой примесью других пород проводят при полноте 0,9—1,0. Удаляют деревья, мешающие росту лучших, оставляя деревья с полнотой древесными стволами, способные обеспечить световой прирост перед главной рубкой с минимальной полнотой 0,8. В смешанных древостоях полнота после рубки допускается до 0,7. В условиях избыточного увлажнения при прореживаниях и проходных рубках интенсивность изреживания не должна превышать 10—15 % запаса до рубки.

Рубки ухода в дубравах. Дуб в молодости растет относительно медленно. При повреждениях или затенении сверху он кустится, вершина его часто побивается заморозками. Для роста в высоту дуб требует окружения из кустарников или других древесных пород, служащих подгоном. При этом надо всегда иметь в виду быстрый рост в высоту спутников дуба. Промедление с уходом за дубом в подобных случаях может привести к неприятным последствиям, на исправление которых понадобится значительно больше времени, чем на выращивание дуба при своевременном уходе.

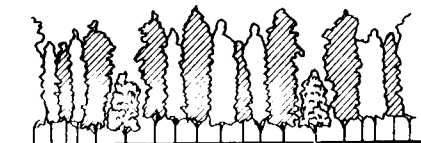
Роль осветлений при выращивании дуба исключительно велика. Поэтому осветления дуба должны начинаться сразу же после того, как появится угроза дальнейшему росту дуба, иначе самосев и подрост будут заглушены быстрорастущими мягколиственными породами, кустарниками, и богатая почва, где дуб может образовать высокоствольное насаждение, будет занята менее ценными породами.

Наибольшее распространение в Тульских засеках получили рубки ухода за лесом, включающие коридорный метод осветления и прочисток, метод моложения, верховой и низовой методы прореживания и проходных рубок. Все эти методы в целом составляют систему воспитания дуба (рис. 61).



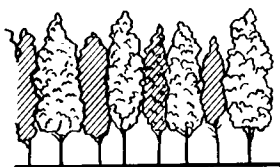
*Коридорный метод ухода за дубом
(по Молчанову)*

Прорубка коридоров для дуба среди примеси осины, липы, березы, лещины и других пород деревьев и кустарников. Ширина коридоров 0,5-1,5 м; расстояние между коридорами 2-10 м. Продолжительность ухода до 5-10 лет



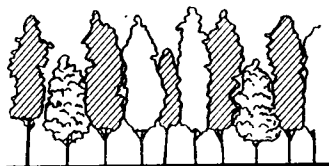
*Моложение межкоридорных пространств
(по Успенскому)*

Вырубка сильной поросли - всего I, части II и IVб классов, а также V класса развития. Оставляют деревья III и IVа классов, частично II и IVб классов. Продолжительность ухода до 15-30 лет



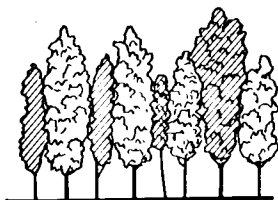
Прореживание

В насаждениях с преобладанием дуба - низовые до 40 лет



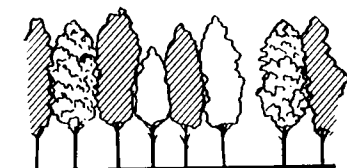
Прореживание

В насаждениях с преобладанием мягколиственных пород - верховые



проходные рубки

При преобладании дуба - низовые до 60-80 лет



проходные рубки

При господстве мягколиственных пород - верховые

Рис. 61. Схема рубок ухода в дубравах

Коридорный метод осветления и прочисток, предложенный лесничим А. П. Молчановым для смешанных молодняков, является первым приемом тульской системы. Вследствие недостаточного сбыта мелкой древесины, получаемой от рубок ухода в молодняках, и для уменьшения затрат на уход А. П. Молчанов осветление дуба делал только по рядам культур, зарастающих сопутствующими породами, служащими «шубой» для дуба. Однако при сильном разрастании поросль вместо положительного действия

могла стать причиной его гибели. Поэтому по рядам дуба и вокруг него убирали сопутствующие породы. Через 2—3 года дуб заметно поднимался среди окружающей «шубы» и становился главным объектом для проведения следующих приемов ухода. Такой же метод стал применяться и для выращивания дуба на свежих вырубках, на которых второстепенные породы угрожали росту дубков. Только на вырубках в строго определенном направлении поперек или вдоль вырубki в зависимости от ее направления находили жизнеспособные дубки и вокруг них вырубали сопутствующие породы. Расширяя при последующих приемах ухода круги, образовывали коридор. Ширина коридоров достигала 0,5—1,5 м, расстояние между коридорами в культурных посадках 2 м, а на вырубке при уходе за дубом естественного происхождения 4—5 м.

Сопутствующие породы, спутники дуба — лещина, осина, береза, клен, ильм, ясень и др., быстро разрастаясь в межкоридорных пространствах, своими кронами закрывали образованные коридоры, и снова угроза жизни дуба была неотвратима. Однако здесь и начали применять метод моложения, предложенный лесничим Успенским. При этом методе проводили изреживания в межкоридорных пространствах с вырубкой крупных экземпляров мягколиственных или других ранее сопутствовавших росту дуба пород. Необходимость в таких изреживаниях наступала уже через 6—7 лет после первых уходов за дубом по методу А. П. Молчанова. В результате вырубki крупных деревьев в межкоридорных пространствах высота этих полос уменьшалась и приближалась к высоте дубков, произрастающих в коридорах. Создавалось впечатление, что на всем участке древесная растительность стала моложе, откуда этот метод получил название «моложение» по Успенскому. Моложение проводят 2—3 раза через 3—4 года до 20—30-летнего возраста дуба.

В возрасте 20—30 лет, когда преобладание дуба в насаждении было обеспечено, в чистых дубравах Тульских засек делали прореживания низовым методом, а в смешанных — верховым. В 60—70 лет проводили проходные рубки: при преобладании дуба — низовыми методами, а в насаждениях, где господствуют мягколиственные породы, — верховыми.

В основу тульской системы рубок ухода была положена классификация деревьев, по которой все они подразделялись на группы отдельно по ярусам. В 1-м ярусе выделяли деревья: 1) нормально развитые; 2) сильноразвитые с развилками и сучковатостью; 3) слаборазвитые, тонкие, со сдавленной кроной. Во 2-м ярусе: 1) деревья преобладающего развития; 2) деревья нормального развития (окруженные другими или одинокие); 3) ослабленные (окруженные другими или одинокие); 4) отмирающие (окруженные другими и дающие слабую надежду на поправление или одинокие).

При равномерном распределении на площади благонадежных дубков до 200 шт/га можно частыми уходами вырастить смешанные насаждения с преобладанием дуба. Для этого уходы начинают в возрасте 4—5 лет и повторяют через 2—3 года. Вырубает прежде всего лещину и другие кустарники до смыкания. Новая поросль вырубленного кустарника затем будет выполнять роль «шубы» для молодых деревьев.

При осветлении в чистых перегушенных дубравах удаляют деревья, поврежденные болезнями, сильно разросшиеся, мешающие другим. Одновременно создают 2-й ярус из примеси других пород и дуба. Если молодняки порослевого происхождения, то в гнездах проводят вырубку порослевин, оставляя на пне не более 3—4 лучших растений, сохраняя семенные экземпляры и вырубая заглушающие их.

В смешанных молодняках уходы проводят в каждой биогруппе, выбирая до 40 % и более запаса в первый прием рубки, и далее, через 3—4 года, повторяют уходы. При прочистках в молодняках сохраняют в примеси липу, клен остролистный, граб, ильмовые. Начинают прочистки в возрасте 13—15 лет и повторяют через 5—7 лет.

При прореживании и проходных рубках продолжают формировать два яруса, оставляя на корню лучшие деревья дуба семенного происхождения и примесь к нему из ясеня, липы, ели, яблони, груши. Подлесочные породы «сажают на пень». Минимальная полнота после прореживаний и проходных рубок допускается 0,7.

Рубки ухода в березовых насаждениях. Рубки ухода в березовых насаждениях отличаются от рубок ухода в хвойных лесах. Прежде всего задачами рубок ухода в березняках являются: 1) выращивание высокопроизводительных березняков для фанерного, лыжного, мебельного, катушечного и других производств промышленного значения; 2) формирование высокопроизводительных хвойных, чаще всего сосновых, древостоев на участках, где березу выращивать нецелесообразно из-за низкой ее продуктивности и отсутствия сбыта.

В первом случае при выращивании ценных деловых сортов следует своевременно проводить все приемы рубок ухода: осветления и прочистки не позднее 10-летнего возраста, вырубая при этом отставшие в росте, либо высокие, но тонкие, страдающие от снеговала или крупные экземпляры с различными пороками. В более позднем возрасте (20—25 лет) в зависимости от характера почвенных условий интенсивность изреживания усиливается из-за удаления отставших в росте деревьев. Здесь преследуется цель увеличения запаса древостоя. Примесь осины удаляют в первую очередь, а отдельные экземпляры ольхи серой сохраняют до 30—40-летнего возраста. Ольха обогащает почву азотом, улучшает структуру почвы и выполняет роль подгона. Формирование высокопроизводительных березняков завершается созданием оптимального продуктивного лесного полога, в котором кроны деревьев полностью открыты солнечному свету. При этом кроны разрастаются и увеличиваются темпы наращивания стволовой древесины.

На почвах, занятых березой, но предназначенных для выращивания высокопродуктивных сосняков, рубки ухода целесообразно проводить с самого раннего возраста более интен-

сивными темпами. Примесь в составе ольхи и небольших разреженных групп деревьев березы в местах, где нет сосны, временно может сохраняться до появления соснового подроста.

Рубки ухода в осиновых насаждениях. Главная задача рубок ухода в осиновых насаждениях — выращивание высокопродуктивных осинников в соответствующих условиях местопроизрастания и формирование хвойных, чаще еловых, высокопроизводительных древостоев на почвах, которые заняты осиной с присущей ей особенностью легко и быстро занимать свободные территории. При проведении рубок ухода в осинниках необходимо учитывать способность ее давать обильное количество корневых отпрысков, особенно при рубке деревьев. Для выращивания высокопроизводительных осинников проводят слабое изреживание. В загущенных осинниках увеличивают его степень. В возрасте прореживания, когда необходимо сохранить стволы наилучшей формы, степень изреживания может быть увеличена и далее сохранена при проходных рубках.

В случае формирования на месте осинников древостоев с преобладанием высокопроизводительной ели осветления и прочистки проводят по мере появления и становления елового подроста. Уже на 5—6-й год после произрастания еловый подрост, находящийся под пологом осины, нуждается в свете. Осина, выполнявшая ранее роль «няньки» ели, утрачивает эту роль и становится помехой для быстрого роста ели. Степень разреживания осинового полога зависит от численности и состояния елового молодняка. При большой численности ели интенсивность рубок ухода в осинниках увеличивается.

Рубки ухода в липняках. Липа в европейской части СССР и более южных районах является деревом первой величины, достигая высоты 30 м и диаметра свыше 2 м, и образует насаждения как в чистом, так и в смешанном виде. Чаще всего растет в смешении с дубом, елью и сосной, на подзолистых почвах формируются чистые липняки. При проведении рубок ухода необходимо предварительно определить их задачи. Если условия вполне благоприятны для выращивания высокопроизводительных липняков, то рубки ухода проводят с учетом этого фактора. Отсюда предпочтение деревьям липы семенного происхождения. В связи с тем, что липа образует высокопроизводительные древостои на богатых почвах, на которых очень трудно выращивать чистые древостои, нет необходимости стремиться к формированию чистых липняков. Примесь дуба или других высокопродуктивных древесных пород в липовых лесах считается желательной.

Осветление и прочистки в насаждениях с преобладанием липы проводят осторожно, с 7—8 лет, чаще тогда, когда они слишком перегущены. Прореживания и проходные рубки выполняют более интенсивно в мае—июле, когда кора липы, широко используемая в хозяйственных целях, легко снимается.

При гнездовом расположении липы вырубает в первую очередь слабо укоренившиеся, искривленные порослевые экземпляры.

Рубки ухода в горных лесах. Рубки ухода в насаждениях горных районов направлены на улучшение их качественного состава и повышение продуктивности ценных пород. Особое внимание при этом уделяется сохранению и повышению их защитной и водоохранной роли. Рубки ухода проводят с учетом высоты над уровнем моря, крутизны и экспозиции склонов и мощности почвы. На склонах северных экспозиций крутизной до 20° рубки ухода проводят так же, как и в насаждениях равнинных лесов. На южных склонах и северных крутизной свыше 20° интенсивность рубок снижается, а на склонах крутизной более 30° рубки ухода не проводят.

Рубки ухода в дубово-грабово-буковых лесах. В горных районах смешанные насаждения из бука, дуба, граба распространены в свежих дубравах, бучинах, суббучинах. Здесь хорошо возобновляется бук. Часто после рубки материнского древостоя сажают дуб. Образуются дубово-буковые леса. Дуб может быть заглушен другими породами. Чтобы этого не произошло, на второй, третий или четвертый год после главной рубки делают осветление. Вырубает примесь березы, осины, граба. В составе оставляют лучшие экземпляры бука, дуба, черешни, ильма горного, явора, клена остролистного. Интенсивность рубки достигает 20—40 % от запаса до рубки. Сомкнутость после рубки должна быть не менее 0,7. Прочистки, прореживания и проходные рубки делают умеренной интенсивности так, чтобы полнота после рубок не снижалась менее 0,7.

Высокопродуктивными в горных районах являются смешанные насаждения с преобладанием пихты и участием бука, явора, ильма и ели в 1-м ярусе. Чтобы сформировать такие древостой, осветления начинают с 3—5 лет после смыкания молодняка. Интенсивность изреживания средняя и сильная с повторяемостью через 2—3 года. Прочистки повторяют через 4—5 лет. Прореживания делают через 5—10 лет. Оставляют на корню лучшие деревья пихты, ели, бука и других ценных пород. Образуется смешанный по составу и сложный по форме древостой.

Рубки ухода в защитных лесных полосах. В государственных пограничных лесных полосах рубки ухода проводят с целью формирования устойчивых насаждений, способных улучшить микроклимат и водный режим прилегающих к лесным полосам территорий. В зависимости от назначения лесных полос регулируют состав пород и численность деревьев на единице площади. Кроме того, рубками ухода создают и поддерживают необходимые конструктивные особенности лесных полос: ажурность, продуваемость, плотность. При формировании продуваемой полосы ведут вырубку кустарника и обрезку нижних боковых ветвей деревьев с учетом необходимости равномерного

снегоотложения. Обрезку нижних ветвей начинают с 2—3-летнего возраста на высоте до $\frac{1}{3}$ высоты дерева. Продуваемость нижней части полосы в основном формируют путем подчистки стволов от нижних ветвей. Высота подчистки зависит от высоты насаждения: при высоте 4—5 м стволы подчищают до 2 м от поверхности земли; при высоте 6—9 м — до 2,5 м.

