

М. В. КОЛПИКОВ

ЛЕСОВОДСТВО

ИЗДАНИЕ 4-е,
ДОПОЛНЕННОЕ И ПЕРЕРАБОТАННОЕ

*Допущено управлением кадров и учебных заведений Главного
управления лесного хозяйства и охраны леса при Совете Министров РСФСР в качестве учебника для лесных техникумов*



ГОСЛЕСБУМИЗДАТ
Москва 1962

Официальные рецензенты:

Проф. В. П. Тимофеев и И. Н. Рудницкий

ОТ АВТОРА

В лесохозяйственных техникумах проходят курс лесоводства с дендрологией. Настоящий учебник посвящен второй части этого курса—лесоводству, содержащей два раздела: лесоведение и лесоводство.

По сравнению с третьим изданием материал значительно переработан и дополнен данными, заимствованными из опубликованных работ, правил и наставлений по рубкам леса, изданных в 1962 г., работ автора и других источников.

Материал изложен в соответствии с задачами лесного хозяйства, вытекающими из решений XXII съезда КПСС, постановлений и законов правительства СССР, а также на основе достижений ученых и практиков в области лесобиологических наук и технического прогресса в лесном хозяйстве.

Учебник написан в соответствии с программой, принятой для лесохозяйственных техникумов. Рисунки в основном заимствованы из соответствующих учебников и пособий.



Раздел I

ЛЕСОВЕДЕНИЕ

ГЛАВА I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЛЕСАХ И ЗАДАЧИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

Общая площадь лесов на земном шаре достигает 3932 млн. га, что составляет 29% всей суши.

Несмотря на громадные успехи науки и техники в области создания материалов, применяемых в строительстве, промышленности и быту, древесина до сих пор является наиболее универсальным и распространенным материалом.

Большим препятствием потребления продуктов из древесины является трудность и длительность процессов лесовыращивания, но нет сомнения в том, что это препятствие наука преодолеет путем селекции, получения новых форм, экотипов, видов древесных пород с более сокращенными сроками выращивания и путем прямого стимулирования роста деревьев на основе новейших достижений в области современной биологии и лесоводственных знаний.

В XX в. леса получили всеобщее признание как факторы гидроклиматического, почвозащитного и полезащитного значения; большую роль лес играет в санитарно-гигиеническом и бальнеологическом отношении.

Огромное значение лесных продуктов в международных экономических связях, так как рынок лесных товаров вледствие уменьшения источников товарной древесины привлекает внимание большинства стран. В связи с этим усиливается чувство беспокойства о судьбах лесов и возрастает интерес к решению вопросов более рационального их использования и воспроизводства.

Советский Союз является самой богатой лесом страной в мире. Общая площадь земель государственного лесного

Фонда в СССР 1131 млн. га с запасом древесины, исчисляемой более 77 млрд. м³, что составляет 39% мирового запаса.

Лесов общего государственного значения 790,7 млн. га. Приватные леса по площади составляют 7,2 млн. га, колхозные — около 39 млн. га. Вся лесная площадь нашей страны составляет 837 млн. га.

Площадь лесов социалистических стран Европы составляет более 35 млн. га, а площадь лесов социалистических стран Азии — более 117 млн. га. Таким образом, общая площадь лесных ресурсов стран социализма составляет около 1 млрд. га, или $\frac{1}{4}$ всей лесной площади мира, равной 3932 млн. га (табл. 1).

Таблица 1
Лесные богатства стран социализма

Страны	Площадь лесных земель в млн. га		Лесистость в %	Лесная площадь в га на одного человека	Запасы древесины	
	лесная	покрытая лесом			всего в млн. м ³	в том числе хвойных пород в %
СССР	837,1	722,3	32,3	3,6	17800	78,0
Социалистические страны Европы	35,2	31,7	24,9	0,28	2866	46,0
Социалистические страны Азии	117,7	98,2	8,3	0,15	6768	57,3
Всего	990,0	852,2	18,7	0,85	87434	83,1
Страны Европы и Азии без социалистических стран	544,5	521,0	34,6	0,5	31764	22,0

В лесах СССР произрастает около 1500 видов древесных и кустарниковых пород. Наиболее богаты видовым составом леса Кавказа и Дальнего Востока. Среди древесных пород промышленного значения главнейшими являются сосна, ель, лиственница и др., из лиственных — дуб, ясень, бук, береза, клен и липа.

Леса СССР имеют зональное размещение в связи с их распространением от тундры до берегов Черного моря, от западных границ УССР и БССР до берегов Охотского моря. В широтном направлении — с севера на юг — расположена лесотундра, затем лесная зона, которая начинается с подзоны тайги, состоящей преимущественно из хвойных лесов. Южнее расположена подзона смешанных хвойно-лиственных лесов с большими массивами березняков и осинников.

На юге лесной зоны границу ее образуют широколиственные леса. Ширина, конфигурация лесной зоны и ее подзоны, состав лесообразующих пород значительно меняются при переходе из

европейской части СССР в Сибирь, из Сибири на Дальний Восток.

У южных границ лесов Советского Союза произрастают многие субтропические и кустарниковые породы. В горных условиях широтная зональность лесной растительности осложнена влиянием вертикальной зональности.

Леса Советского Союза имеют неравномерное географическое распределение. В зоне северных районов Сибири и Дальнего Востока сосредоточен 41% всех запасов спелых лесов СССР. (22 млрд. м³). Проживает в этих районах 1% всего населения. В зонах малолесных и безлесных, куда входят районы Центра, Юга, Запада и Северо-Запада европейской части СССР, Кавказа и Средней Азии, насчитывается только 4% всех древесных запасов. Между тем в этих местах сосредоточено 85% всего населения, наибольшая часть промышленности и сельского хозяйства.

Во всех остальных районах, куда относятся лесоизбыточные области Севера европейской части СССР, Урала, Сибири и Дальнего Востока, запасы определяются 55% всех запасов древесины, а население составляет 14%. В связи с этим в таких многолесных районах нашей страны леса эксплуатируются слабо, несмотря на наличие большого количества перестойных насаждений. Насчитывается более 350 млн. га совсем не освоенных лесов.

За последние годы предусматривается и проводится дальнейшее развитие лесной промышленности в многолесных районах Сибири и Дальнего Востока и сокращение сроков выращивания леса в малолесных районах.

Наше социалистическое государство проявило и проявляет постоянную заботу о лесах и отпускает огромные средства на их сохранение, рациональное использование, улучшение, создание новых лесов с заранее намеченным составом и географическим размещением.

Иные отношения к лесу были до Октябрьской социалистической революции. Эксплуатация лесов была неравномерной. Леса Севера, где ежегодно оставалось более 80 млн. м³ прироста древесины, гнили на корне; леса западных и центральных районов сильно перерубались. Одновременно лесные массивы уничтожались пожарами, насекомыми, гибли от ветровала и из-за отсутствия ухода. Борьба со стихийными бедствиями велась в незначительных размерах.

Затраты на упорядочение лесных массивов и лесоразведения были слишком ограничены, так как частным собственникам они были невыгодны. Это наглядно иллюстрируется статистическими материалами дореволюционной России и других капиталистических стран.

Заготовка леса издавна проводилась только зимой. Техника эксплуатации леса и слабо развитого лесокультурного дела

в царской России находилась на низком уровне. В отношении лесной промышленности В. И. Ленин писал, что она «...означает самое примитивное состояние техники, эксплуатирующей первобытными способами природные богатства... Лесопромышленность оставляет почти в полной неприкосновенности весь старый, патриархальный строй жизни, опутывая заброшенных в лесной глуши рабочих худшими видами кабалы, пользуясь их темнотой, беззащитностью и раздробленностью»¹.

Тяжелы и ограниченны были условия для творческой деятельности лучших специалистов того времени.

Великая Октябрьская социалистическая революция и последующее строительство социализма в нашей стране создали все условия для развития на новых началах лесного хозяйства и лесной промышленности. В. И. Ленин всегда находил время лично заботиться о лесном хозяйстве.

В ряде специальных постановлений Совета Народных Комиссаров и СТО, принятых в 1918—1921 гг., отражена большая забота об усовершенствовании приемов очистки вырубок, мер борьбы с лесными пожарами, о механизации лесозаготовок и лесотранспорта.

В результате лесное хозяйство и лесная промышленность достигли небывалого развития, чему способствовали возрастающая с каждым годом потребность в древесине и механизация трудоемких процессов в лесу. Так, если в царской России в лесу не было ни одного трактора, то в 1960 г. в лесу работало более 20 тыс. тракторов и десятки тысяч различных специальных механизмов и брудий.

Производительность труда в лесных работах значительно возросла, особенно за последние годы, что вызвано бурным ростом научно-технического прогресса, т. е. механизации, автоматизации, электрификации, химизации производственных процессов в лесном хозяйстве и лесной промышленности.

Если с 1844 по 1917 г. в царской России лесных культур было создано на площади 899 тыс. га, то семилетним планом на 1959—1965 гг. предусмотрено создание лесных культур на площади 4604 тыс. га, в том числе в 1965 г. на площади 745 тыс. га. Наряду с этим по семилетнему плану предположено естественное возобновление леса на площади 5121 тыс. га.

В лесном хозяйстве широко применяется авиация. Она используется при подготовке леса к рубке, при обследовании мест рубок и фенологических наблюдениях, при санитарных и многих других лесохозяйственных работах.

Постановлением ВЦИК от 26 октября 1929 г. для ведения лесного хозяйства в РСФСР выделены две зоны. Одна из них была названа зоной лесопромышленного значения, другая — зоной лесокультурного значения. В лесах лесопромышленной зоны

¹ В. И. Ленин, Соч., т. 3, стр. 464.

главными задачами хозяйства являлись лесозаготовки, охрана лесов от пожаров, лесовозобновление.

Как одни из наиболее важных документов вошли в историю советского лесоводства декрет от 31 июля 1931 г. и постановление ЦИК и СНК от 2 июля 1936 г. Они значительно расширили объем работ по полезащитному лесоразведению, мелиорации, ввели строгий режим рубок леса, поставили перед лесоводами задачу — повысить водоохранные и защитные свойства леса.

В «Законе об охране природы в РСФСР», опубликованном 28 октября 1960 г., подчеркивается большое значение лесов и лесовосстановления. Лес рассматривается как естественная основа развития народного хозяйства, как один из источников непрерывного роста материальных культурных ценностей, как важнейший фактор оздоровления трудящихся и основа широких санитарно-гигиенических мероприятий.

Этот замечательный закон усилил и расширил значение леса и как природного фактора в борьбе с эрозиями, суховеями и другими стихийными бедствиями, в смягчении местных климатических условий и улучшении водного режима.

Исторический XXII съезд КПСС, утвердивший Программу строительства коммунизма в нашей стране, превратил в действительность мечту миллионов людей всего мира о создании коммунистического общества. Эта программа поставила огромные задачи перед всеми отраслями народного хозяйства, в том числе перед лесным хозяйством и лесной промышленностью. Лесное хозяйство обязано разработать ряд вопросов на основе новейших достижений лесной и общебиологической науки, а также на основе технического прогресса в лесном хозяйстве внедрить в производство новые мероприятия, обеспечивающие рациональное использование лесных богатств и умножающие их.

Проблемой лесного хозяйства, подлежащей первоочередному разрешению, является повышение продуктивности лесов.

В связи с разрешением данной проблемы необходимо добиться значительных успехов по следующим основным вопросам лесного хозяйства:

сокращение сроков выращивания леса путем своевременного возобновления леса желаемого состава и качества;

ускорение роста насаждений путем правильного подбора состава насаждений применительно к определенным лесорастительным условиям, улучшения этих лесорастительных условий, повышения плодородия лесных почв, селекции лесных пород и отдельных их форм, введения быстрорастущих пород, разработки более современных, механизированных способов рубок леса и ухода за лесом и другие мероприятия;

управление естественной сменой состава насаждений;

улучшение санитарного состояния лесов, предотвращение их заболеваний и повреждений и охрана лесов от пожаров;

разработка яловых способов более полного использования всех неисчерпаемых богатств;

наиболее полное использование лесных земель путем комплексного использования и воспроизводства лесных богатств.

Такое единство этих взаимосвязанных отраслей народного хозяйства в наших социалистических условиях осуществляется планово.

В условиях же капиталистических оно встречает непреодолимые препятствия ввиду длительного срока лесовыращивания, не стимулирующего частный капитал воспроизводить насаждения. По этому поводу К. Маркс писал: «Длительное время производства (включающее в себя лишь в незначительной части рабочее время) и связанная с ним продолжительность периода оборота делают лесоразведение невыгодным для частных, а следовательно, для капиталистических предприятий»¹.

¹ К. Маркс, Капитал, т. II, 8-е изд., 1936, стр. 210.

ГЛАВА 2

ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСА В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Потребность в продукции леса увеличивается с непрерывным развитием народного хозяйства. Строительство жилых домов, библиотек, школ, фабрик, шахт и промышленных сооружений требует огромного количества древесины, являющейся одним из основных строительных материалов.

Общее количество древесины, потребляемой в настоящее время народным хозяйством, несравненно возросло по сравнению с дореволюционным периодом. Это вызвало в СССР значительное увеличение объема лесозаготовок, который после Великой Отечественной войны занял первое место в мире. Так, в 1955 г. СССР заготовил 334 млн. м³ древесины, в то время как США, ранее занимавшие первое место в мире, — только 278 млн. м³. Кроме того, наша страна располагает возможностями развивать промышленную эксплуатацию и далее, так как имеет огромные массивы спелых и перестойных насаждений. Эти насаждения нецелесообразно оставлять на корне, так как они теряют техническое качество древесины, а также защитные и другие свойства, полезные для народного хозяйства. Такие леса следует заменить молодыми и более продуктивными насаждениями.

Огромное количество древесины перерабатывается для получения различных видов бумаги, картона, пластмассы. На производство мировой продукции только одной газетной бумаги требуется в год 50—60 млн. м³ и более древесины, в основном еловой.

Разработка новых способов превращения древесины в пластмассы небывало увеличила лесопотребление. Пластмассы применяются в производстве более 20 тыс. различных предметов. Пластики крепче древесины, из которой они вырабатываются. Благодаря высоким разносторонним качествам и свойствам пластики вытесняют в промышленности ряд металлов, например алюминий.

За последние 30 лет возникло еще одно, новое производство из древесины — древесно-волокнистые и древесно-стружечные плиты. Они вытесняют из ряда производств пиленный лес и даже

фанеру. Ныне ежегодное производство строительных плит и картона из древесной массы определяется в несколько миллионов квадратных метров.

Фанера, известная в течение тысячелетий, в наше время в виде kleenой изготавливается более совершенными методами. Она идет на изготовление предметов выше двух тысяч названий и все больше вытесняет применение круглого леса.

Древесина является неоценимым сырьем для химической промышленности. Из нее изготавливают патоку, белковые дрожжи для сдабривания корма скоту.

Целлюлозная мука приравнивается по питательности к овсу.

Очищенный сахар, полученный из древесных опилок, по вкусу не отличается от свекловичного и тростникового. Выработанная из древесины целлюлоза идет на изготовление глюкозы, применяемой в медицине.

Из продуктов химической переработки древесины получают искусственный шелк, вату, шерсть, изготавливают краски, лаки. Из древесины получают уксусную кислоту, которая в неограниченном количестве применяется как вспомогательный материал в производстве автомобильных и других лаков, для окраски тканей, изготавляемых в миллионах метров.

Древесина широко применяется в вагоностроении для устройства железнодорожного полотна, для строительства станционных зданий, в судостроительной промышленности.

Горная промышленность использует ее в виде рудничной стойки, брусьев, досок при разработках недр и для предотвращения обвалов в шахтах и рудниках.

Древесина в связи с ее акустическими свойствами используется для внутренней отделки концертных и лекционных залов, для изготовления музыкальных инструментов.

У нас распространено производство ценных эфирных масел из лихтовых, еловых и сосновых мелких веток.

В настоящее время из хвои сосны и ели изготавливают хлорофилло-каротиновую пасту, приобретшую большое значение в рационе кормового питания домашних животных. Из этой пасты получают новые ценнейшие медицинские препараты.

Из коры деревьев многих видов лесных растений, например ивы, ели, дуба и лиственницы, из листьев скунции и других пород извлекают дубильные вещества.

Для изготовления тепло- и звукоизолирующих прокладок, линолеума используется пробка дерева бархатного и дуба пробкового.

Древесина граба широко применяется в текстильной промышленности, в производстве сельскохозяйственных машин, в мебельном производстве.

Для мебельного и других видов производства исключительную ценность имеет древесина дуба и бук. Из древесины в большинстве случаев изготавливают предметы широкого потребления.

Многие породы дают плоды, отличающиеся высокими вкусовыми качествами и противоцинготными и другими цennymi свойствами.

Плоды ореха грецкого, фисташки, алычи, шелковицы и других лесных растений широко используются в пищевой промышленности. Известно, что на Урале и в сибирской тайге произрастают кедровники на площади 20 млн. га. 1 га кедровых насаждений при среднем урожае может дать около 1 т орехов.

Большое значение имеют также растущие в лесу съедобные грибы и ягоды. По данным М. Е. Ткаченко, сумма, вырученная крестьянами за грибы и ягоды, еще до первой мировой войны исчислялась 200 млн. руб., что превосходило стоимость экспортirуемой тогда древесины.

В отношении сбора ягод С. Я. Соколов указывает, что со всей площади лесов СССР можно собирать ежегодно более 300 тыс. т ягод.

В лесу произрастает множество съедобных грибов: белый, подосиновик, подберезовик, масленок, сырорежка, груздь и другие. В урожайные годы количество грибов достигает более 3 тыс. шт. на 1 га площади.

Леса имеют огромное санитарное и курортное значение, занимая важное место в мероприятиях, направленных к охране здоровья трудящихся. В этом отношении приобрели особое значение пригородные леса.

Царское правительство мало интересовало вопросы озеленения. Так, по данным М. Е. Ткаченко, в дореволюционной России на каждого жителя, например, Москвы приходилось не более 0,5 м² зеленых насаждений. В наше время норма зеленых насаждений определена 25 м² и более на человека.

Поверхность листвы хвои всего насаждения превышает в десятки раз площадь, занимаемую этим насаждением. Хорошо развитая сосна в 160-летнем возрасте имеет протяженность хвои почти 200 км. Поверхность хвои в сосновом насаждении площадью 1 га составляет около 10 га. Это указывает на большое пылезадерживающее значение городских, пригородных парков и лесов зеленых зон вокруг населенных пунктов. Исследования Б. П. Токина показывают, что лесные породы выделяют в атмосфере летучие вещества, обладающие свойством убивать болезнестворные микроорганизмы. Эвкалиптовое масло уничтожает вредные микробы кишечной группы. Летучие вещества, выделяемые листьями березы, сосны, тополя серебристого, можжевельника, лимона, апельсина и многих других пород, убивают ряд вредных микроорганизмов. Летучие вещества, выделяемые некоторыми породами, убивают комаров, домашних мух, блох и других насекомых.