Для формирования полос ажурной конструкции вырубает отдельные деревья из верхнего полога так, чтобы между стволами и кронами оставались небольшие просветы, но не допускают общей сомкнутости крон ниже 0,6—0,7. Вместе с вырубкой отдельных деревьев из верхнего полога удаляют часть перегущенного кустарника, достигая равномерного распределения оставшегося подлеска по площади.

Ажурность верхнего яруса достигается подбором отдельных древесных пород и равномерностью их распределения по площади. Уже с 5—6 лет проводят осветления, удаляя при этом менее ценные породы, снижающие ажурность лесной полосы. В возрасте 8—10 лет делают прочистки, вырубая в первую очередь деревья-двойчатки, больные, усыхающие. С 20—25 лет проводят прореживание, предусматривающее формирование полосы нужной конструкции.

При создании плотных, непродуваемых полос (водорегулирующих) на склонах рубки ухода сводятся к поддержанию хорошего санитарного состояния леса. На опушках сохраняют подлесочные породы, которые периодически омолаживают. В прибалочных и приовражных лесных полосах в процессе рубок ухода сохраняется высокая сомкнутость полога и опушка из кустарников и пород 2-го яруса. Такое состояние полосы отвечает главным ее задачам — сохранению снегосборной роли и предупреждению размыва верхних горизонтов почвы.

Отсутствие регулярных рубок ухода в лесных полосах в связи с быстрым разрастанием древесных пород и подлеска приводит вначале к изменению структуры и строения полосы, вслед за которыми наступает отмирание деревьев. Лесная полоса из-за перегущенности или потери своей формы прекращает выполнять свою главную агрономическую и лесоводственную роль. Ухудшается ветрозащитное действие лесной полосы, снижается биологическая устойчивость ее против неблагоприятных факторов.

Своевременные рубки ухода в лесных полосах обеспечивают их устойчивость и долговечность для повышения урожайности сельскохозяйственных полей.

§ 69. САНИТАРНЫЕ РУБКИ

Рубки, проводимые в древостоях неудовлетворительного санитарного состояния для уборки сухостоя, бурелома, ветровала и других поврежденных деревьев, называются санитар-

ными и. Основная задача санитарных рубок — оздоровление насаждения и санитарная профилактика, а также предупреждение лесных пожаров. Захламленность в лесу образуется в результате отмирания деревьев, повреждений верхушек крон, поломки крон и стволов, снего- и ветровалов, снего- и буреломов, повреждений деревьев стволовыми и листогрызущими вредителями и других неблагоприятных факторов. Такие деревья появляются в формирующемся насаждении на протяжении всего периода роста и развития. Это закономерные явления природы. Необходимость в санитарных рубках особенно проявляется в тот период роста леса, когда прекращаются рубки ухода. Однако и в более молодом возрасте, например в период между проведенными прореживанием и проходными рубками, когда молодые деревья подвергаются какому-либо стихийному бедствию (снего-, ветровал и др.), назначаются санитарные рубки. В отличие от рубок ухода санитарные рубки преследуют санитарные цели и не ставят перед собой задачу ухода за составом леса, ухода за формой ствола и световым приростом, как это делают при рубках ухода. При значительно больших повреждениях насаждений, выявленных после специального обследования, может быть назначена сплошная санитарная рубка. Во всех других случаях при санитарных рубках в приспевающих и спелых лесах вырубает в первую очередь деревья усохшие, ветровальные, заселенные короедами, усачами, златками и другими вредителями, сильно пораженные серянкой, корневой губкой и др. Из деревьев, пораженных серянкой, вырубает те, у которых поражены крона или нижняя ее треть, либо половина окружности ствола. Из числа деревьев, пораженных стволовыми гнилями с плодовыми телами на стволах, в первую очередь назначают в рубку те, которые имеют на стволе по несколько плодовых тел.

Все деревья, назначаемые в рубку в порядке санитарных рубок, подвергаются клеймению у корневой шейки, а после рубки пни клеймят в торец, включая и случаи сплошных санитарных рубок.

Технология санитарных рубок включает все операции механизированного способа формирования древостоев и зависит от организации территории. В тех случаях, когда в насаждении ранее была организована территория, достаточно подновить ранее разрубленные коридоры и затем пользоваться ими как транспортными путями. Если к моменту санитарных рубок (кроме сплошных санитарных) насаждение не было организовано, в нем прорубают технологические коридоры через 60 или 100 м шириной 3—4 м, используя при этом дорожную сеть, просеки и не покрытые лесом участки таким образом, чтобы можно было организовать и выполнять в последовательном порядке все рабочие операции по санитарным рубкам в данном участке. Работа комплексной бригады организуется на базе ко-

лесного трактора и механизмов для спиливания деревьев и их удаления из насаждения. В горных условиях желательно использовать подвесные, полуподвесные средства трелевки.

Уход за подлеском. В зависимости от производительности типов леса изменяются видовой состав подлеска и его густота. В высокопроизводительных типах леса спутниками дуба, сосны и ели являются лещина, клен татарский, лавровишня и др. В низкопроизводительных сухих дубравах подлесок представляют кустарники: шиповник, боярышник, бересклет бородавчатый, в горных лесах — рододендрон, кустарниковая ольха, а на южных склонах на щебневатых супесчаных почвах под пологом кедра получает сильное развитие кедровый стланик.

В зависимости от категории производительности типов леса значение подлеска разнообразно. В простых сосняках после рубок ухода могут появиться злаковые растения. Разрастание их отрицательно влияет на рост сосны. В таких случаях сохранение подлеска вполне целесообразно, так как он испаряет меньше воды, чем злаковая растительность. Бузина, например, способствует быстрому разложению листвы и тем самым ускоряет процесс обогащения почвы.

В еловых типах леса сохранение при рубках ухода рябины и липы способствует смягчению грубого гумуса. Желтая акация, ракитник, ольха как подлесочные породы выполняют роль азотонакопителей в почве. Однако при сильном разрастании они могут стать причиной гибели главной породы. В этих случаях подлесок интенсивно изреживают.

В молодых насаждениях на сухих почвах подлесочные породы могут стать серьезным конкурентом главных. При мощном развитии подлеска в молодняках он начинает подавлять своей массой рост главных пород и снижает прирост главного полога приспевающих насаждений.

Подлесок в зависимости от интенсивности роста подлесочных пород, его количества, возраста и состояния насаждения может иметь положительное или отрицательное значение. Его положительная роль — защита почвы от захвата травянистой растительностью, солнцепека, сохранение благоприятной структуры почвы, а в условиях пересеченного рельефа — предохранение почвы от эрозии.

В молодняках (культурах), если подлесочные породы недостаточно затеняют почву, следует их «сажать на пень» для получения густой поросли. Если они перерастают главные, их изреживают в соответствии со степенью отрицательного влияния на главные или проводят омолаживание подлеска, т. е. применяют вид ухода путем рубки старой надземной части подлесочных пород в насаждениях для ее замены. В средневозрастных насаждениях подлесок постепенно изреживают, освобождая место для появления естественного возобновления.

В насаждениях зеленых зон и лесопарков подлесок оставляют

отдельными разбросанными куртинами. Уход за подлеском сочетают с дополнением его групповыми культурами кустарников других пород (декоративными, привлекающими птиц и др.).

§ 70. РУБКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТА

В лесопарковых частях зеленых зон проводят рубки с целью формирования ландшафта, направленные на формирование устойчивых и отличающихся высокой декоративностью участков леса. Основной целью рубок ухода в насаждениях лесопарковых частей зеленых зон является создание устойчивых и декоративных участков леса из отдельных деревьев, групп деревьев и их сочетаний. Придержкой для проведения рубок формирования ландшафта могут служить классификации деревьев по их жизнеспособности, эстетичности и декоративности.

Эстетика и декоративность лесопарковых насаждений или участков леса зеленых зон усиливается в результате сохранения на корню благонадежных деревьев всех классов роста, расположенных отдельными группами при различном смещении и возрасте. Обращается особое внимание на сбережение и выращивание деревьев необычных форм с сильно развитыми низкоопущенными густыми кронами. Сочетания деревьев и групп в лесопарках должны сохранять все свойства лесной среды.

В связи с этим требованием степень изреживания в пределах одного выдела может быть различной и неравномерной — от слабой до максимальной. Создают древостой смешанный по составу, разновозрастный с вертикальной и ступенчатой сомкнутостью лесного полога, при котором деревья обеспечивают максимальным количеством солнечной лучистой энергии, а группы и куртины леса чередуются с учетом их ландшафтного распределения по территории.

При прочистках удаляют деревца поврежденные, больные, сильно отставшие в росте, нежелательных пород, мешающих благоприятному росту и развитию деревьев, предназначенных для формирования лесопарка. Прочистки и осветления в лиственных молодняках проводят в первом 10-лети жизни лесопарка. В хвойных и хвойно-лиственных насаждениях прочистки начинают также в первом 10-лети, но несколько позже, чем в лиственных. Еловые молодняки в целях улучшения их роста разреживают вскоре после смыкания крон деревьев, раньше, чем сосновые.

Прореживания проводят в насаждениях более старшего возраста, в которых уже заметны индивидуальные различия особей по степени развития кроны и ствола. Обрезку сучьев и ветвей проводят осторожно и в тех местах, где разросшиеся ветви начинают закрывать видовую линию или мешают обозревать панораму. В первую очередь обрезают усохшие и старые ветви и побеги сильно разросшихся кустарников. Допускается обрезка

нижних ветвей отдельных деревьев для улучшения формы ствола, строения кроны и усиления роста дерева. В курортных лесах при уходе за лесом ограничиваются выборкой усохших или усыхающих деревьев.

§ 71. ОБРЕЗКА СУЧЬЕВ

Вид ухода за лучшими деревьями удалением сучьев на стволе в нижней части кроны для повышения технических качеств и увеличения выхода бессучковой древесины называют обрезкой сучьев. Этот естественный процесс отмирания ветвей на деревьях для получения бессучковой древесины можно ускорить обрезкой сухих сучьев сосны, ели, лиственницы и других пород. Мертвые сучки удаляют путем сбивания специальными шестами или деревянным молотком. При удалении нижних, живых ветвей применяют ножовки, секаторы и другие режущие инструменты. Обрезка нижних ветвей в молодых насаждениях приводит к увеличению процента выхода деловой высококачественной древесины в спелых древостоях. Кроме того, у деревьев усиливается прирост по высоте. Высокий темп прироста деревьев отчасти объясняется тем, что крона дерева после обрезки нижних ветвей с малопродуктивной теневой листвой расходует меньше энергии на дыхание.

Обрезка сучьев считается профилактическим мероприятием, снижающим пожарную опасность в лесу и загнивание древесины на корню. В малолесных районах обрезанные сучья используют для топлива и других целей.

Обрезку сучьев рекомендуется проводить в период сильного роста насаждений, когда наблюдается усиленное разрастание ветвей и в то же время возможно быстрое заживление нанесенных срезов на стволах деревьев, что бывает в возрасте от 10 до 30 лет у ели, сосны, дуба и других пород. Для всех пород лучшим сезоном удаления живых ветвей считается поздняя зима и ранняя весна — февраль, март, апрель.

При обрезке живых ветвей сосны в осеннее время рекомендуют обмазывать места среза ветвей дегтярной замазкой. Срез должен быть гладким, параллельным оси ствола, без задиров, надрывов и ссадин на коре и древесине. Обрезку ветвей во время вегетационного периода делать не рекомендуют во избежание заражения стволов гнилью через образовавшиеся ранения (срезы).

Удаление мертвых нижних сучьев у березы и лиственницы рекомендуется делать путем обивки их шестом. Вместе с высокой производительностью этого метода не происходит поранений ствола. Ветви толщиной 6—8 см срезать не следует, так как ранение плохо заживает. Для обрезки сучьев до высоты 5—6 м используют легкие переносные лестницы или другие специальные лазательные приспособления.

В сосновых молодняках для выращивания бессучковой древесины П. Г. Кроткевич еще в 1935 г. применил метод ошипывания боковых почек. После достижения сосной возраста 5—6 лет у верхушечных побегов лучших экземпляров удаляют боковые почки ежегодно в течение 3—6 лет. Через 3—6 лет ошипывание боковых почек прекращают. По мере образования кроны в верхней части нижние ветви постепенно спиливают. Таким путем образуются бессучковые прямослойные стволы, которые уже к 50—60 годам могут быть использованы для получения особо ценных спецсортиментов. Существенными недостатками этого метода являются наличие определенных трудностей при удалении почек на высоте, появление новых побегов из влагалищных почек, которые надо дополнительно удалять, а также повреждения побегов и снеголомы.

* * *

Осветления и прочистки проводят в течение вегетационного периода, когда все деревья находятся в облиственном состоянии. Однако в каждом лесорастительном районе время производства рубок ухода приурочивается к началу, середине или концу вегетационного периода и согласуется с другими видами лесохозяйственных работ.

Поздней весной и в летний период должны быть закончены рубки ухода в молодняках, в которых преобладают лиственные породы. В насаждениях с преобладанием хвойных уход допускается до поздней осени. Прореживание проводят до выпадения глубокого снега, а проходные рубки — в течение всего года.

В основу планирования рубок ухода положены данные о наличии площадей молодняков полнотой 0,8 и выше. Все виды рубок ухода концентрируются в наименьшем количестве кварталов с целью более эффективного использования машин и механизмов, лучшего обеспечения условий работы людей, учета результатов рубок ухода и доброкачественного контроля за выполненными работами.

§ 72. ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПРИ УХОДЕ ЗА ЛЕСОМ

Общие сведения. В решении проблемы смены пород и улучшения состава насаждений важное место при уходе за лесом занимают химические вещества. Их применение позволяет обеспечить преобладание желаемого состава насаждений при возобновлении на сплошных вырубках, уничтожать кустарники в лесополосах, быстро уничтожать деревья выборочно на корню.