Леса имеют большое водоохранное и водорегулирующее защитное значение. Они содействуют полноводию рек, предотвращают засорение и обмеление водоемов, размывы и смывы

почв, образование оврагов, снежных лавин, селевых потоков¹, летучих песков, пылевых бурь.

Леса, ослабляя силу ветра, содействуют увеличению влажности воздуха и почв и повышению урожая сельскохозяйственных культур.

Лесные массивы и лесные полосы в совокупности мероприятий имеют большое значение для борьбы с засухой, для направленного улучшения местного климата.

В лесах производится выпас домашнего скота, заготовка кормов, что содействует развитию продуктивного животноводства.

Леса способствуют развитию пчеловодства. Они имеют большое значение для развития охотничьего промысла. Леса украшают ландшафты.

Народнохозяйственное значение леса, как мы видим, чрезвычайно разнообразно и велико, его невозможно переоценить.

¹ Горные потоки, увлекающие в стремительном движении щебень, гальку и камни крупных размеров.

ГЛАВА 3

ПРЕДМЕТ ЛЕСОВЕДЕНИЯ, ЕГО СОДЕРЖАНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ

Перед лесным хозяйством поставлены сложные и важные задачи. Они разрешимы на базе солидных знаний леса как природного объекта и как объекта хозяйственного значения. Задачи лесного хозяйства полнее и быстрее могут быть разрешены при надлежащем развитии механизации и автоматизации трудоемких работ в лесу, например рубок, лесовосстановления, ухода за лесом.

Основа знаний о лесе излагается в курсе лесоводства, лесных культур, лесной мелиорации, лесных энтомологий и фитопатологии, лесной таксации. Ведущее место из них принадлежит курсу лесоводства.

Курс лесоводства, как указывалось, содержит два взаимосвязанных раздела: лесоведение и собственно лесоводство.

Лесоведение посвящено изучению жизни леса, законов его роста, развития, взаимосвязи леса с условиями существования, свойства леса.

Лесоводство рассматривает системы, способы, приемы рубок леса, методы и технику проведения содействия естественному лесовозобновлению, воспитания леса, охраны его от пожаров. Лесоводство занято усовершенствованием имеющихся и разработкой новых приемов, главным образом рубок леса применительно к конкретным экономическим и природным условиям с учетом назначения лесных массивов.

I раздел — лесоведение изучает взаимодействие лесной растительности со средой (климатом, почвой) и другие экологические особенности леса, его водоохранные, защитные свойства, а также изучает жизненные, т. е. биологические процессы (рост, развитие), начиная с возникновения леса до естественного отмирания, смены новым поколением.

Изучая законы жизни леса, лесоведение является научной основой II раздела — лесоводства, имеющего более прикладное, практическое значение. Лесоводство разрабатывает принципы,

методы, способы регулирования жизни леса, повышения его хозяйственной ценности и т. п.

Появление и развитие лесоведения непосредственно связано с научными достижениями в области естествознания, в частности учения Ч. Дарвина, достижений И. В. Мичуриня, ботаники, физиологии растений, почвоведения, микробиологии, биохимии, открытый в области естественной радиоактивности в природе и других наук, главным образом биологического содержания. Так, исследования и применение атомной энергии в мирных целях и дальнейшее развитие науки в этом направлении вызвали живейший интерес биологов к изучению естественных радиоактивных элементов (урана, радия, калия, углерода и многих других). Эти элементы, в ничтожно малых количествах постоянно содержащиеся в почве, водах, атмосфере воздуха, оказывают большое влияние на биологические процессы растений — рост, развитие, урожайность семян, их всхожесть, на качество плодов, образование корней, степень иммунности к заболеваниям и т. п.

Естественные радиоактивные элементы совместно с космическими лучами создают фон природной обстановки. Подобные новейшие данные в этой области применительно к лесным породам, лесу существенно влияют на развитие лесоведения как науки о взаимосвязи леса со средой, позволяют рассматривать естественную радиоактивность необходимым условием существования растительности и, в частности, леса, считать ее частью (компонентом) условий существования леса.

Изучение закономерности природной радиоактивности и микроэлементов, связанной с жизнью леса в течение всей его эволюции, углубит наши данные о взаимоотношениях растений, о дифференциации деревьев по росту и развитию. По мере накопления результатов исследований о взаимосвязи естественных радиоактивных элементов и леса лесоведение пополнится новым разделом — радиолесобиологией. В этом разделе будут рассматриваться вопросы об экологическом (внешнем) воздействии радиоактивных излучений различных элементов в лесу и о внутреннем (биолого-физиологическом) действии этих элементов, находящихся в самих организмах растений, составляющих лес. Такие данные позволят разработать эффективные способы повышения продуктивности лесов и ряд других мероприятий в лесном хозяйстве.

Не меньшее значение для лесоведения будет иметь применение принципов кибернетики: в деле выделения сложных взаимоотношений леса и его компонентов с условиями их существования, а также между собой; в деле раскрытия биологической сущности механизма, восприятия воздействия внешней среды и реагирования на них древесными породами.

Развитие лесоведения, как указывалось, непосредственно



Георгий Федорович Морозов
(1867—1920)

связано с достижениями физиологии растений. Так, до последнего времени недооценивалось физиологическое значение содержания углекислого газа (CO_2) в воздухе лесной почвы. Такие исследования применительно к лесу приобрели большое значение для лесоведения как научной основы разработки ряда лесоводственных приемов и регулирования содержания углекислого газа в воздухе почвы путем соответствующего состава, определенной густоты насаждений, их структуры применительно к конкретным лесорастительным условиям. Таким образом, эти новейшие достижения в области физиологии растений послужили основанием для изыскания методов управления фактором углекислоты в воздухе лесных почв.

Лесоведение обогащается новейшими знаниями и в области лесного почвоведения. Так, исследования Института леса АН СССР показали, что в условиях Украины микроорганизмами почвы под чистыми культурами дуба беднее, чем в смешанных дубовых культурах, особенно в местах, где в состав насаждений входят деревья клена остролистного. Замена клена остролистного ясенем пушистым снижает интенсивность микробиологической деятельности в почве и водный режим в ней для дуба, в частности, в условиях недостаточного увлажнения. Эти данные существенно пополняют знания лесоведения, особенно гидрологической роли леса, о взаимодействии леса и почвы, а также о взаимосвязях деревьев в лесу одной и разных пород при совместном произрастании. Эти данные способствуют разработке вопросов о формировании естественных насаждений, лесных культур в отношении состава для определенных условий произрастания. Такие знания необходимы для разработки методов рубок ухода за лесом и т. п.

Проф. Е. А. Жемчужников со своими учениками установил, что временное застойно-избыточное увлажнение почвы задерживает формирование годичного кольца у деревьев сосны примерно на 2 недели по сравнению с такими же деревьями сосны, растущими на незатопляемой почве. При этом у сосны, произрастающей на такой временно застойно-избыточно-увлажненной почве, деятельность камбия значительно понижена. Такое явление обусловлено отмиранием сосущих корней в период застывшего перевалаживания почв вследствие недостатка свободного кислорода воздуха в почвенной воде. По мере уменьшения застойно-избыточного увлажнения происходит регенерация сосущих корней у сосны, которые также погибают при повторном увеличении застывшей воды (А. В. Веретенников). Эти данные имеют непосредственное значение для лесоведения, изучающего гидрологическое значение леса, и тем более в связи с разработкой мер по приятий по осушительной мелиорации лесных почв.

Имеется много и других примеров, иллюстрирующих значение новых достижений в области биологических наук в развитии и обновлении лесоведения как учения о лесе.

Зачинателем русского лесоведения можно назвать акад. А. А. Нартова, осветившего в 1765 г. вопросы жизни леса. В 1804 г. Е. Ф. Зябловский в своем учебнике дал начальные положения о возобновлении леса и его продуктивности. Более 100 лет назад (1837 г.) А. Е. Теплоухов, а затем Н. В. Шелгунов (1857 г.) дали зачатки учения о лесе, его типах насаждений. Позже лесоводы А. Ф. Рудзкий, М. К. Турский, Л. И. Яшинов и А. П. Тольский свои работы посвятили изучению биологии леса, его влияния на среду. В работах ботаников С. И. Коржинского, Г. И. Танфильева, А. Я. Гордягина, П. Крылова и почвоведов В. В. Докучаева, И. В. Тюрина и др. были освещены вопросы о взаимоотношении леса и степи, о процессах лесовозобновления и смены пород, о взаимосвязи леса и почвы.

В связи с интенсификацией лесохозяйственного производства со всей остротой выдвигаются вопросы удобрения лесных почв, что вызывает необходимость творческого развития и применения учения о почвенном питании растений.

Леса Белоруссии изучали лесоводы-лесоустроители И. И. Гуторович, П. П. Серебренников, Н. К. Генко и др. Таким образом, еще в прошлые столетия складывались знания о лесе путем накопления опыта и наблюдений. Однако обобщение всех этих данных продвигалось медленно, так как они были мало систематизированы и научно недостаточно обоснованы. Лишь в начале XX в. появилось единое учение о лесе — лесоведение, созданное и оформленное с большой глубиной и мастерством Г. Ф. Морозовым.

Учение о лесе Г. Ф. Морозов создал на основе современных ему достижений в области естествознания, с учетом трудов Ч. Дарвина, К. А. Тимирязева, В. В. Докучаева и геоботаников того времени.

Эти труды формировали основы биологического мышления, мировоззрение Г. Ф. Морозова на природу как убежденного дарвиниста. Они определили направление и содержание научной деятельности Г. Ф. Морозова, как выдающегося лесобиолога.