В растениеводстве химические препараты, применяемые в борьбе с сорной растительностью, называются гербицидами, а с нежелательной древесной и кустарниковой растительностью — арборицидами. По общепринятой классификации все арборициды и гербициды условно разделяют на контактные и

системные, общеистребительные и избирательные. Препараты контактного действия могут повреждать только те органы или ткани растения, на которые они попадают. Другие арборициды, проникая в растение, способны распространяться по сосудистой системе, угнетая не только те органы, на которые они попали, а все растение в целом. Они относятся к препаратам системного внутреннего действия. Арборициды (гербициды) могут проникать в растение через корни и накапливаться в токсическом для него количестве. Такие арборициды или гербициды называются препаратами почвенного действия.

Механизм токсического действия арборицидов на растения очень сложен. При опрыскивании арборицид проникает в растение через листья (кутикулу и устьица). Эфиры (в масляных растворах) проникают в растения также через кору стеблей и почки. Попав в листья, препараты передвигаются от эпидермиса по мезофиллу к жилкам, а затем по проводящим элементам луба. Пары летучих эфиров могут передвигаться в листьях и далее, в стебли через систему межклетников. Из листьев по древесине препараты направляются в восходящем направлении к верхушкам побегов, находящихся в состоянии активного роста, и нарушают их жизнедеятельность. Токсическое действие арборицида при опрыскивании проявляется в изгибании пластинок, черешков молодых листьев и вершинок молодых побегов, в побурении и усыхании листьев. Под влиянием арборицидов резко падает интенсивность фотосинтеза, замедляется транспирация, влажность листьев сначала увеличивается, а затем снижается, изменяется дыхание. Нарушаются процессы углеводного и фосфорного обмена и активность некоторых ферментов.

Арборициды общеистребительного действия уничтожают все растения, а избирательные — определенные виды. В основе применения арборицидов при уходе за лесом лежит их избирательность и различная чувствительность основных лесохозяйственных пород к действию химических веществ. Избирательность действия препаратов обусловлена особенностями строения растений (положение листьев, количество устьиц, степень их открытия и т. д.) и их покровных тканей. Например, осина, имеющая кутикулу толще, чем ольха серая и береза, является более устойчивой к арборицидам породой. Избирательность обеспечивается также различной формой препаратов, дозами, сроками и способами обработок, расходом рабочей жидкости. Наряду с этим в числе причин, обуславливающих избирательность действия арборицидов, называют качественные особенности протоплазмы клеток растений разных видов, ее неодинаковую проницаемость и чувствительность к воздействию препарата. В клетках устойчивых растений препараты превращаются в нетоксичные соединения, разрушаются по мере поступления и не накапливаются до опасной концентрации. Избирательные арборициды в определенный период роста насаждений губительно

действуют на лиственные деревья, не причиняя вреда хвойным.

Уход за составом смешанных молодняков в лесах РСФСР с применением арборицидов проводят в плановом порядке с 1966 г. К использованию арборицидов в нашей стране предъявляются повышенные требования. Их применение должно обеспечить максимальный лесоводственный эффект и не нанести ущерба окружающей среде.

В настоящее время в нашей стране и за рубежом химический метод совершенствуется в направлении снижения токсичности препаратов для человека, полезных организмов и природы в целом. С этой целью устойчивые препараты заменяются менее стойкими, быстро разлагающимися; внедряются новые избирательные средства, совершенствуются формы препаратов и способы их применения.

Чтобы экономически обоснованно применять арборициды на больших площадях без ущерба для природы и здоровья населения, необходимо хорошо знать препараты, их свойства, способы и сроки применения.

Все работы по использованию арборицидов организуются в соответствии с «Наставлением по химическому методу ухода за лесом» (1978), «Списком химических и биологических средств борьбы с вредителями и болезнями растений, сорняками и нежелательной древесно-кустарниковой растительностью, разрешенных для применения в лесном хозяйстве» на текущий год, «Санитарными правилами по хранению, транспортировке и применению пестицидов (ядохимикатов) в сельском хозяйстве» (1973).

Химические препараты и их свойства. Наиболее широкое распространение в качестве арборицидов в настоящее время имеют следующие препараты.

Эфиры 2,4-Д (бутиловый, октиловый и кротиловый). Выпускаются отечественной промышленностью в виде темно-коричневой или светло-коричневой маслянистой жидкости, хорошо растворяются в минеральных маслах.

Технические препараты эфиров 2,4-Д выпускаются в двух вариантах: с эмульгатором (наполнителем) и без него. Препараты, содержащие эмульгатор, при смешивании с водой образуют стойкую молочно-белую или желтовато-белую эмульсию. Применять их в масляных растворах нельзя. В лесу эфиры 2,4-Д применяют, как правило, в масляных растворах (дизельное топливо), поэтому для работы следует заказывать препараты без эмульгатора, с более высоким содержанием действующего вещества.

Эфиры 2,4-Д поступают в продажу в бутылках емкостью 20 л или металлических бочках емкостью 100 л. Срок хранения препарата 2 года. Они используются путем опрыскивания, базальной обработки и обработки пней. Все производные 2,4-Д относят к числу селективных препаратов системного действия.

Аминные соли 2,4-Д выпускаются отечественной промышленностью в виде темно-коричневой или темно-бурой жидкости с неприятным запахом, содержащей 40 % действующего вещества, менее летучей, чем эфиры 2,4-Д. Препарат хорошо растворяется в воде и применяется в виде водного раствора (при опрыскивании) или в виде неразбавленного концентрата (для инъекции в стволы деревьев). В масляном растворе применять нельзя. Препарат не используют для базальной и аэрозольной обработок.

Аминная соль 2,4-Д упаковывается в металлические бочки емкостью 50—100 л. Срок хранения 2 года.

Способы обработки арборицидами. Способы применения арборицидов определяются на месте в соответствии с особенностями данного древостоя и цели ухода. При уходе за лесом арборициды применяют следующими способами: 1) опрыскиванием и аэрозольной обработкой крон деревьев и кустарников; 2) базальной обработкой — нанесением арборицида на поверхность непораненной коры в нижней части ствола; 3) инъекцией — введением арборицида в зарубки на стволах; 4) обработкой арборицидами пней лиственных пород.

Опрыскивание и аэрозольная обработка основаны на различной устойчивости важнейших лесообразующих пород к действию химических веществ при нанесении их на кроны деревьев. Это различие в устойчивости позволяет вызвать отмирание осины, березы, ольхи, лещины и других пород, не повредив сосны, ели, пихты и кедра. Чувствительна к арборицидам лиственница. По степени чувствительности (в порядке ее уменьшения) к производным 2,4-Д породы располагаются в следующей последовательности: ольха серая, березы повислая и пушистая, лиственница Сукачева, ивы козья и ломкая, осина, сосна и ель обыкновенная. Осина наиболее восприимчива к этим препаратам в начале распускания листьев, ель и сосна устойчивы после одревеснения побегов.

Более эффективны для опрыскивания и аэрозольных обработок эфиры 2,4-Д в виде масляных растворов, обладающие системным действием. Первые признаки влияния препарата на растение проявляются через 1—2 дня, через 2—3 недели листья буреют и кроны постепенно отмирают.

Для авиахимических работ применяют авиационные опрыскиватели, устанавливаемые на самолетах и вертолетах. На участках хвойно-лиственных молодняков площадью 5—10 га используют тракторный опрыскиватель лесной ТОЛ, лесной аэрозольный генератор-опрыскиватель ЛАГО, аэрозольные генераторы АГ-УД-2 и АГ-Л6. На небольших площадях — опрыскиватель моторный ранцевый ОМР-2 и ручной аэрозольный аппарат РАА-1. Особенно удобны ручные опрыскиватели для осветления культур при высоте лиственной поросли до 3 м.

При использовании масляных растворов эфиров 2,4-Д опрыскивание и аэрозольную обработку можно проводить в течение августа и даже в первых числах сентября. При работе с аминными солями и водными эмульсиями препарата 2,4-Д опрыскивание должно заканчиваться раньше, до 15—20 августа. Начало обработки уточняется в каждом конкретном случае.

В зависимости от состава молодняков арборициды применяют в различных дозировках. При опрыскивании молодняков с преобладанием осины бутиловый эфир 2,4-Д применяют в виде раствора в дизельном топливе при дозировке 2,5—3,5 кг по действующему веществу (д. в) на 1 га. Для изреживания молодняков с преобладанием березы, ольхи, ивы, лещины применяют водные растворы аминных солей 2,4-Д в дозировке 1,5—3 кг по д. в. на 1 га, водные эмульсии эфиров 2,4-Д 1—1,5 кг по д. в. на 1 га. Минимальные дозы применяют при обработке молодняков в возрасте до 10 лет и в более ранние сроки. При наличии в составе нескольких пород дозы устанавливают по породе с учетом их чувствительности к применяемому арборициду. При наличии осины обработку проводят только масляными растворами эфиров.

Авиацимический уход назначается в молодняках в возрасте до 15 лет и только в равнинных лесах II и III групп. На отводимых под опрыскивание участках хвойно-лиственных молодняков должно быть не менее 1,5—2 тыс. хвойных деревьев на 1 га. Подрост хвойных пород должен иметь высоту не менее 50 см и равномерное распределение.

Базальная обработка имеет перед опрыскиванием преимущества, позволяющие осуществлять индивидуальный отбор деревьев при уходе. Ее применяют в насаждениях в возрасте жердняка при необходимости изредить насаждения, если убираемые деревья не имеют сбыта. В молодняках в фазе чащи базальную обработку проводить неэффективно.

Базальная обработка нежелательных деревьев заключается в нанесении масляного раствора эфиров 2,4-Д на непораненную поверхность коры в нижней части ствола, обычно на высоте до 1 м, в виде пояса различной ширины.

Арборицид, проникая через кору, вызывает отмирание луба, камбия и всего растения. Ширина обрабатываемого пояса зависит от диаметра ствола и древесной породы: при диаметре до 4 см она составляет 10—30 см; при 5—12 см — от 30 до 50 см.

Чувствительность древесных пород к арборицидам при базальной обработке иная, чем при опрыскивании. По степени чувствительности (в порядке уменьшения) породы располагаются следующим образом: осина, ольха серая, ива козья, сосна обыкновенная, березы пушистая и повислая, ель обыкновенная, рябина, липа мелколистная. Оптимальный срок обработки апрель — июль, при проведении ее в более поздние сроки (до

конца октября) токсическое действие арборицида проявляется медленнее и слабее.

Для базальной обработки осины, ольхи серой, пвы, черемухи (пород, чувствительных к арборицидам) достаточно нанести на кору ствола в виде пояса шириной 10—30 см 5 %-ный раствор бутилового эфира 2,4-Д по действующему веществу. При обработке насаждений в конце лета концентрацию раствора рекомендуется увеличить до 10 % на деревьях диаметром 8—15 см, а пояс обработки до 40 см. После базальной обработки деревья отмирают не сразу, их оставляют для перегнивания на месте.

Инъекция арборицидов позволяет осуществлять индивидуальный уход в молодняках. В отечественной литературе этот способ получил название химической подсушки.

Инъекция выполняется путем насечек в нижней части ствола на высоте удобной для работающего, с одновременным введением в камбиальные слои определенного количества раствора арборицида или неразбавленного концентрата аминной соли 2,4-Д. Препарат быстро впитывается, нарушает сосудистую систему дерева, и оно усыхает. Чтобы вызвать отмирание осины, березы и ольхи серой диаметром до 8 см, достаточно сделать одну-две насечки на стволе, при диаметре 8—12 см две-три и при диаметре 13—16 см три-пять насечек. Работу проводят с помощью специального аппарата — древесного инжектора ИД-1. Это металлический цилиндр с долотообразным рабочим органом. Ширина режущей кромки долота 4 см. При работе долото вводят в ствол дерева ударом на глубину 1,5—2 см, и арборицид впрыскивается автоматически.

Более чувствительны к инъекции арборицидов осина и ольха, менее чувствительна береза. При обработке березы делают большее количество насечек на стволе. Инъекцию арборицида в стволы осины выполняют в апреле — августе, березы и ольхи в июне — августе. При проведении работ в эти сроки кроны деревьев отмирают в том же году.

Этот способ рекомендуется при уходе в жердняках смешанного состава для осветления хвойных, для разреживания листовенных жердняков чистого и смешанного состава, отравления крупных деревьев фаутной осины в спелых и приспевающих древостоях смешанного состава. Инъекция менее трудоемкое мероприятие, чем механическое кольцевание, и деревья отмирают быстрее.

Обработка арборицидами пней имеет цель предотвратить появление пневой поросли на вырубках, а также при уходе за лесосадами и полезащитными полосами.

Раствор арборицида наносят на пни с помощью мягкой кисти или ранцевыми опрыскивателями на торцы и поверхность коры до уровня почвы. При зимней рубке пни обрабатывают весной, при летней — в течение лета. Этот способ применим в основном в отношении листовенных пород, которые не способны давать

корневые отпрыски. Используют 2—4 %-ные концентрации эфиров 2,4-Д. Обработку проводят в сухую, прохладную погоду.

При любом способе использования арборицида желаемого эффекта можно достигнуть только при высоком уровне качества работ с соблюдением мер общественной и личной безопасности.

Меры предосторожности при работе с арборицидами. Все работающие с арборицидами должны быть обеспечены спецодеждой и индивидуальными защитными приспособлениями: комбинезонами, резиновыми фартуками, резиновыми сапогами, рукавицами, очками типа ПО-1 или шоферскими и респираторами. Места для приема пищи, вода должны быть отдалены не менее чем на 100 м. Перед едой и после работы необходимо снять спецодежду, вымыть руки и лицо, прополоскать рот. Запрещается оставлять в лесу и других местах арборициды без охраны.

Время работы с арборицидами не может превышать 6 ч в день, при этом рабочие должны получать по 0,5 л молока. Расположение работающих при опрыскивании должно исключать попадание капель и паров арборицида в зону дыхания. На местах работы необходимы кипяченая вода и аптечка доврачебной помощи.

При попадании арборицида на кожу необходимо смыть его струей воды или снять куском ткани и затем смыть водой. При попадании внутрь — выпить несколько стаканов теплой воды или слабозеленого раствора марганцовокислого калия и вызвать рвоту, после чего выпить полстакана воды с 2—3 ложками активированного угля. При попадании арборицида в глаза необходимо тщательно промыть их водой или 2 %-ным раствором пищевой соды. На обработанных арборицидами участках до конца сезона нельзя собирать ягоды и грибы. Сенокосение и выпас скота можно проводить лишь по истечении 40—45 суток.