Г. Ф. Морозов указывал: «Докучаевское учение является гениальным дополнением к другому великому учению — учению Ч. Дарвина...», «Я не представляю себе жизнь без основ докучаевской школы в воззрениях ее на природу...». «Природа сомкнулась для меня в единое целое».

Благотворное влияние на Г. Ф. Морозова, на преодоление им консерватизма, шаблона и догматизма в лесоводстве и практике лесного хозяйства оказали производственная работа, опыт и знакомство с природой лесов средней и южной половины европейской части СССР. В связи с этим он пришел к заключению, что правильное решение лесохозяйственных вопросов возможно лишь при глубоком критическом анализе всей конкретной естественноисторической обстановки.

«Лесоводство излагает,— писал Г. Ф. Морозов,— правила езобновления, рубок леса и т. д., но не содержит лесоводственных знаний, посвященных изучению жизни леса, свойства леса, как объекта хозяйственной деятельности». Изучая лес, Г. Ф. Морозов ощущал отсутствие в лесоводстве того времени необходимой теоретической базы для того, чтобы при лесохозяйственной деятельности меньше нарушать устойчивость леса и полнее удовлетворять запросы человеческого общества современного и будущих поколений. Эти положения Г. Ф. Морозова имеют большое значение и в наше время.

Г. Ф. Морозов, постигая глубокие тайны леса, создал с большой прозорливостью оригинальное самобытное учение о закономерностях леса с критическим обобщением результатов работы предшественников, современников и народного творчества. Развивая мысль о целостности понимания природы, он рассматривал взаимосвязь между лесом и средой настолько глубоко, что среду включил в понятие о лесе, а динамичность леса рассматривал в непрерывном взаимодействии леса со средой.

За последние 30—40 лет лесоведение значительно обогатилось новыми познаниями жизни леса.

Лесоведение создавалось и ныне развивается в ряде стран, но с отклонениями то в направлении изучения взаимосвязи леса с почвенно-грунтовыми условиями (Штандорт-Пфель), то взаимосвязи леса с климатом, который считали основным фактором лесообразования (Майр), то в физиологическом направлении (Рубнер, Денглер и их последователи).

Наибольшего развития лесоведение достигло в Советском Союзе благодаря комплексному изучению лесов на основе достижений в биологии, а также организации специальных институтов леса при Академии наук СССР и ее филиалах. Существенную роль в этом сыграла и научная деятельность лесных вузов во взаимосвязи их с производством лесного хозяйства.

ГЛАВА 4

ЗАДАЧИ И МЕТОДОЛОГИЯ ЛЕСОВЕДЕНИЯ ЗАДАЧИ И ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСОВЕДЕНИЯ

Решение ряда задач лесного хозяйства, например повышение продуктивности лесов, улучшение их качества затруднено недостаточностью средств механизации трудоемких работ в лесу, а также ряда фундаментальных исследований самого леса. В связи с этим необходимо дальнейшее изучение лесных почв, микроклимата в лесу, законов жизни леса: появления, роста, развития в различных лесорастительных условиях, в разных географических зонах. Таким образом, требования, предъявляемые к лесному хозяйству, определяют направление и конкретное содержание задач лесоведения как научной основы лесоводства и смежных с ним специальных лесных дисциплин. К числу таких задач лесоведения относятся следующие:

1. Углубленные изучения взаимосвязей между лесом и почвой в совокупном действии с другими факторами.
 2. Исследование взаимовлияния корневых систем деревьев одной и разных пород, а также и других растений, произрастающих совместно в лесу.
 3. Углубление знаний в области гидрологической роли различных насаждений в разных условиях их произрастания.
 4. Уточнение светового режима в лесу для разработки мероприятий по регулированию освещенности под пологом леса.
 5. Уточнение особенностей взаимодействия компонентов леса.
 6. Уточнение особенностей процессов лесовозобновления под пологом леса и на вырубках и более правильное дифференцирование этих площадей по успешности лесовозобновления.
 7. Уточнение взаимоотношений леса и степи, леса и тундры.
 8. Углубление знаний в отношении растений эдификаторов (строителей) и индикаторов (показателей), особенностей лесорастительных условий, а также законов и форм проявления лесных сообществ — типов леса.
 9. Изучение разновидностей, экотипов, лесных пород.
- Уточнение взаимосвязей между лесом и почвой в совокупном

действий с другими факторами позволит разработать мероприятия, направленные на более эффективное использование потенциального плодородия лесных почв. Наряду с этим имеет большое значение изучение групп биологических факторов почв. Они в ряде случаев имеют большое значение в жизнедеятельности не только отдельных деревьев, но и в целом леса, его продуктивности. Так, силикатные бактерии при недостатке калия в почве могут усиленно развиваться на корнях растений и продуцировать ростовые вещества, содействующие росту, если они не достигают определенного предела. Результаты исследований Е. В. Зона с соавторами, проведенные в условиях Украины, показали ослабленную микроклиматическую деятельность в почве под чистыми культурами дуба. Примесь деревьев клена остролистного в этих культурах содействует повышению микробиологической активности в почве, что обуславливает и более высокую продуктивность таких насаждений.

Важной задачей в изучении взаимосвязи между лесом и почвой является изучение микроэлементов и радиоактивных свойств лесных почв. Известно, что почвы на щелочных осадочных породах отличаются меньшей радиоактивностью, чем на кислых изверженных геологических породах. Зная определенные требования лесных пород, их избирательные свойства по отношению к радиоактивным элементам, можно более правильно разработать мероприятия по выращиванию высокопродуктивных долговечных насаждений, более устойчивых против местных заболеваний.

Одновременно с изучением почв задачей лесоведения является исследование взаимовлияния корневых систем деревьев одной и разных пород, а также и других растений, произрастающих совместно в лесу. При этом необходимо уточнить не только глубину залегания в почво-грунте корневых систем изучаемых растений, но и объем почвы, занятой ими, и корненасыщенность почвы, т. е. количество корней на единицу объема почвы. Важно выяснить экологическую и физиологическую роль корней растений при их взаимодействии. Известно, что деревья ильмовых пород имеют чаще всего глубоко уходящую в почво-грунт корневую систему, состоящую из многочисленных косовертикальных и горизонтальных длинных корней. В связи с этим корни ильмовых пород часто попадают в слои почвы, занятые действующими корнями, например дуба. При соприкосновении с корнями дуба они могут вызывать их заболевание: ослизнение и загнивание при определенных условиях, например при недостаточном увлажнении почвы. Корневая же система деревьев клена остролистного является более компактной, реже попадет в слои почвы, занятые корнями деревьев дуба. Если некоторые корни клена и вступают в соприкосновение с корнями дуба, то они не наносят повреждений последним в тех же условиях произрастания.

Результаты исследований в этом направлении являются важными для разработки теории и правил рубок ухода за лесом, а также типов лесных культур. В последнем случае важно изучение численного соотношения и размещения по площади деревьев разных пород при их совместном произрастании. Они имеют значение в повышении жизнестойкости, качества и продуктивности насаждений.

Исследования Института леса АН СССР вопросов транспирации древесных и кустарниковых пород и водного режима древостоев в тайге, лесостепи и степи показали, что приспособление транспирации лесных пород к засухе регулируется не метеорологическими факторами, а запасом влаги в почве и степенью ее доступности для корней растений. В условиях достаточного увлажнения почв транспирация лесных пород в этом случае непосредственно соподчинена метеорологическим факторам, например температурным условиям и силе ветра. Установлено, что чем больше запас доступной влаги в корнеобитаемом слое почвы, тем выше интенсивность транспирации древостоев, следовательно, тем сильнее они могут проявить смягчающее действие на вредное влияние, например, суховея. Поэтому во влагодефицитных районах накопление влаги в лесных почвах имеет большое значение в повышении продуктивности лесов, их защитных свойств. Таким образом, дальнейшие исследования в этом направлении при различном сочетании их с другими природными факторами имеют большое практическое значение.

К первоочередным задачам лесоведения относится и уточнение степени влияния леса на режим грунтовых вод и другие свойства лесов в водоохранном отношении. Это важно для установления ширины площади лесных полос вдоль берегов рек и водоемов.

Уточнение светового режима в лесу для разработки мероприятий по регулированию освещенности под пологом леса очень важно, так как свет является единственным фактором, который может быть непосредственно изменен рубками леса, соответствующим составом и размещением растений в результате посадок и посева лесных пород. Изменением освещенности в лесу можно регулировать влажность, тепло, химизм, микробиологию лесных почв и другие свойства, влияющие на рост и развитие насаждений. При этом важно уточнить спектральный состав света в лесу, светопоглотительную и отражательную способность леса.

Оценивая значение света в жизни растений, К. А. Тимирязев указывал на то, что солнечный свет должен быть наиболее полно использован агрономами и лесоводами.

Некоторые насаждения, имеющие смешанный состав, интенсивнее продуцируют. В других случаях более высокую продуктивность имеют чистые по составу насаждения. Поэтому необходимо уточнить особенности взаимодействия компонентов леса,

чтобы эффективнее управлять процессами формирования, роста и развития насаждений, смены пород на основе новейших достижений в области биологии, экологии леса, физиологических процессов самих растений в лесу.

Не менее важно уточнить особенности процессов лесовозобновления под пологом леса и на вырубках и более правильно дифференцировать эти площади по успешности лесовозобновления, в частности в отношении молодого поколения лесообразующих пород, с учетом его состава, возраста и высоты.

Уточнение взаимоотношений леса и стели, леса и тундры необходимо в связи с обширным объемом работ по лесоразведению и повышению продуктивности лесов.

Необходимо углубить знания в отношении растений эдификаторов (строителей) и индикаторов (показателей), особенностей лесорастительных условий, а также законов и форм проявления лесных сообществ — типов леса. Необходимо подробнее изучить замещающие лесные сообщества в зависимости от климатических, почвенных и географических условий в связи с хозяйственной деятельностью в лесу.

Все эти сведения имеют существенное значение при разработке мероприятий, предотвращающих возникновение и распространение лесных пожаров, способов лесовозобновления и т. п.

Лес и, в частности, лесные сообщества являются ареной водообразования и тем более разновидностей, экотипов, лесных пород. Изучение этого вопроса относится к лесоведению, так как данные о морфологических, биологических и экологических свойствах разновидностей лесных пород и о хозяйственной их ценности необходимы при проведении рубок ухода, имеющих значение селекции. Такие сведения о разновидностях пород необходимы в лесосеменном и лесокультурном деле.

Создание огромных водоемов (морей), освоение и озеленение целинных земель, полезащитное лесоразведение, лесоэксплуатация на огромных площадях леса на основе технического прогресса лесосечных работ и другие крупные мероприятия, преобразующие природу, сильно изменяют климатические условия, водный режим рек и почв и другие факторы леса, поэтому в задачу лесоведения входит комплексное изучение биологии и экологии леса в новых, впервые измененных природных условиях произрастания.

Имеются и другие задачи лесоведения. Все они решаются при комплексном изучении лесных объектов.

Г. Ф. Морозов обобщил задачи лесоведения в отличие от задач лесоводства следующими словами: «Задачи лесоведения — найти законы жизни леса, задачи лесоводства — уметь найти принципы и методы регулировать жизнь леса».

Таким образом, разрешение задач лесоведения ведет к обогащению лесоводства теоретическими основами и содействует ему в углублении и разработке новых лесохозяйственных мероприя-

той, которые направлены на использование всех видов лесных богатств, на полное удовлетворение непрерывно растущих потребностей народного хозяйства страны.

МЕТОДОЛОГИЯ ЛЕСОВЕДЕНИЯ

Для решения задач лесного хозяйства лесоведение имеет определенную методологию, исходящую из диалектико-материалистического подхода к изучению природы. Методология лесоведения является учением о методах исследований леса, закономерностей его роста и развития с момента появления и в течение всей жизни, включая этапы разрушения и смены новым поколением. Методология рассматривает методы исследования взаимодействия леса со средой и других явлений в лесу как процесса их развития, так как лес все время непрерывно изменяется, переходя из одного количественного и качественного состояния в другое.

Лес находится в диалектическом противоречивом единстве с климатом, почвой, фауной, микроорганизмами и другими факторами среды, например естественными радиоактивными элементами, которыми вместе с космическими лучами обусловлено появление жизни на нашей планете (В. И. Вернадский). Лесные растения, как и другие организмы, связаны с природной радиоактивностью в течение всей эволюции.

Миллиарды лет существует наша Земля и в течение всей ее истории естественные радиоактивные элементы присутствуют в каждой мельчайшей частице. Они в ничтожном количестве участвуют в жизни каждого организма, воздействуя на него в определенном направлении, включая процессы роста, размножения и долговечности.

Лес содержит радиоактивные элементы, например хвоя сосны имеет уран, при этом в несколько раз больше, чем сама сосновая ветка. Наряду с этим лес излучает радиоактивные элементы, изменяя свою среду.

Единство леса и среды лесоведение рассматривает со всеми внутренними противоречиями.

Внутренние противоречия в лесу между самими организмами и их средой проявляются в расхождении требований организмов, составляющих лес, с условиями существования.

Взаимодействие леса со средой является первоисточником в развитии леса. Например, засуха, чрезмерная жара, морозы, заморозки, засоленность и заболоченность почвы отрицательно действуют на лес, лесные деревья. Достаточная влажность воздуха, тепло, свет, плодородные свежие почвы благоприятствуют росту и развитию леса. Эти два варианта условий существования по-разному порождают жизненные процессы, взаимоотношения деревьев к лесу. Так, дубовые насаждения при первых условиях существования низкорослые, деревья дуба в них имеют более низко опущенные кроны, сравнительно мало плодоносят, менее

долговечны, взаимодействия их иные, чем во втором варианте условий жизни. Следовательно, решающим фактором являются условия жизни, среда.

Исходя из положений о единстве организма и условий существования и их решающего значения в развитии организмов, И. В. Мичурин вооружил биологическую науку методом направленного изменения наследственных свойств растений. Это дало возможность лесоводам выводить новые лесные породы, их разновидности с заранее намеченными свойствами, отвечающие задачам полезащитного лесоразведения и требованиям лесного хозяйства. Лесоводы, следуя мичуринским положениям, достигли больших успехов в скрещивании (гибридизации), отборе (селекции) дуба, лиственницы, ореха, клена, ильма, осины, тополя и многих других лесных пород. В этой области интересны результаты исследований И. Н. Никитина, А. С. Яблокова, С. С. Пятницкого, А. В. Альбенского, П. Л. Богданова и др.

В методологию познания жизни леса входят анализ и синтез всех взаимообусловленных явлений, происходящих в лесу. При этом необходимы многократные повторения наблюдений, экспериментальных исследований, чтобы интересующий нас фактор в лесу можно было изучить в различных сочетаниях с другими взаимосвязанными факторами, наблюдать его, как говорят, в различных связях. Рассмотрение изучаемого фактора изолированно, вне связи с другими, приводит к ошибочным лесохозяйственным рекомендациям, носящим характер общих рецептов для их применения.

Известно, что только в европейской части СССР имеется более 50 млн. га заболоченных лесных площадей, на которых продуктивность насаждений равна $60-80 \text{ м}^3$, но путем осушения можно ее повысить до 400 м^3 и более на площади 1 га. Эффективное осушение этих площадей дело не новое, однако оно требует решения сложных, многочисленных взаимосвязанных вопросов ввиду разнообразия древесных пород, разных экономических возможностей на территории страны, различных лесорастительных условий. Так, в Лисинском учебно-опытном лесхозе осушение торфяного болота Суланда вызвало повышение продуктивности соснового леса более чем в 2-3 раза, а на другом болоте, находящемся на расстоянии 8-10 км от первого, осушительная мелиорация не дала в этом отношении положительных результатов из-за малой зольности торфа. Только в совокупном, едином, рассмотрении всех указанных факторов можно правильно решать вопросы гидротехнической лесной мелиорации, реконструкции молодняков менее ценных пород, вопросы рубки леса, лесовозобновления и др.

Недооценка условий среды приводит не только к ошибочному решению вопросов, но и к шаблонному применению их, нанося вред лесному хозяйству. Так, применение сплошных рубок леса в неодинаковых природных и экономических условиях приводило

к самым противоречивым результатам и вело к диаметрально противоположным выводам: одни защищали сплошные рубки, другие совсем отказались от них, так как рубки наносили ущерб лесному хозяйству. Это продолжалось до тех пор, пока путем тщательного анализа и синтеза лесоводственной обстановки не были учтены условия, при которых превалировали либо положительные, либо отрицательные стороны сплошных рубок. Спустя много лет убедились, что не может быть единой системы рубки леса, которая с успехом оправдывала бы себя при всяких лесорастительных условиях и системах хозяйства.

Так же развивалось учение о естественной смене насаждений другими. Смена пород представляет собой переход от одного качества к другому, от одного вида леса к другому, что вполне закономерно. Жизнь находится в вечном движении, в вечном процессе разрушения и созидания. Однако процесс смены насаждений некоторые ученые объясняли неверно, что вызвано было недооценкой ими среды как первопричины в изменчивости леса. Они считали, что процесс смены леса происходит автогенетически, т. е. самопроизвольно, в отрыве от конкретных существенных условий жизни, которые только направляют, усиливают или задерживают этот процесс. Эти ложные положения отброшены как тормозящие развитие науки о лесе и самого лесного хозяйства. Придавая значение только тому или другому фактору, допускались ошибки по ряду лесоводственных вопросов.

Лесоводы с давних времён пытались опытным путем установить светолюбие лесных пород, переоценивая значение света или недооценивая его. Так, причины ухудшения роста породы в одних условиях видели только в недостатке света, а в действительности оказалось, что это явление было связано со значением влаги. Переоценивая значение света, часто недооценивали почвенное питание. Переоценивая другие факторы, впадали в другую крайность: пытались даже отрицать различное отношение лесных пород к свету. Только после разностороннего рассмотрения и изучения этого вопроса он был наиболее правильно разработан советскими специалистами.

В неразрывной противоречивой связи растений со средой И. В. Мичурин установил возрастные качественно отличные этапы индивидуального развития многолетних, в частности плодовых растений (юношеский, зрелости, старения). Мичуринские положения открыли лесоводам новые широкие возможности разработки приемов управления законами развития леса, преодоления времени в сроках лесовыращивания. Базируясь на положениях И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко о стадийности развития растений, советские лесоводы разрабатывают новые классификации деревьев в лесу на основании различного физиологического их состояния. По-новому разрабатываются вопросы о внутри- и межвидовых отношениях растений в разных лесорастительных условиях и в различных насаждениях.

Таким образом, возможность глубокого познания лесных пород леса достигается изучением всесторонних биологических, экологических и других связей в лесу. При этом всегда учитываются технический прогресс и экономические условия. Лишь в этом случае можно прийти к научно правильным выводам. Этому учит диалектический материализм, освобождающий нас от догматизма, метафизических и идеалистических представлений о лесе, распространенных в капиталистических странах.

В капиталистическом обществе лесоведение, как и другие отрасли науки, особенно в области естествознания, является проводником буржуазных идей. Оно имеет реакционное классовое содержание.