После окончания работ с применением эфиров 2,4-Д всю аппаратуру промывают керосином, а затем содовым или щелочным раствором; с аминными солями — сначала водой, а затем также содовым или щелочным раствором. Баки, цистерны, используемые для приготовления раствора, в дальнейшем используют только для технических целей.

Меры предосторожности соблюдаются в соответствии с «Санитарными правилами по хранению, транспортировке и применению пестицидов (ядохимикатов) в сельском хозяйстве» (М., 1973).

§ 73. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУБОК УХОДА

Лесоводственная эффективность рубок ухода определяется после их проведения. Эффектом осветлений и прочисток является достижение желаемого для хозяйства состава насаждения, соответствующего условиям среды, эффектом прореживания

ний и проходных рубок — преобладание в лесном пологе полно-
древесных, хорошо очищенных высокопродуктивных деревьев.

Экономическая эффективность видов рубок ухода определяется размерами убытков или прибылей, получаемых в результате проведения осветлений, прочисток, прореживаний и проходных рубок. В зависимости от лесорастительных районов и потребностей в древесине, а также от уровня переработки неликвидной массы изменяется экономическая эффективность видов ухода. В лесоизбыточных районах рубки ухода убыточны для хозяйства, особенно осветления и прочистки. В лесодефицитных районах продукция, получаемая от рубок ухода, реализуется, лесное хозяйство при этом не только окупает расходы на проведение рубок ухода, но и имеет прибыль.

От лесоводственной и экономической эффективности видов рубок ухода необходимо отличать общую продуктивность насаждений, пройденных рубками ухода. Под общей продуктивностью понимается общая масса древесины, выращенной на 1 га площади, к возрасту спелости с учетом естественного отпада и промежуточного пользования. Изменение общей продуктивности зависит от степени соответствия пород условиям место-произрастания, от методов рубок ухода и интенсивности изреживания.

В типах леса высокой производительности¹ комбинированный метод рубок ухода обеспечивает максимальную высококачественную продуктивность (наибольший выход деловой древесины) по сравнению с контрольным участком, не тронутым рубками ухода. Общая продуктивность будет неодинаковой в разных типах леса, при различных методах и разной интенсивности выборки деревьев. Однако к периоду спелости она остается одинаковой на участках, пройденных уходом, и контрольных.

В типах леса низкой производительности, где условия среды в большей степени соответствуют произрастанию иных целевых древесных пород, чем тех, которые их занимают, рубками ухода можно добиться преобладания в составе целевых древесных пород и кустарников. В этих случаях общая продуктивность к периоду спелости на участках, пройденных рубками ухода, может быть большей, чем на контрольных. Увеличение общей продуктивности обеспечивается путем замены низкопродуктивных насаждений более высокопродуктивными.

Многолетние исследования и опыт рубок ухода за лесом показывают, что продуктивность насаждений зависит от интенсивности изреживания и периодичности повторения уходов. Так, на опытных участках в 15-летних сосновых высокопроизводительных культурах при изреживании на 25, 32, 48 и 52 % общего

¹ Производительность типа леса — это потенциальная возможность почвы и других условий обеспечить произрастающий древостой необходимыми веществами для образования максимального запаса древесной массы.

запаса на 1 га продуктивность насаждений через 5 лет после рубок ухода комбинированным методом составила соответственно 97, 101, 103 и 100 % запаса контрольного участка.

По данным П. П. Изюмского [10], при изреживании сосняков на 32, 39 и 44 % текущий прирост в насаждении повышается на 12, 17 и 19 % соответственно. Заметными являются изменения текущего годичного прироста насаждений, пройденных рубками ухода, по сравнению с контрольными, и особенно изменяются годичные приросты отдельных деревьев.

Низовой метод рубок ухода не обеспечивает повышения годичного прироста оставшихся на корню деревьев, потому что этим методом почти не изменяется ассимилирующая поверхность крон деревьев. Улучшается лишь общее санитарное состояние насаждений. Верховой метод, создавая вертикальную сомкнутость лесного полога, не дает образования максимальной ассимилирующей поверхности крон деревьев. Комбинированный метод рубок ухода способствует образованию ступенчатой сомкнутости лесного полога, что позволяет лучше использовать солнечный свет кронами деревьев в биогруппах.

Вышеперечисленные методы рубок ухода в своей основе имеют биологическое содержание. Это остается главным в обосновании методов формирования высокопродуктивных древостоев. Однако машины и механизмы и их применение вносят большие изменения и дополнения в процесс рубок ухода. Применение машин потребовало организации территории, разработки новой технологии освоения лесосек и участия в работе бригады квалифицированных рабочих. Благодаря механизации трудоемких операций снизились затраты на 1 га и повысилась производительность труда. Главным же эффектом остаются улучшение состава насаждений, качества деревьев и увеличение прироста древесной массы. Все это сочетается в механизированном способе формирования высокопродуктивных древостоев, на основе которого разработан поквартальный метод организации и ведения лесного хозяйства.

Сущность поквартального метода заключается в том, что в нескольких выделах или кварталах леса (типологическом участке), объединенных общностью условий местопроизрастания и целевым древостоем, проводят разнообразные лесохозяйственные мероприятия. Среди них могут быть рубки ухода, рубки главного пользования и другие меры. Однако независимо от разнообразия мероприятий, главнейшая их цель — рациональное использование каждого гектара лесной земли посредством формирования высокопродуктивного древостоя, соответствующего условиям среды, отвечающего хозяйственным требованиям и положительно влияющего на окружающую среду.

Преимуществами поквартального метода организации и ведения лесного хозяйства перед обычным методом организации хозяйственных секций, выделенных по преобладающим породам,

являются: использование лесной типологии как научной основы лесного хозяйства; размещение древесных пород в соответствии с условиями местопроизрастания; доступность насаждений в результате организации лесной территории; снижение пожарной опасности благодаря соответствующей организации территории; широкое использование машин и механизмов на трудоемких операциях; создание условий для построения технологии работ на основе машин и механизмов и комплексной бригады рабочих; улучшение обслуживания рабочих и технического контроля за работами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите методы рубок ухода за лесом и их биологические особенности.
2. Расскажите о технике и технологии проведения рубок ухода за лесом.
3. Раскройте содержание химических методов ухода и условия их применения.

Глава XIII. ОЧИСТКА МЕСТ РУБОК

Все способы очистки лесосек, касаются ли они сплошных, концентрированных или постепенных рубок, либо рубок ухода, предусматривают противопожарные, санитарно-гигиенические и лесовосстановительные цели. Это объясняется тем, что после любых рубок леса на местах рубок остаются вершины стволов, ветви, сухие сучья, листва, кора. Все это может служить очагами для образования пожаров, размножения и развития вредных грибов и насекомых, а также нарушить процесс естественного возобновления леса. Поэтому места рубок необходимо приводить в надлежащее санитарное состояние.

§ 74. ОЧИСТКА ЛЕСОСЕК ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Основная цель очистки лесосек главного пользования — создание нормальных условий для лесовозобновления на вырубках. Рубка леса и очистка мест рубок представляют собой единый процесс лесозаготовок. Способы очистки лесосек разнообразны, это важные лесохозяйственные мероприятия.

К способам очистки лесосек относятся: сбор порубочных остатков в кучи или валы для последующего их использования в качестве топлива или для переработки; сбор порубочных остатков в кучи или валы с оставлением их на месте для перегнивания; сбор порубочных остатков в кучи или валы для их сжигания; разбрасывание измельченных порубочных остатков по лесосеке; укладка порубочных остатков на трелевочные волокна.

Способы очистки лесосек устанавливают в зависимости от лесорастительных условий с учетом технологии лесозаготовительных и лесовосстановительных работ.

На лесосеках с разными условиями местопроизрастания способы очистки могут быть различными и находятся в зависимости от этих условий и наличия благонадежного подроста. Окончательное решение о способе очистки лесосеки принимают после того, как будет установлен прием лесовосстановления. В процессе разработки лесосек, перед складыванием порубочных остатков в поленицы, кучи или валы производят сбор зрелых шишек.

При трелевке деревьев порубочные остатки сжигают на верхних складах. Если технология лесозаготовки предусматривает обрубку сучьев на лесосеке, порубочные остатки укладывают на волоках в безморозное время. Особенно часто это делают на свежих и влажных суглинистых почвах. Если площади лесосек предназначены для последующего возобновления, то на сухих песчаных и каменистых почвах, а также в дубравах разбрасывают мелкие остатки по всей площади, а крупные укладывают в небольшие кучи. На сырых и мокрых почвах остатки собирают в небольшие кучи для перегнивания. На супесях и легких суглинках складывают остатки в кучи с уплотнением их гусеницами тракторов.

Сбор порубочных остатков в кучи или валы для последующего их использования в качестве топлива или для переработки применяют в лесодефицитных районах. На лесосеках складывают порубочные остатки в кучи и поленицы и укрепляют с двух сторон кольями. Кучи и поленицы имеют высоту 1—1,5 м, ширину 1—2 м. Порубочные остатки укладывают комлями в одну сторону. Припуск на осадку хвороста равен 10 % по высоте, хмыза — 20 %. Для предупреждения пожаров собранные кучи порубочных остатков окружают минерализованной полосой шириной 1 м. Порубочные остатки часто привозят на верхние или нижние склады, откуда их доставляют потребителям. Чаще всего в этих случаях осуществляют трелевку деревьев.

Сбор порубочных остатков в кучи или валы с оставлением их на месте для перегнивания проводят в хвойных и лиственных насаждениях на сырых и мокрых почвах в долгомошниках и сфагнозниках (сосняки и ельники заболоченные, березняки сырые и застойно-сырые). Порубочные остатки собирают кучами высотой 0,5 м и шириной 1 м. Кучи укладывают на пониженных местах, между пнями. После перегнивания образовавшиеся микроповышения будут служить благоприятным местом для прорастания семян, роста самосева и подроста. При очистке лесосек сучкоподборщиками порубочные остатки укладывают в валы с расстоянием между ними не менее 20 м. Ширина валов до 3 м. Валы хорошо уплотняют гусеницами тракторов. Схема очистки лесосеки в горных условиях дана на рис. 62.

На сухих почвах, в сосняках на каменистых россыпях, в дуб-

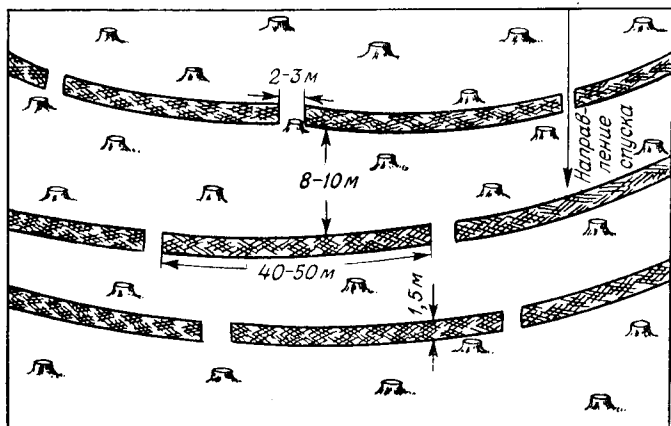


Рис. 62. Схема очистки лесосеки в горных условиях путем сбора порубочных остатков в валы (высота вала до 1 м)

нях, произрастающих на аналогичных почвах, для сохранения влаги и обогащения почвы лесосеки очищают путем измельчения порубочных остатков и разбрасывания их по лесосеке. Этот же прием рекомендуется для ельников на тяжелых почвах с целью защиты самосева от выжимания заморозками. В горных условиях на крутых склонах и каменистых почвах разбрасывание мелких порубочных остатков предохраняет почву от эрозии и благоприятствует лесовозобновлению.

Сбор порубочных остатков в кучи или валы для их сжигания производят на лесосеках во время зимних и осенних лесозаготовок. После таяния снега, весной, лесосеку дополнительно очищают. При этом собирают оставшиеся после зимнего сжигания остатки сучьев и вершин, укладывают их рядами параллельно рядам будущих культур и уплотняют гусеницами тракторов, используемых на посадке леса. При разработке лесосек в весеннее и летнее время порубочные остатки собирают в кучи и валы одновременно с валкой и трелевкой леса, а осенью с наступлением дождливой погоды сжигают.

На лесосеках хвойных и лиственных насаждений, произрастающих на супесчаных почвах и легких суглинках, в суборях, сосняках смешанных, где в напочвенном покрове растут кислица, черника, брусника, места рубок очищают путем сбора порубочных остатков в кучи и валы с последующим их сжиганием. В результате сжигания отдельных куч и валов обнажается от травянистой растительности и мхов минерализованный слой почвы. Семена сосны, ели и других пород, попадая на поверхность этого слоя, прорастают и успешно развиваются. Сжиганием порубочных остатков в кучах и валах достигается

также снижение кислотности почвы, увеличивается содержание водорастворимого кальция, фосфора и других минеральных питательных веществ.

В различных условиях местопроизрастания число куч на 1 га устанавливают в зависимости от времени года. На еловых вырубках по чернотропу делают 150—200 куч размером $3 \times 3 \times 1,5$ м; на лесосеках сосняков смешанных на песчаных почвах по чернотропу — 100—150 куч размером $3 \times 3 \times 1,5$ м; в лиственных насаждениях по чернотропу — 50—80 куч размером $2 \times 2 \times 1,5$ м. В зимнее время в хвойных и лиственных насаждениях рекомендуется делать 40—80 куч размером $4 \times 4 \times 2$ м. Ширина валов 2,5—3,5 м, высота 0,5—0,7 м. Такие размеры куч и валов объясняются тем, что при сильном и продолжительном воздействии огня водно-физические свойства почвы ухудшаются, усиливается щелочная реакция и создаются неблагоприятные условия для прорастания семян и роста всходов. Там, где на огневищах сильно пропалена почва, всходы не появляются в течение 10—15 лет.

Сплошная огневая очистка лесосек может повредить оставшийся подрост и семенники, а на очень бедных почвах огонь может уничтожить органические вещества, и почва станет еще беднее. Поэтому сплошной пал запрещается. Небезопасен он и в пожарном отношении.

Разбрасывание измельченных порубочных остатков по лесосеке применяют в целях улучшения лесорастительных условий. Мелкие порубочные остатки и обломки хлыстов плотно прижимают к земле, а крупные укладывают в кучи. Одновременно с приземлением и разбрасыванием порубочных остатков освобождают из-под придавливающих его и нависающих над ним сучьев жизнеспособный подрост. Часть сучьев разбрасывают возле групп и одиночных экземпляров подроста. Разбросанные таким образом порубочные остатки защищают подрост от неблагоприятных атмосферных воздействий; в то же время происходит пополнение почвы органическими веществами. Недостатком этого способа является то, что он возможен только при летней заготовке древесины. Кроме того, возникают трудности при использовании машин и механизмов на лесовосстановительных работах.