Буржуазные ученые рассматривают закономерности жизни леса в порядке перенесения теоретических положений социологии в область лесобиологии. Они проповедуют неверное, вредное положение о лесе, как социальном организме, признавая в лесу настоящую борьбу за существование, а не в переносном смысле. Деревья «господствующие» или кандидаты на угнетение, переходящие затем в категорию сильно угнетенных, умирающих, рассматриваются с позиции борьбы между деревьями, как решающим фактором, не придавая ведущего, первостепенного значения взаимодействию деревьев со средой, индивидуальными условиями существования.

Явление жизни леса они рассматривают метафизически, с позиции гармонического равновесия без противоречий.

В природе леса признается предначертанность, целесообразность. Трактуется неизменность отдельных явлений в жизни леса.

В США и Англии распространено неверное суждение о существовании лесорастительных заключительных сообществ, которые якобы могут не изменяться в течение длительного времени. Такое же неверное представление имеется и в суждениях о развитии леса, которое, по их мнению, происходит аналогично развитию индивидуума, отдельных особей.

При подобной трактовке о лесе исчезает всякое правильное понятие о нем. Лес ни в одном возрастном этапе не может оставаться неизмененным. Он, как сообщество, развивается по особым законам, не имеющим ничего общего с закономерностями человеческого общества. Лозунг проф. Х. Вагнера «Назад, к природе!» призывает подражать природе, надеяться на нее — она все сделает. Этому лозунгу, ориентирующему на пассивность хозяйственных мероприятий, мы противопоставляем тезис И. В. Мичурина: «Нам нечего ждать милостей от природы, взять их у нее — наша задача». Советское учение о лесе ориентирует на активное преобразование леса, противоречия которого необходимо направлять в желаемую сторону, исходя из задач лесного хозяйства.

Советская методология лесоведения учит пониманию взаимообусловленных явлений в лесу, разрабатывает научные методы,

приемы для открытия общих законов жизни леса, проверяя свой открытия на опыте и лесохозяйственной практике.

Разумеется, в капиталистических странах имеется немало прогрессивных ученых, которые в своих мировоззрениях находятся на позиции диалектического материализма. Однако им приходится мужественно отстаивать свои убеждения. Так, талантливый американский философ Б. Данэма подвергся преследованию за то, что он разочаровался в философском идеализме и перешел на позиции диалектического материализма.

ГЛАВА 5

ЛЕС КАК ТИП РАСТИТЕЛЬНОСТИ

ПОНЯТИЕ О ЛЕСЕ

Лес, как и другой тип растительности (луговой, болотный), разнообразен по видовому составу и многими другими признаками, что обусловлено широким распространением лесов в северном и южном полушариях земного шара.

В процессе эволюции, приспособляясь к особенностям климатических и почвенно-гидрологических условий определенной зоны, основные типы лесной растительности приобрели большое различие по породному составу, биолого-экологическим свойствам. В связи с этим в широтном направлении выделены следующие основные типы лесной растительности: вечнозеленые хвойные, летнезеленые, твердолиственные лавровые, субтропические, зимнезеленые, саванновые, тропические дождевые.

В СССР лесная растительность представлена большинством указанных типов лесной растительности. Отсутствуют тропические и саванновые леса.

Вечнозеленые хвойные леса распространены в северных широтах Европы, Азии и Северной Америки и в верхних поясах многих гор. Климат района вечнозеленых хвойных лесов отличается суровой зимой, характеризующейся небольшим количеством снеговых осадков, сухостью воздуха и сильными морозами. Так, в Верхоянске в самые холодные месяцы температура воздуха опускается ниже -50° .

Сосновые леса произрастают в основном на песчаных и мало-развитых каменистых почвах, еловые и пихтовые — на суглинистых и глинистых почвах.

В виде примеси в этих лесах встречаются береза, осина, а в более южных районах — бук и другие породы. По сравнению с влажными субтропическими лесами сомкнутость полога хвойных лесов 0,6—0,7, т. е. значительно меньшая. Это обусловлено большей потребностью хвойных лесов Севера в свете, лучшей прогреваемостью лесного воздуха и почвы, пониженным ее плодородием и другими факторами в совокупном их действии.

Хвойные леса Европы образуют деревья сосны, ели, пихты, лиственницы и других пород.

В Северной Америке они состоят из сосны, ели, тсуги, псевдотсуги, секвойи, пихты, кедра речного.

Хвойные леса имеют большое хозяйственное значение — древесина широко используется в промышленности и строительстве.

Летнезеленые леса распространены южнее хвойных вечнозеленых — в зоне умеренного климата северного полушария. Породы, образующие эти леса, осенью сбрасывают листья, а весной вновь развиваются листья. Это явление обусловлено низкими температурами, сухостью зимнего периода и теплыми, достаточно влажными периодами — весны и лета. Эти леса более сложного строения, так как часто являются многоярусными. Они имеют и большую сомкнутость общего полога.

В древостоях нередко преобладают деревья одной породы, например дуба, буква. Живой напочвенный покров представлен широколистовыми травяными растениями.

Летнезеленые леса в Советском Союзе представлены дубовыми, березовыми, осиновыми насаждениями. Леса этого типа растительности распространены и в других странах Европы, в Японии и в Северной Америке.

В Европе в этих лесах произрастают дуб, бук, ильмовые, ясень, граб, клен, ольха, липа, дзельква, каштан, каркас, хурма; ореховые, береза, тополь, из кустарников — лещина, боярышник, бересклет, кизил и др. В Северной Америке эти леса состоят преимущественно из деревьев гикории, березы, ильмовых, каркаса, ясеня, буквы, каштана, клена, тополя. В подлеске произрастают бузина, кизил и смородина.

Твердолистственные лавровые леса распространены в субтропиках; они заходят и в южные части пояса с умеренным климатом.

В СССР эти леса произрастают на Черноморском побережье. Состоят они из дуба пробкового и каменного, маслины обыкновенной, лавра благородного, сосны приморской, алепской, пинии. Климат характеризуется теплой зимой, жарким сухим летом. Деревья указанных пород являются вечнозелеными, поэтому эти леса относят к категории вечнозеленых. Ценность древесины этих лесов невелика ввиду небольших запасов и кривостройности деревьев, но съедобные плоды и другие полезные продукты многих пород имеют большое значение, например кора дуба пробкового, листья лавра. Многие растения используются в медицине.

Субтропические леса произрастают между поясами тропических лесов и летнезеленых. Климат характеризуется отсутствием снегового покрова. Если он появляется, то на несколько часов или дней ввиду того, что средняя температура самого холодного месяца выше 0°.

Осадков выпадает от 700 до 1500 мм в год.

В состав этих лесов входят деревья лиственных и хвойных пород, например, араукария, куннингамия. Последняя порода в Китайской Народной Республике отличается быстротой роста. Она может прирастать в высоту более 2 м в год. К 30—40 годам деревья этой породы достигают 30—40 м в высоту и дают крупный строительный материал, легкий и устойчивый против загнивания (М. В. Колпиков).

Лиственные породы субтропических лесов представлены вечнозелеными и листопадными (ликвидамор, шелковица).

Субтропические леса делят на влажные (дождевые) и сухие (с засушливыми периодами). Влажные имеют некоторое сходство с тропическими дождевыми лесами. Влажные субтропические леса представлены многочисленным видовым составом древесных и кустарниковых пород. Так, в районе Тинь-Хушань (южнее г. Кантона) в таких лесах произрастает более 200 названий пород, из них несколько десятков названий одних лишь лиан. Субтропические леса являются ценными в отношении использования древесины и разных продуктов в виде камфоры, ванили, эфирных и технических масел. Кроме Китайской Народной Республики, эти леса распространены на Японских островах, в Австралии, Флориде, Калифорнии, Южной Америке.

Тропические леса произрастают в самом южном поясе, где все сезоны года теплые. Количество годовых осадков 2000—4000 мм, относительная влажность воздуха 90%, средняя годовая температура не менее +20°.

Леса отличаются многоярусностью.

Множество лиан, вьющихся растений, эпифитов. Эпифиты — растения, поселяющиеся на других растениях, главным образом на стволах и ветвях деревьев, используя их только как место прикрепления (без паразитизма). Древесные породы вечнозеленые. Ассимилируют они в течение всего года. Листопад не отражается заметно на общем их виде, так как у одних пород смена листьев происходит в короткий период (5—10 дней), у других листопад постепенный, с заменой старых листьев новыми. Некоторые породы (фигус, гирта) меняют листву раз в 4—5 месяцев. Деревья тропических пород отличаются быстрым ростом, например албиазия товиккана в 17 лет имела высоту 44 м и диаметр ствола 1,1 м. Корни деревьев древесных пород тропических дождевых лесов досковидной формы, ребровидно выступающие высоко над поверхностью почвы. Почвы красноземные, лесная подстилка быстро разлагается, поэтому образование гумусового горизонта почти не наблюдается, а подзолистые горизонты отсутствуют.

Тропические леса деловой ствольной древесины дают мало, но имеют ценные продукты: каучук, хину, какао, эфирные и технические масла, плоды.

По существу правильное понятие о лесе дано народом. Поэтому поводу Г. Ф. Морозов писал: «Необходимо уметь сразу

смотреть и на лес, и на занимаемую им среду, и такое обобщение давно уже живет в вековой мудрости народа. Например, связь леса с почвой народ определяет словами: «Какова почва, таков и лес»¹.

Г. Ф. Морозов понимал лес как сложное явление природы, как такую совокупность живых организмов, в которую входят деревья, кустарники, травы, мхи, лишайники, представители животного мира, обитающие на данной площади. Все эти живые организмы взаимосвязаны, влияют друг на друга, создают новую жизненную обстановку как для самих себя, так и для своего потомства, оказывают существенное воздействие на окружающую среду, изменения и приспособляя ее к себе. Изменяя среду (почву, климат), лес изменяется сам под влиянием окружающей среды и времени.

Понятие о лесе Г. Ф. Морозовым блестящее выражено в следующих словах: «Лес... некое общежитие живых организмов, по преимуществу древесных растений, находящихся между собой во взаимной связи и тем создающих новое явление, новую жизненную обстановку как для самих себя, так и для своего потомства, так и для других живых существ, растений и животных»².

Образование и развитие лесной растительности представляет собой длительный исторический процесс, совершающийся под воздействием природных условий. Изменение климата, почвы, уровня грунтовых вод вызывает изменения в характере растительности леса, смены ее другой растительностью. Примером может служить развитие травянистых лесных болот и смена их моховыми болотами, развитие сухих сосновых боров на песчаной почве и переход их в свежие сосновые боры по мере образования в лесной почве цементированных прослоек, уменьшающих влагопропускающее свойство сухих песчаных почв.

Известно, что после ледникового периода вначале развивалась растительность тундрового характера. Тундровая растительность уступала место осинникам и березнякам, за которыми надвигались сосняки. После сосняков на севере появились ельники, на юге — дубравы. Таким образом, применительно к непрерывно изменяющейся среде происходит естественное возникновение и формирование леса на определенных местах. Следовательно, многовековая история леса свидетельствует о том, что лес есть явление историческое.

Под влиянием генетического учения о почве В. В. Докучаева Г. Ф. Морозов, определяя лес, показал его и как явление географическое, как составную часть ландшафта. Он писал: «Лес есть стихия и подобно степям, пустыням, тундрам — есть часть ланд-

¹ Г. Ф. Морозов. Учение о лесе, М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.

² Г. Ф. Морозов. Учение о лесе, М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.



Михаил Елевферьевич Ткаченко
(1878 – 1950)

шафта, часть, стало быть, земной поверхности в силу ее определенных свойств с соответствующими породами¹.

Таким образом, лес в понимании Г. Ф. Морозова представляет собой совокупность живых организмов, которые все время меняются и развиваются, что вполне созвучно с современной биологической наукой. Развивая учение Г. Ф. Морозова, советские ученые дали ряд определений леса.

Проф. М. Е. Ткаченко, исходя из учения о лесе Г. Ф. Морозова, дал следующее определение леса: «Под лесом следует понимать своеобразный элемент географического ландшафта в виде большой совокупности деревьев, в своем развитии биологически взаимосвязанных и влияющих на окружающую среду на более или менее обширном земельном пространстве»².

Акад. В. Н. Сукачев, как геоботаник, обобщая понятие о лесе, определил лес как лесной биогеоценоз, т. е. как древесную растительность, находящуюся во взаимодействии с почвой, климатом, животным миром данного участка поверхности земли. При этом им дано наиболее глубокое понятие о среде леса, включая микрофлору и ее воздействие между собой и лесом в совокупности с другими факторами.

Наряду с определением леса как своеобразного явления природы необходимо его рассматривать как объект хозяйственной деятельности с экономическим подходом, так как лес, как указывалось, имеет большое значение в народном хозяйстве. Поэтому учение о лесе должно ориентировать специалистов на активное преобразование леса путем прогрессивного решения вопросов лесоводства. При этом следует смело отбрасывать ошибочные, вредные положения лесобиологии, преодолевая шаблонность и догматизм в практике лесного хозяйства.

В связи с этим В. Г. Нестеров дал новое понятие о лесе: «Лес есть единство сообщества древесных растений со своей особой средой, противоречия которых необходимо направлять на получение наибольшего количества и наилучших качеств древесины и других продуктов в наикратчайшие сроки и по наименьшей себестоимости, а также на обеспечение положительного влияния на атмосферу, реки и поля»³.

ХАРАКТЕРНЫЕ СВОЙСТВА И ПРИЗНАКИ ЛЕСА

Для правильного понимания леса необходимо изучить особенности леса, деревьев, растущих в нем, и другие явления, свойственные лесу.

Деревья в лесу расположены на определенной площади настолько близко друг к другу, что смыкаются кронами.

¹ Г. Ф. Морозов, Учение о лесе, М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.

² М. Е. Ткаченко, Общее лесоводство, М.—Л., Гослесбумиздат, 1952.

³ В. Г. Нестеров, Вопросы современного лесоводства, М., Сельхозгиз, 1961.

и в связи с этим создается особая, так называемая лесная природная обстановка, создаются свои лесные условия существования, совершенно отличные от условий открытых площадей, например полей, лугов. В лесу меньше света, сильно ослабляется ветер, иные температурные условия. Биологические и химические процессы придают особый характер почве. Характерной чертой леса является множество деревьев.

Но численность деревьев, хотя и важный признак, однако недостаточный для правильного определения леса. Большое число совместно произрастающих деревьев может быть названо лесом лишь в том случае, если эти деревья, как указывалось, вступая во взаимодействие между собой и со средой, сильно изменяются.

Поэтому деревья, растущие в лесу (рис. 1), резко отличаются по внешним признакам и по качеству от деревьев, растущих на свободе (рис. 2), в аллеях, в парках.

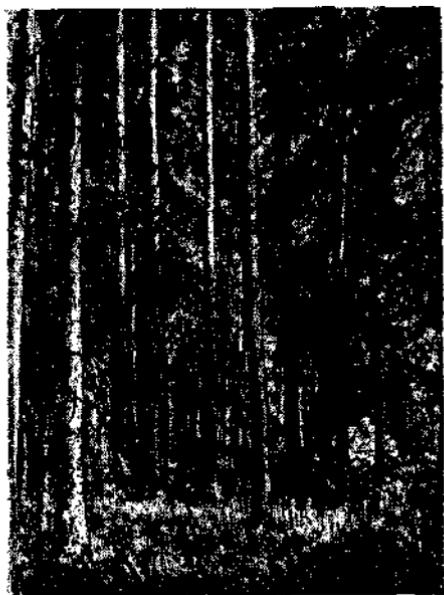
Деревья в лесу имеют высокие стволы, кроны у них менее развиты и начинаются выше, чем у деревьев, растущих на открытых территориальных пространствах, толщина стволов убывает от комля к вершине менее заметно.

В лесу деревья растут быстрее, но развиваются медленнее. Они вступают в стадию возмужалости (плодоношения) на 15—20 лет позже и менее обильно

Рис. 1. Деревья, растущие в лесу. Ленинградский учебно-опытный лесхоз ЛТА (Ленинградская область). Фото И. И. Шишкова

плодоносят по сравнению с деревьями, находящимися на открытых местах. Для полного цикла развития деревьям в условиях леса необходим большой период времени, чем деревьям, растущим изолированно, обособленно.

Характерной особенностью леса является свойство образовывать древесный полог (рис. 3) в результате смыкания крон деревьев при совместном их произрастании. Древесный полог обусловливает образование всей лесной природной обстановки и устойчивость леса в борьбе с многими неблагоприятными факторами живой и мертвой природы. Древесный полог в зависимости от его особенностей, различных форм имеет разное зна-



чение в жизни леса и лесохозяйственной практике. Например, при разных высотах деревьев, составляющих лес, образуется полог вертикальной или ступенчатой сомкнутости. Этот лесной полог увеличивает общую его ассимиляционную поверхность, замедляет испарение осадков, выпадающих в лесу. В насаждениях с таким древесным пологом стволы деревьев менее очищены от сучьев.



Рис. 2. Свободно растущее дерево сосны

Если деревья в лесу образуют смыкание крон в одной зоне примерно на одной высоте, то такая сомкнутость полога называется горизонтальной. Путем рубок ухода или применения определенного типа смыкания культур и другими хозяйственными мерами создают древесный полог желаемой структуры и сомкнутости.

В водоохранных лесах, полезащитных насаждениях предпочитают иметь древесный полог ступенчатой структуры и местами разомкнутый — с просветами и «окнами».

Для выращивания деревьев со стволами менее суковатыми наиболее благоприятен полог горизонтальной сомкнутости.

Лесу свойственно образовывать лесную подстилку. Лесная подстилка обуславливает особый биохимический процесс и плодородие лесной почвы, лесовозобновление, водоохраные свойства леса и т. п. Исчезновение лесной подстилки сви-

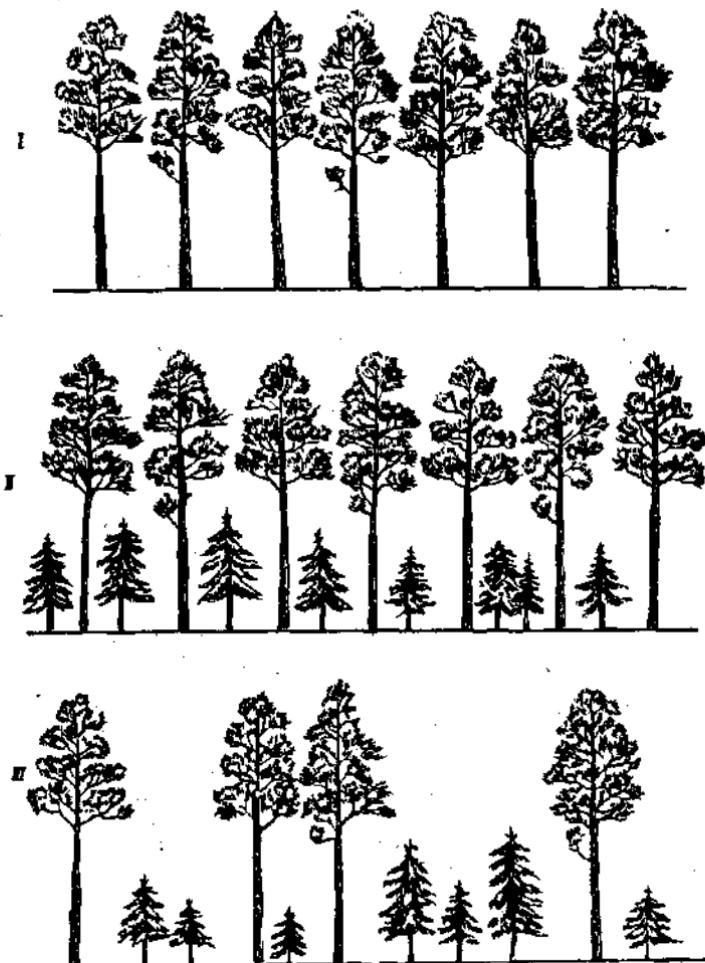


Рис. 3. Схема древесного полога (по Г. Р. Эйтингену):
I — горизонтальная сомкнутость; II — вертикальная сомкнутость;
III — ступенчатая сомкнутость

тельствует об одном из этапов разрушения данного участка леса. Лесу свойственна особая фауна, наземная растительность, ярусность и смена аспектов, дифференциация деревьев, их естественный отпад.