Укладка порубочных остатков на трелевочные волокна применяется на сырых почвах, когда не имеется спроса на эти остатки. Делают это и в тех случаях, если нет необходимости в улучшении условий местопроизрастания и оставление сучьев на лесосеке увеличивает пожарную опасность.

Противопожарные профилактические мероприятия на лесосеках, объем и трудоемкость последующих работ по возобновлению леса значительно снижаются при проведении рациональной противопожарной профилактики и очистки вырубок. Правильно проводимая противопожарная профилактика вырубок позволяет

вырастить подрост главных пород, сохранившийся при лесозаготовках в достаточном количестве для последующего формирования древостоя. Сущность разработанных способов противопожарного устройства заключается в окаймлении вырубок надежными защитными полосами.

Противопожарные полосы прокладывают по периферии вырубки, внутри ее, для расчленения вырубки на участки без подроста, с подростом, недорубами и семенными куртинами, вдоль лесовозных дорог. Окаймление вырубок заключается в прокладке одной канавы по границе участка, другой канавы на расстоянии 20—25 м от первой и в сжигании всех горючих материалов на полосе между ними.

Работу выполняют по следующей технологии. Под противопожарные канавы прокладывают трассы. Затем их расчищают от порубочных остатков, валежника и пней на ширину 2,5—3 м корчевальной машиной. По расчищенным трассам прокладывают канавы глубиной 40—50 см лесными канавокопателями или малогабаритными плугами-канавокопателями.

Порубочные остатки, находящиеся на полосе между первой и второй канавами, сжигают, причем рационально сжигать их в сухой период лета лучше ночью при сравнительно тихой погоде, при скорости ветра не выше 3 м/с. Выжигание проводят специальным зажигательным аппаратом. Устроенные таким образом противопожарные полосы, как показали исследования ЛенНИИЛХа, задерживают распространение огня и при условии незначительного ухода за ними служат на протяжении ряда лет надежной защитой будущих молодняков от пожара.

На окаймленных участках вырубок без подроста главных пород можно проводить различные виды очистки вырубок от порубочных остатков, в том числе в отдельных случаях пуск сплошного пала. При разработке лесосек методами, позволяющими сохранить жизнеспособный подрост, места рубок очищают одновременно с заготовкой леса. При трелевке деревьев на пасажах и волоках остается много обломившихся сучьев и вершин. В сосняках и ельниках, произрастающих на сырых почвах, оставшиеся порубочные остатки собирают и укладывают на волоках с последующим уплотнением их тракторами. Сучья и вершины, находящиеся вдалеке от волока, измельчают и разбрасывают в местах, свободных от подроста.

При валке деревьев вершинами на волок и трелевке вершинами вперед сучья укладывают на волок; затем их уплотняют тракторами. Мелкие порубочные остатки в сырых условиях складывают отдельными кучами для перегнивания, в более сухих условиях измельчают и равномерно разбрасывают по лесосеке. Если осуществляют трелевку деревьев, сучья обрубают на погрузочных площадках и сжигают в специально отведенных местах, находящихся от стен леса и других объектов на рас-

стоянии 100 м и более. Площадку, где производят сжигание, окаймляют минерализованной полосой шириной 2 м и более.

После очистки лесосек в установленном порядке проводят освидетельствование мест рубок. При этом учитывают подрост, вышедший из-под полога леса. Данные этого учета сравнивают с данными учета возобновления до рубки леса, произведенного при отводе лесосек. Результаты разработки лесосеки считаются удовлетворительными, если на ней остается достаточно жизнеспособного подроста для облесения [22]. Непосредственный надзор за очисткой мест рубок осуществляет лесная охрана. За нарушение правил очистки мест рубок с лесозаготовительных организаций взыскивают штрафы.

В леспромхозах для очистки лесосек применяют сучкоподборщики, представляющие собой навесные приспособления, устанавливающиеся на трактор ТДТ-40 или другую машину. Эти приспособления могут собирать сучья и рыхлить почву, содействуя естественному возобновлению леса. Способы и сроки очистки лесосек указывают в каждом конкретном случае при оформлении лесорубочного билета, а также в технологической карте. При постепенных и выборочных рубках порубочные остатки укладывают на волок, а мелкие оставляют в кучах по лесосеке для перегнивания. Ответственность за нарушение правил очистки лесосек несут лесозаготовители.

§ 75. ОЧИСТКА ЛЕСОСЕК ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

На лесосеках промежуточного пользования в зависимости от типов леса и возможностей сбыта неликвидной древесины очистку мест рубок производят различными методами. Основными из них являются: 1) сбор порубочных остатков в поленницы для последующего использования на топливо или для переработки; 2) сбор в кучи и поленницы с оставлением их на месте для перегнивания; 3) равномерное разбрасывание измельченных порубочных остатков на площади; 4) вынос остатков на открытые места, в просветы (окна), на прогалины для сжигания или использования.

Способы и сроки очистки лесосек предусматриваются в технологических картах разработки лесосек, а также указываются в лесорубочных билетах.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково значение очистки лесосек?
2. Расскажите о способах очистки лесосек.
3. Каково влияние очистки на почву и естественное возобновление?

§ 76. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Лес — источник разнообразных ценных продуктов, которые по принятой ранее терминологии относятся к побочным, поэтому их добычу в лесу называют побочным пользованием. Многие виды побочного пользования по своему значению и ценности стали отдельными народнохозяйственными отраслями и в связи с этим регулируются особыми правилами (например, добыча живицы или пушнины, сбор и заготовка дикорастущих плодов).

К побочным относятся следующие виды пользований: сенокосение; пастьба скота; постоянное и временное сельскохозяйственное пользование; пчеловодство; использование орехов и плодово-ягодных дикорастущих насаждений; сбор грибов; сбор плодов хмеля; сбор мха; заготовка камыша и другой травянистой растительности; сбор лесной подстилки, лекарственного и технического сырья; заготовка древесных соков.

Лесные богатства не исчерпываются заготовкой вышеперечисленной продукции и сырья для промышленности. В лесу, кроме того, заготавливают, хотя и не относят к побочным пользованиям, живицу, серку, липовый луб, лыко, бересту, дубильную кору (ивовую, дубовую, еловую и др.) и кору бересклета бородавчатого, корчуют пни, используя их для различных целей, разводят фруктовые сады, занимаются охотой, в реках ловят рыбу.

Современное лесное хозяйство комплексное. В лесхозах, кроме древесины, ежегодно увеличивается заготовка разнообразной продукции. В отдельных предприятиях продукты побочного пользования составляют основной народнохозяйственный доход. Так, в юго-восточных малолесных районах страны основная деятельность многих лесхозов заключается в заготовке и переработке фруктов, в пчеловодстве, а в кедровых лесах — в сборе орехов и добыче пушнины.

Побочные лесные пользования в нашей стране осуществляются бесплатно, за исключением промысловой заготовки древесных соков, дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов и технического сырья. Таксы на указанную продукцию устанавливаются советами министров автономных республик, край- и облисполкомами.

Лесные билеты на осуществление побочных пользований (включая и долгосрочные) выписывают на каждый сезон. Предприятия, организации и учреждения, ведущие лесное хозяйство, осуществляют все виды побочных лесных пользований бесплатно.

Промысловую заготовку и сбор плодов, ягод, грибов, орехов, лекарственного сырья и хмеля могут производить государствен-

ные и кооперативные предприятия, организации и учреждения, имеющие задания на их заготовку. За указанными предприятиями могут закрепляться по постановлениям (распоряжениям) советов министров автономных республик, решениям обл(край)исполкомов соответствующие участки леса и земель государственного лесного фонда сроком до 10 лет.

На осуществление побочных лесных пользований в течение нескольких лет (сезонов) подряд лесхозы заключают с пользователями договоры, предусматривающие условия, на которых разрешаются долгосрочные пользования (мероприятия по проведению ухода за плодовыми, ягодными и орехоносными насаждениями, повышению их урожайности и т. д.).

Сезонные сроки начала и окончания побочных лесных пользований устанавливаются ежегодно советами министров автономных республик, обл(край)исполкомами с учетом местных условий.

В соответствии с природными и экономическими условиями осуществляют планирование, распределение и учет побочных пользований в лесу. Каждое лесничество или лесхоз развивает свою народнохозяйственную деятельность с учетом местных природных богатств леса. Из побочных пользований в лесу наиболее распространены сенокосение, пастьба скота, заготовка ягод, орехов, грибов, древесных соков, пищевых и лекарственных растений, технического сырья.

§ 77. СЕНОКОШЕНИЕ И ПАСТЬБА СКОТА

Все сенокосные угодья в хозяйстве подразделяют на три категории пользования: временное, постоянное и мелиоративное.

Необлесившиеся вырубki прежних лет и поляны, на которых планируется создание культур, составляют сенокосные угодья временного пользования. Лесные участки, на которых последние 10 лет скашивают травостой, или участки, выделенные для сенокосения организационно-хозяйственным планом, включаются в состав угодий постоянного пользования. Эти участки отграничивают в натуре столбами, а данные о них записывают в специальные инвентарные книги. Сенокосные угодья создают также за счет мелиоративного фонда заболоченных лесных площадей, требующих осушения.

Постоянные сенокосные участки сдают по договору в долгосрочное пользование на 10—15 лет. При этом пользователи обязаны проводить мероприятия по улучшению сенокосов и лесомелиоративные работы. Весь основной сенокосный фонд находится в распоряжении районных Советов народных депутатов, которые в плановом порядке распределяют сенокосные угодья между потребителями. Часть сенокосов используется лесхозом для удовлетворения собственных нужд, а часть распределяется между работниками лесного хозяйства.

После распределения сенокосных участков потребители получают от лесхоза «Лесной билет на побочное пользование в лесах», в котором указываются место и площадь пользования, срок действия билета и обязательства пользователей. Для каждого потребителя площадь сенокосных угодий определяется с учетом численности голов крупного и мелкого рогатого скота. Сенокосение без билета и в местах, не предусмотренных билетом, не допускается. За нарушение правил сенокосения на виновных через судебные органы налагают штраф.

В лесах СССР около 60 млн. га, или 7 %, площади лесов используют как кормовые угодия. Сенокосными угодьями в лесном фонде СССР заняты значительные площади, причем 67 % их находится в азиатской части страны. Наибольшие площади сенокосных угодий сосредоточены в РСФСР — 86,1 % всей площади сенокосов. В остальных союзных республиках площади сенокосов незначительные (0,1—7,7 %). Пастьба скота разрешается в лесах III группы (в многолесных районах), ограничено в лесах II группы. Она запрещается всюду, где надо сохранить подрост древесных пород. В лесах I группы (в противозерозионных насаждениях и зеленых зонах) пастьба скота категорически запрещается. Запрещается также пастьба скота без пастуха на пастбищах, за исключением отдельных районов, где она может быть допущена с разрешения советов министров автономных республик и обл(край)исполкомов. Запрещается пастьба коз в лесах, за исключением особо выделенных участков, предварительно огороженных владельцами коз, и пастьба скота с собаками в лесах с организованным охотничьим хозяйством.

Для пастьбы скота отводят участки с полнотой насаждения 0,4—0,7. Участок должен иметь ровный рельеф, богатую, свежую, влажную, но не сырую почву и хороший ботанический состав травостоя. Главный недостаток лесных пастбищ в том, что они обычно находятся далеко от населенных пунктов. Это снижает продуктивность скота. Корова, пройдя 1 км, расходует такое количество энергии, на восстановление которой требуется 1 кг травы, а это соответствует получению 200—250 г молока. Перегрузка леса скотом, когда на 1 га леса приходится не менее 1 головы крупного рогатого скота, вредна. При пастбищной норме 5 га на 1 корову вред, причиняемый животными, почти незаметен.

Важным является установление сроков начала и конца пастьбы скота, что оказывает большое влияние на травостой. При раннем выпасе, когда почва еще влажная и сырая, может произойти разрушение дернины и, как следствие, резкое снижение продуктивности, а иногда и полная порча пастбища. Пастьбу скота весной надо начинать через 15—20 дней после начала отрастания трав, что будет совпадать с фазой кушения-ветвления большинства трав. В это время высота травостоя 15—20 см. За-

канчивать пастьбу следует не позднее чем за 25—30 дней до прекращения вегетации растений, чтобы они накопили достаточно запасных питательных веществ для нормального прохождения периода зимнего покоя и развития весной будущего года. В южных районах страны запрещается пастьба скота в зимнее время, когда выпадает много осадков в виде дождя и мокрого снега и почва сильно переувлажнена, причем пастьба скота в зимнее время отрицательно сказывается на урожае травостоя будущего года.

Полезное влияние пастьбы скота проявляется в случаях, если почва покрыта плотной дерниной. Скот, уничтожая траву, обнажает поверхность почвы. Семена сосны, березы и ели, падая на минерализованный слой почвы, прорастают, укореняются и успешно произрастают. В пораненной скотом почве происходит стихийная заделка семян дуба, сосны и других пород. Таким образом, пастьба скота может содействовать естественному обсеменению леса. Часто скот, находясь в лесу, уничтожает вредных насекомых, а скотопрогонные дороги препятствуют распространению низовых пожаров. Прогон свиней в начале опадения желудей в дубовом лесу — полезное мероприятие. Свиньи в поисках желудей рыхлят поверхность почвы, подготавливая условия для их прорастания.

Чтобы повысить урожайность лесных пастбищ и сенокосов, убирают валежник и ветки, вырубая кустарник (крушину, иву). Все это способствует осветлению леса и улучшению качества травостоя.

При рациональной организации пастьбы применяют загонный способ стравливания участков, т. е. поочередно. На каждом участке скот держат не более 5 дней (2—3 дня). Загонная система имеет ряд преимуществ: производительно используется площадь пастбища, урожайность его увеличивается на 25 %, улучшается ботанический состав травостоя, подкашивание после стравливания уничтожает непоедаемые сорные травы и омолаживает травостой, увеличивает содержание протеина.

Важным мероприятием в повышении урожайности лесных сенокосов является создание культурных сенокосов постоянного типа. Для посева на сенокосах используют высокорослые травы из злаковых: тимофеевку луговую, ежу сборную, костер безостый, овсяницу луговую, из бобовых — клевер красный и розовый, люцерну посевную. Травосмеси из бобовых и злаковых обладают не только хорошими кормовыми качествами, но и являются почвоулучшающим материалом. Урожайность таких сенокосов превышает 100 ц/га, а питательность зеленого корма увеличивается в 8—10 раз. Так, на неулучшенных пастбищах и сенокосах в травостое 1 га содержится 400—500 кормовых единиц, а сеяные травостои на долголетних пастбищах и сенокосах дают с 1 га 5—6 тыс. кормовых единиц.

§ 78. ЗАГОТОВКА ВЕТОЧНОГО КОРМА

Издавна во многих странах на корм скоту использовали листья с ветками, т. е. веточный корм.

Лучший корм получают из березы, рябины, желтой и белой акаций, вяза, дикой яблони и груши. Листья их содержат большое количество протеина (часто больше 15 % в пересчете на сухое вещество) и небольшое количество клетчатки (меньше 20 %). Кроме того, древесные листья и хвоя богаты каротином, витаминами и такими важными микроэлементами, как кобальт и марганец. Питательная ценность листьев приравнивается к питательной ценности сена; 1 кг веточного корма равняется 0,5—0,7 кормовой единицы. Корм получают также из осины, ольхи серой, ивы, тополя, ясеня, липы, клена. Ветви и листья некоторых древесных пород (ольхи серой и черной) в свежем и сухом виде скот не трогает, а в силосованном поедает охотно.

Заготовку корма можно осуществлять круглогодично. В зимний период веточный корм можно заготавливать с деревьев хвойных пород. Срезают ветки толщиной (у среза) не больше 1 см и длиной от 50 до 100 см. Ветви связывают в пучки и просушивают 8—10 дней, чтобы не разрушался каротин, или силосуют. При продолжительном хранении заготовленного веточного корма просушенные пучки укладывают в штабеля комлями наружу и укрывают от дождя. При силосовании ветки измельчают на отрезки 1—3 см, избегая косых срезов, чтобы они не ранили ротовой полости животных. Силос из облиственных веток получается ароматный и хорошо поедается скотом.

При вынужденной заготовке веток на корм в зимнее время их измельчают на отрезки 3—5 см, затем пропускают через молотковые дробилки. Полученные «хлопья» влажностью 45—50 % запаривают и скармливают скоту.

За незаконную рубку и повреждение деревьев, кустарников и лесных культур, а также подроста и молодняка естественного происхождения на площадях, предназначенных под лесовосстановление, за нарушение правил пожарной безопасности в лесах СССР и другие нарушения, причиняющие ущерб лесному хозяйству, заготовитель веточного корма несет ответственность в установленном порядке.

§ 79. ЗАГОТОВКА НОВОГОДНИХ ЕЛОК, ПАПОРОТНИКА И ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ

Для новогоднего праздника в лесу заготавливают огромное количество деревьев хвойных пород: ель, сосну, пихту, можжевельник. В лесхозах для этих целей создают специальные участки, благоприятные для произрастания этих пород. Кроме плантаций, елки заготавливают на площадях леса, подлежащих расчистке в порядке проведения лесохозяйственных мероприятий.

тий. Перед наступлением Нового года в соответствии с планом в лесничествах заготавливают новогодние елки и сдают их торгующим организациям.

Лесохозяйственные предприятия заготавливают молодые побеги папоротника орляка, являющегося ценным пищевым продуктом и пользующегося неограниченным спросом на внешнем рынке.

Папоротник орляк издавна привлекал внимание людей. Вплоть до XIX в. орляк был одним из главных источников получения поташа, который затем использовался для производства стекла, мыла, при отбеливании и окрашивании шерсти. Он применялся в качестве топлива, кровельного материала, подстилки, корма для скота, лекарственных средств. В настоящее время орляк широко применяется в медицине и заготавливается в пищевых целях.

Для утепления деревянных стросней используют мхи и лишайники, заготавливая их в сырых и заболоченных сосняках и ельниках.

Ценной подстилкой для животных является лесной опад. Его собирают, подсушивают и насыпают в стойла скота. В подсушенном состоянии лесной опад обладает гигиеническими свойствами, предохраняет животных от кожных заболеваний. После использования его можно применять в качестве удобрений.

Собирать лесной опад рекомендуется раз в 3—5 лет, чтобы не нарушать положительного влияния лесной подстилки на почву, а следовательно, и на лес. Лучше всего собирать лесную подстилку в сосновых и смешанных насаждениях. Пригодным является верхний, еще не разложившийся горизонт. Целесообразно собирать подстилку на противопожарных полосах. В насаждениях с бедными почвами в свежих и других борах лесной опад не рекомендуется вывозить.

§ 80. ЗАГОТОВКА БЕРЕЗОВОГО СОКА

Промышленной заготовкой березового сока предприятия лесного хозяйства начали заниматься в конце 60-х годов. Березовый сок — приятный освежающий напиток. В нем содержатся сахара, органические кислоты, макро- и микроэлементы, дубильные вещества и ферменты. Свежий березовый сок активизирует выделительные функции организма, поэтому его используют в народной медицине. В парфюмерной промышленности из него делают лосьоны.

Для добычи березового сока выбирают участок здорового спелого березового леса I и II классов бонитета полнотой 0,4—0,7 и количеством деревьев не менее 200 шт. на 1 га на сухой, возвышенной местности с ровным рельефом, так как у берез, произрастающих на заболоченных местах, выделяется сок с низким содержанием сухих веществ и сахара. Площадь участка

зависит от планового задания по добыче сока. Подсочку березы проводят в последние 5 лет до рубки леса. Для подсочки березы пригодны только здоровые деревья диаметром на высоте груди не менее 20 см и с хорошо развитой кроной. При подборе участка учитывают также близость проезжих дорог и предприятий по переработке березового сока.

Самой выгодной для добычи сока является береза повислая, выделяющая сок с более высоким содержанием сахара по сравнению с березой пушистой. С одного га спелого березового леса за сезон с подсочки можно собрать до 30 т сока. Сезон подсочки продолжается от 15 до 30 дней. Средний выход сока из одного дерева за сезон подсочки составляет 100—130 л, среднесуточный — 5—6 л.

Начало сокодвижения определяют уколом шила. Если после укола появится капля сока, значит наступило время для сверления каналов. С началом сокодвижения сверлят отверстия в подобранных деревьях и устанавливают сокоприемники.

На высоте 30—35 см от корневой шейки дерева производят зачистку грубой коры в виде квадрата 5×5 см и высверливают перпендикулярно оси ствола дерева канал глубиной 2—3 см, диаметром 1 см. Большое влияние на выделение сока оказывает положение отверстий на стволе. Отверстия нужно располагать с северо-восточной стороны. Не допускается стесывание сучков и повреждение лубяного слоя ствола. Когда на дереве делают 2—3 подсочных отверстия, их располагают на одной стороне ствола на расстоянии 8—15 см друг от друга, чтобы сок стекал в один сокоприемник. В подготовленное отверстие плотно вставляют металлический или деревянный желобок. Металлический желобок соединяют с сокоприемником (стеклянной банкой или бутылкой) резиновой трубкой. На деревянный желобок крепят гофрированный мешочек — сокоприемник.

С целью снижения затрат на заготовку и улучшения санитарных условий добычи в Закарпатье внедрен централизованный способ сбора сока. Разветвленная система сокопроводов, резиновых трубок диаметром 5—10 мм подключается к магистральному резиновому шлангу диаметром 10—25 мм, которые соединены с сокосборником. Сокосборниками в этом случае могут быть бочки, молочные фляги, цистерны. Магистральные шланги укладывают с учетом рельефа участка, с использованием естественных уклонов.

Сбор сока можно производить и на лесосеках из пней. При спиливании деревьев следует оставлять скос 160—165° между плоскостью спила и подпила. Вбивают металлический желобок, на который надевают полиэтиленовый мешок. Выход сока из пней получается в 2,5—4,4 раза больше, чем с растущих деревьев. Это объясняется большей площадью перерезания сосудов в пнях. Выход сока зависит от времени рубки. Так, выход сока из пней (диаметром 32 см), срубленных накануне соковыделения, возрастает более чем в 8 раз.

Главным признаком окончания сезона подсочки березы является постепенное помутнение и резкое снижение выхода сока из дерева. С этого момента приступают к заключительным

работам (уборке сокоприемников и трубок, чистке и упаковке подсочного оборудования, укладке его на зимнее хранение и т. д.). При окончании работ по подсочке отверстия (каналы) на березе заделывают живичной пастой (смесь живицы с древесной золой или мелом).

В последующие годы каналы закладывают на уровне каналов первого года подсочки с интервалом 10 см в ту или другую сторону по окружности ствола.

Первичная переработка березового сока. Березовый сок очень плохо хранится. При высокой температуре он быстро сбивается и мутнеет. Поэтому основное условие при его заготовке — своевременный сбор и сбыт или переработка на месте. При реализации березового сока в натуральном виде его закупоривают в сокоприемники (3-литровые стеклянные баллоны) и немедленно отправляют в торговую сеть.

На переработку принимается свежий березовый сок без признаков брожения, бесцветный, прозрачный, имеющий аромат березы. Содержание сухих веществ должно быть не менее 0,9 %, общего сахара не менее 0,5 %, кислотности не более 0,02 % и общего азота 0,002 %. При температуре воздуха не выше 5 °С сок может сохраняться в течение 3—4 суток.

Оформление на право ведения подсочки березы. На право ведения подсочки березы на основании распоряжения вышестоящей организации выписывают лесные билеты на побочное пользование. В натуре лесосеки, переданные для заготовки березового сока, ограничивают визирами с постановкой граничных столбов, на которых указывают номера квартала и выдела, площадь, год начала и окончания подсочки.

В лесничествах ведется учет березовых насаждений, переданных для подсочки. Передача площадей в подсочку и их приемка после свертывания подсочных работ проводятся ежегодно в натуре с оформлением соответствующих актов. Правильность ведения подсочки и санитарное состояние заподсоченных насаждений контролируются специалистами управлений и лесхоззагов. Ответственность за правильность отвода насаждений в подсочку для заготовки березового сока и соблюдение технических норм подсочки возлагается на лесничего.

§ 81. ЗАГОТОВКА ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ И ЯГОД

Около 6 млн. га лесной площади Советского Союза занято дикорастущими плодово-ягодными насаждениями. Общий валовой сбор плодов и ягод на этой площади определен в 3,5 млн. т. Однако в настоящее время заготавливают немногим более 100 тыс. т дикорастущих плодов и ягод.

К основным дикорастущим плодово-ягодным растениям относятся: дикая яблоня, груша, боярышник, рябина (семечко-

вые), абрикос, терн, вишня, кизил, черемуха (косточковые), облепиха, калина, жимолость, клюква, брусника, черника, смородина, малина, земляника и др.

Дикорастущие плоды, например лесные яблоки, груша, рябина, содержат больше органических кислот и дубильных веществ, чем культурные. Многим дикорастущим плодам и ягодам свойственна высокая ароматичность, что обусловлено содержанием в них эфирных масел. Большую ценность представляют дикорастущие плоды и ягоды как источник получения витаминов. Наиболее богаты витамином С плоды шиповника, актинидии, облепихи, смородины, рябины. Клюква, брусника и черника — это не только богатые витаминами ягоды, но и хорошее средство от болезней. В плодах и ягодах содержится много пектиновых веществ и моносахаридов — фруктозы и глюкозы.

Необходимо знать места произрастания дикорастущих ягод и плодов, годы и условия их обильных урожаев. Например, брусника обильно произрастает на свежих песчаных почвах, в сосняках севера и средней полосы СССР полнотой 0,3—0,5, либо в сосновых молодняках, появившихся на гарях. Бруснику собирают в августе-сентябре. Черника произрастает на свежих и влажных супесчаных почвах в сосняках, ельниках и березняках. Малина растет преимущественно на старых вырубках, гарях, свежих супесчаных и более богатых почвах. Ягоды собирают в июле — сентябре.

Заготавливаемые плоды и ягоды должны по качеству соответствовать техническим условиям. Качество, а также пригодность к длительному хранению и транспортировке этой продукции зависят от вида, степени зрелости, времени сбора, целостности и применяемой тары. Дикорастущие плоды и ягоды употребляют в свежем виде; из них готовят варенье, компоты, джемы, повидло, настойки, наливки, соки и вина; их сушат.

Лесосады — дикорастущие лесные массивы возникли в республиках Средней Азии, Краснодарском крае, на Украине и в других районах страны путем окультуривания дикорастущих насаждений прививками садовых ценных сортов.

В последние годы все более широкое распространение в лесном хозяйстве получает создание садов культурных сортов плодов и ягод, площадь которых составляет свыше 20 тыс. га, плодоносящих — 8 тыс. га. За годы X пятилетки (1976—1980 гг.) Гослесхозом СССР было заготовлено плодов и ягод культурных сортов 116 тыс. т, а дикорастущих 137 тыс. т. В XI пятилетке будут продолжены работы по созданию плантаций ягод клюквы и брусники, дикорастущих плодовых — рябины обыкновенной, черноплодной, жимолости съедобной и калины обыкновенной.

§ 82. ЗАГОТОВКА ГРИБОВ

В нашей стране произрастает свыше 200 видов съедобных грибов, однако заготавливают в основном 10—15 видов. Грибы как продукт питания ценятся содержанием в них белков до 45 %, жиров до 13 %, углеводов до 60 % (в пересчете на абсолютно сухое вещество). Кроме того, они содержат медь, кальций, калий, фосфор, цинк, кобальт и витамины: А, В₁, В₂, С, D и РР₁.

По вкусовым качествам грибы делятся на четыре категории. К первой категории относятся наиболее ценные и вкусные: белый, рыжик, груздь; ко второй — подосиновик, подберезовик, масленок, шампиньон, волнушка; к третьей — козляк, лисичка, строчок, опенок; к четвертой — все остальные.

На каждые 1,5—3 тыс. га лесопокрытой площади организуют один заготовительно-грибоварочный пункт. При приемке на нем грибов придерживаются следующих правил: принимают грибы только свежесобранные, молодые, совершенно здоровые, нечервивые, неломаные, с подрезанными корешками, без мусора и земли.

В последующие годы широкое распространение получит создание искусственных плантаций грибов: белого, груздя настоящего и желтого, рыжика, лисичек.

§ 83. ЗАГОТОВКА ОРЕХОВ

Лесные орехи — ценный пищевой продукт. Источниками получения орехов служат кедровые леса, деревья и отдельные рощи ореха грецкого, заросли лещины или искусственно созданные плантации фундука, фисташки, миндаля сладкого. Орехи, заготовленные с этих древесных пород, богаты жирами, белками и разнообразными витаминами.

В кедровой тайге Сибири и Дальнего Востока на доступной для сбора орехов площади, составляющей 13,5 млн. га, ежегодно можно собирать 350—400 тыс. т ореха. Однако в настоящее время в СССР в среднем за год заготавливается государственными предприятиями не более 20 тыс. т разных видов ореха. Сбор и очистка орехов — трудоемкие процессы, так как они почти не механизированы. Такое положение затрудняет заготовку орехов, не позволяет увеличить производительность труда и требует привлечения на сбор орехов большого числа людей.

В целях механизации процесса сбора шишек с растущих деревьев разработаны и внедрены в производство два типа специальных установок «Алтаец» и «Кедровка». Для размолы кедровых шишек, просеивания и очистки орехов от шелухи пользуются малогабаритной кедровой машиной МК-1. Производительность ее 500—600 кг шишек в 1 ч.

Лещина поспевает в августе-сентябре. Орехи лещины снимают руками, пригибая ветки палками с крючком. Орех грецкий собирают в сентябре-октябре, когда начинает трескаться околоплодник и орехи осыпаются на землю. Для придания этим орехам хорошего товарного вида их отбеливают.

Сушат орехи на солнце или в печах и сушилках. Можно использовать для сушки орехов передвижные барабанные зерносушилки СЗПБ-2. Кедровые орехи высушивают до влажности не более 16 %, грецкие до 12—14 %, упаковывают в тканевые мешки и хранят в проветриваемых помещениях.

Большое значение имеют организованные специальные хозяйства в ореховых лесах.

§ 84. ПЧЕЛОВОДСТВО

Лес издавна был природным медосборочным объектом пчел. Около $\frac{2}{3}$ медосборной площади и пчеловодного хозяйства РСФСР находится в лесах, на лугах, расположенных в лесу и на лесных полянах. Ранней весной в лесу появляются цветы, дающие пчелам взятки тогда, когда его еще нет в других местах. Созданное лесом затишье позволяет им собирать нектар и пыльцу в то время, когда вне леса их работе препятствуют холодные ветры.

Лесные хозяйства располагают огромными возможностями для развития пчеловодства. Используя богатейшую кормовую базу (липу, малину, крушину, вереск и др.), можно ежегодно получать большое количество товарного меда, воска, прополиса, маточного молочка, цветочной пыльцы и пчелиного яда.

Пчеловодство развивается на стыке лесного и сельского хозяйства. Оно приносит неоценимую пользу сельскому хозяйству, обеспечивая перекрестное опыление сельскохозяйственных культур, полевых, лесных, древесных и луговых растений.

На землях гослесфонда, кроме вышеперечисленных побочных пользований, применяется временное сельскохозяйственное пользование. Для этого используют вырубки и другие площади высокопроизводительных типов леса.

Добыча торфа для удобрений, топлива и других целей производится в соответствии с плановыми заявками по билетам на побочные пользования.

Добыча песка, глины, сланцев, гранита, гальки, гравия, мела и других полезных ископаемых осуществляется в местах, не представляющих опасности для леса, и в тех случаях, когда разработка не может нанести серьезного ущерба лесному хозяйству. Промышленную разработку месторождений полезных ископаемых на землях гослесфонда ведут после передачи этих земель предприятиям.

Размер побочных пользований, регулируемый лесным хозяйством, зависит от географического положения, экономики

района, наличия побочных продуктов, сырья и требований народного хозяйства.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о видах побочных пользований в лесу.
2. В какое время и как заготавливают березовый сок?
3. Что вы знаете о заготовке дикорастущих плодов и ягод?

Глава XV. ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ

§ 85. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ

Продуктивность насаждений — это количество древесины и других продуктов леса, выращенных на единице площади за определенный период времени. Ведение лесного хозяйства предусматривает воспроизводство более ценного леса после рубки материнского древостоя, чтобы затем получить с каждого гектара лесной площади максимальное количество древесной и недревесной продукции. Повышение продуктивности лесов является важнейшей задачей лесного хозяйства и сравнимо с такими задачами, как увеличение урожайности сельскохозяйственных культур или повышение выхода продукции во всех сферах материального производства.

Под продуктивностью древостоя понимают образование древесной и зеленой массы за определенный период времени на единице площади. Продуктивность выражается в кубометрах сыrorастущего леса на 1 га к возрасту спелости древостоя с учетом массы, вырубленной в процессе промежуточного пользования. В различных типах леса — высоко-, средне- и низкопроизводительных продуктивность древостоев на каждом этапе формирования может быть максимальной, или потенциальной, и фактической. Например, сосновая высокопроизводительная суборь Ссу I класса бонитета, произрастающая на богатых дренированных супесях, подстилаемых породами с легким механическим составом, образует к возрасту спелости без вмешательства человека древостой высокой продуктивности. Эта продуктивность является фактической, но не максимальной (потенциальной).

Комплексная продуктивность — это совокупность прироста древесины и зеленой массы, количества побочных лесных продуктов и благотворного влияния леса на окружающую среду. Все, что народное хозяйство получает от древесины и недревесной продукции с учетом средоулучшения, это и есть комплексная продуктивность. В высокопроизводительных типах леса наряду с получением максимальной продуктивности ставится задача выращивания высокоценных сортиментов.

В типах леса средней производительности основная цель ведения лесного хозяйства — повышение продуктивности древостоев до максимальной. Если причина снижения продуктивности заключается в несоответствии древесных пород условиям среды, то лесохозяйственные мероприятия назначают для улучшения условий среды или замены насаждения на другое, наиболее продуктивное. Повышение продуктивности древостоев в низкопроизводительных типах леса достигается преимущественно улучшением условий среды. Избыточно увлажненные и заболоченные почвы осушают, а сухие увлажняют и удобряют.

Задачи повышения продуктивности лесов решаются комплексом мероприятий. В этот комплекс включаются рациональные способы рубок главного пользования, не допускающие нежелательную смену древесных пород и обеспечивающие восстановление более ценного леса на вырубаемых площадях. В комплекс мер по увеличению продуктивности включают индустриальное лесовыращивание, т. е. селекционный и сортовой отбор посевного и посадочного материала, агротехнику его выращивания и ухода за лесными культурами. К мерам повышения продуктивности и улучшения качества леса относятся рубки ухода за лесом, реконструкция малоценных насаждений и др.

§ 86. СПОСОБЫ РУБОК, СЕЛЕКЦИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСОВ

Оставление в качестве семенников лучших, плюсовых деревьев, а также выполнение лесоводственных требований при лесозаготовках и осуществление некоторых лесохозяйственных мероприятий дают возможность без значительного увеличения затрат резко сократить нежелательную смену пород на рубках и в отдельных районах возобновить ценные древесные породы естественным путем на площади, составляющей 75 % годичной лесосеки.

Работа по оценке способов возобновления, выполненная ВНИИЛМом и его ЛОС, показала, что с лесоводственной и экономической точек зрения наиболее целесообразно обеспечение возобновления вырубок за счет сохранения подроста. Таким путем можно возобновить хвойными породами от 40 до 55 % площадей древостоев, поступающих в сплошную рубку в Горьковской, Костромской, Кировской, Псковской и Свердловской областях. Сохранение подроста сокращает на 20—30 лет срок выращивания древостоя, на 10—15 % повышает продуктивность лесов и даже на 15—20 % увеличивает выход деловой древесины.

В разновозрастных и двухъярусных лиственно-хвойных насаждениях наиболее эффективна замена сплошных рубок выборочными, постепенными и в том числе длительно-постепен-

ными. При выборочных рубках в разновозрастных еловых насаждениях европейского Севера срок выращивания спелой древесины сокращается в 2 раза и составляет 50—60 лет.

Таким образом, за один оборот сплошной рубки при выборочной можно взять два урожая. Выборочные рубки за два приема дают с 1 га в 1,5 раза больше прибыли, чем сплошные рубки в том же насаждении за одинаковый период времени. Рентабельность таких рубок выше, чем сплошных, на 15—20 %.

Комплексные рубки, сочетающие в себе элементы рубок главного пользования и рубок ухода, проводимые за два приема в течение 30—40 лет в смешанных сосняках с елью во 2-м ярусе, способствуют увеличению среднего объема ствола, за счет чего повышается выход крупной и средней древесины более чем в 2 раза.

В лиственных насаждениях с елью во 2-м ярусе при этом снижается срок выращивания технически спелой древесины ели до 60 лет и повышается продуктивность лесов на 20 %. Накопление стволовой древесины ели после удаления лиственного яруса идет быстрее, чем в отдельных лесных культурах. Продуктивность будущих лесов, создаваемых искусственным путем, зависит в значительной степени от исходного посадочного материала, используемого для их закладки. В связи с этим лесное хозяйство должно быть обеспечено в первую очередь высококачественными семенами. Эту задачу решают лесная генетика и селекция, внося тем самым вклад в решение общей проблемы повышения продуктивности лесов.

Важную роль в повышении продуктивности лесов выполняет выведение новых гибридов, отличающихся ярко выраженным гетерозисом. Научные учреждения уже создали ценные по скорости роста, качеству древесины и другим признакам гибриды основных лесобразующих пород — ели, пихты, лиственницы, кедровых сосен, значительно превосходящие по силе роста исходные виды.

В нашей стране накоплен значительный опыт создания высокопродуктивных искусственных насаждений основных лесобразующих пород. Самые высокие запасы среди древостоев европейской части СССР имеют старые насаждения лиственницы в Линдуловской роще под Ленинградом, созданные посевом семян в 1738 г. и посадкой 5-летних сеянцев в 1743 г. На пробной площади в возрасте 216 лет насаждение имело среднюю высоту 38,5 м, средний диаметр 48,4 см, запас 1530 м³/га, а вместе со 2-м ярусом из ели — 1600 м³/га. Культуры лиственницы Сукачева в Лесной опытной даче в 85 лет имели запас 633 м³/га.

Запасы лучших еловых насаждений искусственного происхождения в равнинных условиях европейской части СССР к возрасту спелости достигают 600—700 м³/га. Высокой продуктивностью отличаются также культуры сосны, особенно слож-

ные, со 2-м ярусом из ели. Их запас в возрасте спелости достигает 450—550 м³/га.

В Белоруссии в смеси с елью береза повислая вырастает выше I класса бонитета и в 50-летнем возрасте достигает 22,8 м высоты и 23,8 см в диаметре. Тополевые насаждения образуют запас 300—400 м³/га к 45-летнему возрасту.

Все большее внимание уделяется разработке новых технологий и машин для лесовосстановительных работ на площадях различных категорий. Культуры, созданные крупномерным посадочным материалом, в последующем не нуждаются в агротехническом уходе. Прямые затраты при этом снижаются в 3—4 раза.

Растения с закрытой корневой системой (в брикетах) можно сажать в течение всего вегетационного периода, за счет чего в напряженный период сокращаются потребности в рабочей силе в 4—5 раз и затраты в 1,5 раза.

Эффективным методом улучшения состава насаждений, снижения доли древостоев, не соответствующих условиям местопроизрастания, улучшения структуры низкополнотных насаждений, а следовательно, в целом повышения продуктивности лесов является реконструкция, т. е. замена малоценных насаждений хозяйственно-ценным путем создания лесных культур или проведения рубок ухода.

В результате изменения состава древесных пород повышается продуктивность реконструируемых насаждений. Так, при замене осинников II класса бонитета с запасом стволовой древесины к возрасту рубки (41 год) 160 м³/га сосной можно вырастить за это же время насаждения с запасом до 239 м³/га более ценной древесины.

В зависимости от состава, возраста, формы, полноты, состояния и происхождения насаждений реконструкцию осуществляют тремя способами: сплошным, куртинно-групповым и коридорным.

В Бузулукском бору реконструкция малоценных осинников III бонитета с полнотой 0,6—0,7 осуществлялась сплошной вырубкой насаждений осины в возрасте 30 лет, раскорчевкой площадей и производством культур сосны. Созданные сосновые насаждения имели к возрасту технической спелости полноту 0,8 и запас 450 м³/га. Запас осинников в 35—40 лет не превышал 110 м³/га.

Перспективы повышения продуктивности лесов заменой малоценных мягколиственных насаждений на более ценные хвойные и смешанные наглядно видны при сравнении продуктивности современных и программных лесов. Создание программных лесов, соответствующих условиям мест произрастания, на месте современных, например в Московской обл., позволяет получать дополнительный прирост деловой древесины от 1 до 2,2 м³/га в год.

§ 87. РУБКИ УХОДА, МЕЛИОРАЦИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕСОВ

А. В. Давыдов в результате 25-летних наблюдений за ходом роста изреженных древостоев на постоянных пробных площадях ЛенНИИЛХа пришел к выводу о возможности повысить рубками ухода продуктивность насаждений на 5—15% (без учета промежуточного пользования). С. Н. Сеннов, продолжающий работу на тех же площадях в течение последующих 20 лет, указывает, что в лиственно-еловом насаждении на разреженном участке наблюдалось повышение продуктивности на 30% по сравнению с контролем.

Общая продуктивность елово-лиственных насаждений, по данным Л. А. Кайрюкшиса [11], может быть повышена рубками ухода на 8—10% с одновременным снижением возраста технической спелости на 10—15 лет.

В результате рубок ухода можно получить в порядке промежуточного пользования древесины в количестве 40—50% от объема главного пользования. Поздно проведенный уход или его отсутствие, по исследованиям В. П. Тимофеева, ведет к потере качества древесины в сосновых насаждениях более чем на 30% и снижению прироста на 5—10%.

Современные техника и технология рубок ухода значительно влияют на эффективность рубок и повышение продуктивности насаждений. Прокладка технологических коридоров улучшает экологические условия (увеличивает освещенность, площадь питания деревьев и т. д.) и тем самым способствует увеличению прироста оставшихся деревьев.

В процессе исследования экономической эффективности рубок ухода в смешанных сосняках и дубравах Д. И. Дерябин пришел к выводу о том, что рентабельность насаждений с изреживанием достигает 165% по сравнению с контрольными.

Таким образом, помимо чисто лесоводственного значения, в системе мероприятий по выращиванию леса рубки ухода приобрели большое народнохозяйственное значение как источник дополнительных ресурсов древесины, как средство улучшения состава лесов и повышения их продуктивности.

В связи с наличием в стране значительного гидrolесомелиоративного фонда важным направлением в повышении продуктивности лесов является осушительная мелиорация. Осушение и освоение только половины переувлажненных земель обеспечит получение дополнительно 500—700 млн. м³ древесины ежегодно.

Основная цель лесосушения заключается в снижении содержания воды в верхних корнеобитаемых слоях почвы и соответственно обеспечении корней кислородом воздуха. Освобождение верхних горизонтов почвы от гравитационной воды улучшает коренным образом водно-воздушный режим почв. По-

вышается их эффективное плодородие, улучшаются условия местопроизрастания. Все это способствует значительному увеличению продуктивности насаждений. В среднем бонитет повышается на два-четыре класса, прирост древесины увеличивается с 0,5—1,5 до 3—5 м³/га в год, а в лучших условиях до 8—10 м³/га в год.

Эффективность осушения зависит от типа леса, растительных условий, типа болота, видового состава и возраста произрастающих в данных условиях насаждений. Так, мелиорация хвойных насаждений низинных и переходных болот эффективнее, чем осушение сосняков с верховым типом заболачивания. Производительность осушенных древостоев, произрастающих на низинных и переходных торфяных почвах средней подзоны тайги европейского Севера, возрастает в 2—3 раза. Прирост древесины в травяно-сфагновых сосняках и ельниках на низинных торфяных почвах увеличивается при этом на 3—4 м³/га, а на переходных на 2—3 м³/га.

Почти 150-летняя практика лесосушения дает массу примеров высокой эффективности этого мероприятия. Осушение еще в 40-х годах XIX в. мохового болота Сулланда, расположенного в Ленинградской обл. (Лисинский учебно-опытный лесхоз), привело к тому, что на месте произраставшей корявой сосны, имевшей в возрасте 60—80 лет высоту 4—5 м, растут в настоящее время сосновые насаждения с примесью березы и со 2-м ярусом ели VI класса возраста I—II бонитетов.

Мелиорация существенно влияет на ход естественного возобновления под пологом древостоев. Под пологом осушенных травяно-сфагновых и осоково-сфагновых ельников количество елового подроста увеличивается с 1—3 до 5—6 тыс. шт/га. Улучшается его качество. Если до осушения подрост был неблагонадежным на 50 %, то после осушения количество благонадежного подроста составляет 80—90 %. Прирост крупного елового подроста по высоте увеличивается при осушении в 2 раза: с 3—5 до 6—8 см в год.

В результате осушительной мелиорации улучшаются также условия лесозаготовки и увеличивается продуктивность лесных лугов. Осушенные и окультуренные площади дают в 8—10 раз больше сена хорошего качества. Улучшается ветроустойчивость насаждений, их защитная, санитарно-гигиеническая и эстетическая роль. Наибольшую эффективность в повышении продуктивности лесов обычно дает мелиорация в комплексе с другими мероприятиями: созданием на осушенных землях лесных культур из более ценных и быстрорастущих пород, рубками ухода, известкованием, применением минеральных удобрений.

Повысить плодородие лесных почв, особенно наиболее бедных органическим веществом песчаных и супесчаных, возможно посевом сидеральных культур на лесокультурных площадях

или введением их под полог существующих насаждений. Наибольшее применение среди сидератов для биологического повышения плодородия лесных почв получила культура люпина многолетнего. Значительный вклад в изучение влияния люпина на рост леса в нашей стране внесли ученые Белорусского технологического института. Применение минеральных удобрений с учетом конкретных условий и в оптимальных дозировках дает положительный эффект на всех этапах выращивания леса.

В сухих типах леса на слабодерновых подзолистых почвах в брянских лесах применение азотных удобрений (180—200 кг/га) увеличивает прирост сосновых молодняков в высоту и по диаметру на 30—40 % по сравнению с приростом на контроле. При сочетании подкормки сосновых молодняков с рубками ухода эффективность обоих мероприятий значительно возрастает. Многочисленные исследования эффективности применения минеральных удобрений в приспевающих и спелых насаждениях различных районов страны показали, что для лесов разного видового состава в этих возрастах наиболее эффективным в биологическом и экономическом отношении является применение азотных удобрений (в дозах 90—200 кг/га). При этом улучшаются не только азотное питание растений, но в целом биохимические свойства лесных почв. На подзолистых почвах под действием минеральных удобрений повышается содержание подвижных соединений фосфора, азота и калия. Это положительно сказывается на питании, усиливается рост деревьев. Ставились опыты по удобрению приспевающих и спелых насаждений за один класс до главной рубки. В результате текущий прирост древесины увеличивается на 17—42%, улучшается ее сортиментная структура и увеличивается прирост находящегося под пологом подроста.

Хорошо отзываются на подкормку азотными удобрениями спелые сосновые и еловые леса, произрастающие на бедных подзолистых почвах в условиях северной подзоны тайги. Разовое внесение 100—150 кг азота на 1 га позволяет получить дополнительно 10—12 м³ древесины с 1 га.

Начиная с 50-х годов текущего столетия как в нашей стране, так и за рубежом возрос интерес к использованию всей биомассы леса. В широких масштабах применяются разнообразные продукты леса, получаемые как из древесины, так и из кустарниковых, травянистых растений и других организмов леса. Все полнее используются отходы лесозаготовок — ветки, сучья, корни, хвоя. Древесные отходы идут на производство технологической щепы, потребность в которой для целлюлозно-бумажной промышленности непрерывно возрастает. Весьма ценным продуктом прижизненного пользования лесом является живица.

Изменение понятия продуктивности леса в зависимости от целей выращивания насаждений, а также в связи с многоцеле-

вым назначением многих лесов нашей страны требует разработки и применения соответствующих мероприятий по повышению этой продуктивности. Однако многие мероприятия, служащие повышению прироста деревьев и древостоев и улучшению их качества, способствуют в то же время повышению комплексной продуктивности лесов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Расскажите о достижениях науки и практики по повышению продуктивности лесов.
2. Дайте понятие комплексной продуктивности лесов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аношин Р. М. Практикум по дендрологии и лесоводству. М., Лесная промышленность, 1976. 183 с.
2. Анучин Н. П. и др. Лес в современном мире/Н. П. Анучин, В. Г. Атрохин, Г. И. Воробьев и др. М., Лесная промышленность, 1978. 390 с.
3. Атрохин В. Г. Лесоводство. М., Лесная промышленность, 1976. 288 с.
4. Атрохин В. Г. Формирование высокопродуктивных насаждений. М., Лесная промышленность, 1980. 231 с.
5. Ванин А. И. Определитель деревьев и кустарников. М., Лесная промышленность. 1967. 234 с.
6. Воробьев Г. И. и др. Экономическая география лесных ресурсов СССР/Г. И. Воробьев, Н. И. Моисеев, К. Б. Лосицкий и др. М., Лесная промышленность, 1979. 405 с.
7. Воронцов А. И., Харитонов Н. З. Охрана природы. М., Высшая школа, 1977. 405 с.
8. Горшенин Н. М., Швиденко А. И. Лесоводство. Львов, 1977. 405 с.
9. Зонн С. В. Влияние леса на почву. М., Изд-во АН СССР, 1954. 160 с.
10. Изюмский П. П. Рубки ухода за лесом. М., Лесная промышленность, 1969. 152 с.
11. Кайрюкшис Л. А., Юодвалькис А. И. Эталоны максимально продуктивных березовых и осиновых насаждений и их формирование. Вильнюс, Мокслас, 1976. 139 с.
12. Колесников И. В. Рубки ухода за лесом. М., Лесная промышленность, 1979. 63 с.
13. Лавриненко Д. Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса. М., 1965. 248 с.
14. Львович М. И. Мировые водные ресурсы и их будущее. М., Мысль, 1974. 448 с.
15. Мелехов И. С. Лесоведение. М., Лесная промышленность, 1980. 405 с.
16. Морозов Г. Ф. Избранные труды. Т. 1. М., Лесная промышленность, 1970. 559 с.
17. Морозов Г. Ф. Избранные труды. Т. 2. М., Лесная промышленность, 1971. 536 с.
18. Наставления по рубкам ухода в равнинных лесах европейской части РСФСР. М., 1972. 52 с.
19. Нестеров Н. С. Очерки по лесоведению. М., Сельхозгиз, 1960. 485 с.
20. Нестеров В. Г. Вопросы современного лесоводства. М., Сельхозгиз, 1961. 384 с.
21. Побединский А. В. Рубки главного пользования. М., Лесная промышленность. 1964. 209 с.
22. Правила рубок главного пользования и лесовосстановительных рубок в равнинных лесах европейской части РСФСР. М., 1980. 20 с.
23. Сукачев В. Н. Избранные труды. Т. 1. М., Наука, 1972. 418 с.
24. Туркевич И. В. Кадастровая оценка лесов. М., Лесная промышленность, 1977. 165 с.

Предисловие	3
Введение	4
Контрольные вопросы	21
РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ. Дендрология	
Глава I. Общие вопросы дендрологии	22
§ 1. Общие сведения о древесных растениях	22
§ 2. Интродукция и акклиматизация	25
Контрольные вопросы	26
Глава II. Основные хвойные породы, их лесоводственные свойства и народнохозяйственное значение	26
§ 3. Семейство сосновые (Pinaceae)	27
§ 4. Семейство кипарисовые (Cupressaceae)	48
§ 5. Семейство тисовые (Taxaceae)	51
Контрольные вопросы	53
Глава III. Основные лиственные породы и кустарники, их лесоводственные свойства и народнохозяйственное значение	53
§ 6. Семейство ивовые (Salicaceae)	53
§ 7. Семейство ореховые (Juglandaceae)	64
§ 8. Семейство буковые (Fagaceae)	66
§ 9. Семейство березовые (Betulaceae)	73
§ 10. Семейство ильмовые (Ulmaceae)	83
§ 11. Семейство барбарисовые (Berberidaceae)	87
§ 12. Семейство тутовые (Moraceae)	87
§ 13. Семейство лоховые (Elaeagnaceae)	89
§ 14. Семейство камнеломковые (Saxifragaceae)	90
§ 15. Семейство розоцветные (Rosaceae)	91
§ 16. Семейство бобовые (Leguminosae)	105
§ 17. Семейство рутовые (Rutaceae)	107
§ 18. Семейство анакардиевые (Anacardiaceae)	108
§ 19. Семейство бересклетовые (Celastraceae)	110
§ 20. Семейство кленовые (Aceraceae)	112
§ 21. Семейство крушиновые (Rhamnaceae)	115
§ 22. Семейство липовые (Tiliaceae)	117
§ 23. Семейство маслинные (Oleaceae)	119
§ 24. Семейство жимолостные (Caprifoliaceae)	121
§ 25. Семейство маревые (Chenopodiaceae)	124
§ 26. Семейство аралиевые (Araliaceae)	125
§ 27. Семейство самшитовые (Buxaceae)	125
Контрольные вопросы	127

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ. Лесоведение

Глава IV. Понятие о лесе, его элементы и признаки	128
§ 28. Понятие о лесе	128
§ 29. Составные части леса	130
§ 30. Признаки леса	131
Контрольные вопросы	133
Глава V. Лес и среда	133
§ 31. Лес и климат	134
§ 32. Лес и тепло	140
§ 33. Лес и свет	146
§ 34. Лес и влага	154
§ 35. Лес и борьба с эрозией	169
§ 36. Лес и атмосфера	170
§ 37. Лес и ветер	175
§ 38. Лес и почва	180
§ 39. Лес и животный мир	198
§ 40. Живой напочвенный покров в лесу	205
Контрольные вопросы	209
Глава VI. Возобновление леса	210
§ 41. Понятие о возобновлении леса	210
§ 42. Семенное возобновление	210
§ 43. Вегетативное возобновление	219
§ 44. Учет и оценка естественного возобновления	222
Контрольные вопросы	225
Глава VII. Рост, развитие и строение насаждений	225
§ 45. Рост и развитие леса	225
§ 46. Строение насаждений	237
Контрольные вопросы	242
Глава VIII. Смена древесных пород	242
§ 47. Общие сведения о смене пород	242
§ 48. Регулирование процессов смены пород	248
Контрольные вопросы	249
Глава IX. Типы леса	249
§ 49. Типы насаждений Г. Ф. Морозова	249
§ 50. Классификация типов леса П. С. Погребняка	253
§ 51. Классификация типов леса В. Н. Сукачева	255
§ 52. Классификация типов леса В. Г. Нестерова	259
§ 53. Понятие о динамической типологии леса	260
§ 54. Применение лесной типологии	261
Контрольные вопросы	264

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ. Лесоводство

Глава X. Общие положения лесоводства	265
§ 55. Цели и задачи лесоводства	265
§ 56. Деление лесов на группы	266
§ 57. Виды пользования лесом	268
Контрольные вопросы	269
Глава XI. Рубки главного пользования	269
§ 58. Сплошнолесосечные рубки	270
§ 59. Концентрированные рубки	276
§ 60. Обеспечение возобновления вырубок	281

§ 61. Постепенные рубки	293
§ 62. Выборочные рубки	298
§ 63. Особенности рубок в разных районах страны	300
§ 64. Лесная рекреация как вид лесопользования	303
Контрольные вопросы	304
Глава XII. Рубки ухода за лесом	304
§ 65. Биологические и экономические предпосылки	304
§ 66. Виды рубок ухода	306
§ 67. Методы рубок ухода	308
§ 68. Способы рубок ухода	314
§ 69. Санитарные рубки	327
§ 70. Рубки формирования ландшафта	330
§ 71. Обрезка сучьев	331
§ 72. Применение химических веществ при уходе за лесом	332
§ 73. Эффективность рубок ухода	338
Контрольные вопросы	341
Глава XIII. Очистка мест рубок	341
§ 74. Очистка лесосек главного пользования	341
§ 75. Очистка лесосек промежуточного пользования	346
Контрольные вопросы	346
Глава XIV. Побочные пользования в лесах	347
§ 76. Общие сведения	347
§ 77. Сенокошение и пастьба скота	348
§ 78. Заготовка веточного корма	351
§ 79. Заготовка новогодних елок, папоротника и лесной подстилки	351
§ 80. Заготовка березового сока	352
§ 81. Заготовка дикорастущих плодов и ягод	354
§ 82. Заготовка грибов	356
§ 83. Заготовка орехов	356
§ 84. Пчеловодство	357
Контрольные вопросы	358
Глава XV. Повышение продуктивности лесов	358
§ 85. Определение продуктивности лесов	358
§ 86. Способы рубок, селекция и продуктивность лесов	359
§ 87. Рубки ухода, мелиорация и продуктивность лесов	362
Контрольные вопросы	365
Список литературы	365