Ярусность и смена аспектов в лесу

Известно, что лес существовал и в прежние геологические эпохи. Исторический процесс развития леса привел к тому, что в лесу растения в порядке выработки иных жизненных особенностей и путем естественного отбора приспособлялись для совместного существования.

Форма приспособления разных растений для совместного произрастания в лесу проявляется различно и, в частности, в виде ярусности, а также в периодической смене аспектов, т. е. изменения внешнего вида, облика леса, в связи с сезонными фазами развития растений, входящих в данное лесное сообщество. Ярусное распределение лесной растительности и смена аспектов обусловливают совместное произрастание в лесу большого числа растений.

Каждый ярус имеет свой видовой состав. Каждый ниже расположенный ярус слагается из видов менее требовательных к свету, т. е. более теневыносливых. При этом, когда имеется густой верхний ярус, густота нижних ярусов уменьшается. Ярусность и смена аспектов непосредственно связаны со свойствами лесообразующих растений, лесных пород. Например, еловый древостой создает полумрак и сырость в лесу. Поэтому и представители травянистого покрова и других ярусов построены совершенно иначе, чем растения, приспособленные к жизни в сухих местах и лучше освещенных.

В зависимости от свойств ели еловые леса могут быть построены более просто, чем сосновые, дубовые и, особенно, вечно-зеленые субтропические. Среди сосновых, а тем более дубрав имеются насаждения двух-трех и даже четырех ярусов.

Ярусность леса состоит не только в том, что растения входящие в тот или иной ярус, достигают определенной высоты, но и в том, что растения, слагающие определенный ярус, имеют свои биологические и экологические особенности и обуславливают иные жизненные процессы, воздействующие на ниже и выше расположенные ярусы леса. На развитие ярусности в лесу оказывают воздействие климатические и почвенные условия.

Строго говоря, одноярусного леса нет в природе. Если лесоводы называют некоторые леса одноярусными, то в этом случае имеют в виду одну древесную растительность, упуская из виду травяной и моховой покровы, которые почти всегда имеются в лесу. Только на самых молодых почвах или в молодых стадиях развития леса, когда молодняк очень густ, травяного и мохового покрова почти не бывает. Таким образом, ярусность в лесу является важным свойством и показателем леса.

Взаимоотношения организмов в лесу

В лесу взаимоотношения между растениями, другими организмами и средой очень сложные. В условиях леса резко выражены требования организмов одного вида к условиям жизни (почве, климату) и представителям других видов. В связи с этим одни виды вытесняются другими, которые занимают их площадь. Однако в сложных межвидовых отношениях в лесу проявляется и «взаимопомощь», которая выражается в общей борьбе древесных организмов за жизнь, против, например, сорняков, являющихся злыми врагами леса, против воздействия неблагоприятных климатических факторов и др.

Явление взаимопомощи можно наблюдать на вырубках и лесных пожарищах. Здесь часто появляется березняк, а под его пологом поселяется ель, которая в этих условиях получает защиту от солнцепека, заморозков, суховеев и в то же время препятствует заселению сорняков. Впоследствии, в соответствующих условиях произрастания, ель полностью может вытеснить березу. Подобные примеры смены можно привести и в отношении осины и ели, дуба и ели и других пород.

Различные межвидовые отношения можно наблюдать и в чистом по составу лесу, где деревья одной породы взаимодействуют с представителями других видов, например живого напочвенного покрова, насекомыми, грибами, вредными и полезными зверями и птицами и т. п. В чистом лесу на надземных и подземных частях деревьев так же, как и в смешанном, развиваются микроорганизмы, различные по видовому составу и воздействию на деревья. Одни из них вредны для деревьев, вызывают тяжелые заболевания, другие выполняют санитарную, оздоровительную роль, т. е. уничтожают вредные для леса организмы, третий находится с деревьями в сожительстве, способствующем улучшению их роста и развития (некоторые виды микориз) и т. п.

Таким образом, межвидовые взаимоотношения организмов в лесу сложные и разнообразные. Так, клубеньковые бактерии находятся в симбиозе, например, с бобовыми растениями, в частности с растениями желтой акации. Эти бактерии усиливают их питание азотом, но при недостаточном освещении для желтой акации они могут перейти в паразитирующих. На взаимоотношения деревьев в смешанных по составу насаждениях, наряду с численными соотношением и размещением их по площади, оказывают влияние почвенные и климатические условия. Например, в Охтенском лесхозе (Ленинградская область) в лиственнично-еловых культурах вся ель выпала в 30-летнем возрасте, после засушливых лет. Обе породы находились в возрасте жердняка, но лиственница, имея более глубокую корневую систему, могла пользоваться влагой из более глубоких горизонтов почво-грунта, которые для корневой системы ели оказались

недоступными. Наряду с этим лиственница может брать воду из почвы при полуторной максимальной ее гигроскопичности, а ель только при двойной. В результате ель погибла. Примерно такое явление наблюдалось и под Москвой — в лесной опытной даче Всесоюзной сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева. В Швеции примесь ели в лиственничных культурах обусловила появление в ней еловово-лиственничного хермеса, который поселился на деревьях лиственницы и путем раздражения их коры обусловили появление у лиственницы ракового заболевания. В ГДР и ФРГ посев семян лиственницы и ели дал положительный результат в отношении роста этих смешанных по составу культур.

Известно, что лиственница и ясень — породы светолюбивые. Казалось бы, несовместимым их произрастание вместе. Между тем в условиях Украины оказался хороший рост деревьев обеих пород на свежих почвах. На суховатых почвах лиственница подавляет ясень.

Жимолость давно зарекомендовала себя как почвоулучшающий кустарник, хорошо борющийся с сорной растительностью и содействующий хорошему росту дубков. Но листья жимолости поедаются шпанской мушкой, которая при массовом размножении переходит на листья рядом растущих деревьев ясения, повреждая и уничтожая их. Этим жимолость наносит ясению непосредственный вред, являясь косвенно полезным кустарником для дуба.

Лесоводам хорошо известно, что деревья некоторых пород могут совместно произрастать только при соответствующем расстоянии между ними и определенном количественном соотношении. Например, ольха серая, сильно разрастаясь, заглушает сосну и ель, а при «оптимальном» количестве — содействует росту этих пород.

Наконец, некоторые породы на одних этапах развития растут совместно, проявляя даже при определенных условиях взаимопомощь (сосна и ель в раннем ее возрасте). В других стадиях развития совместное произрастание растений разных пород ведет к вытеснению одной породы другой.

Не менее сложны и внутривидовые отношения деревьев в чистых по составу насаждениях.

Внутривидовые отношения связаны с разнообразием особей каждого вида его экотипов, их разными внутренними физиологическими особенностями. Одни особи отличаются от других то более, то менее гибкими ферментными аппаратами и разными, например, температурными оптимумами процессов обмена веществ. В связи с этим разные особи обладают разной приспособительной изменчивостью, возникающей под влиянием определенных факторов природных условий. В результате каждая из особей вида имеет свойства «требовать» определенных условий для своей жизни и определенно реагировать на те или иные условия среды

на каждом этапе ее роста и развития. В результате выживают те особи, природа которых соответствует данным условиям существования, или те, которые приспособились к ним. Между тем наследственность и изменчивость особей вида часто недооценивались, а порой игнорировались при рассмотрении вопроса о внутривидовых отношениях в чистых по составу насаждениях. В связи с этим заслуживает серьезного внимания опыт, проведенный Г. Ф. Морозовым и его учеником С. Григорьевым. Они выращивали в однородных условиях всходы сосны из семян одинакового веса, размера и взятых с одного дерева. Всходы оказались различными по быстроте роста, накоплению сухого вещества и особенностям корней, отражая в индивидуальном росте влияние наследственности. Вместе с тем следует учитывать, что в чистом лесу положение дерева, его жизнестойкость обусловливается и условиями существования и неоднородностью их для каждой особи в таком древостое.

Внутривидовые отношения в лесу качественно иные, чем межвидовые. Поэтому отождествлять эти сходные по форме и различные по существу физиологические, биолого-экологические и другие закономерности нет оснований.

Совместное произрастание в лесу деревьев одного вида обуславливает и устойчивость в отношении сохранения занятой ими площади и во взаимодействии с неблагоприятными природными факторами, а также содействует сохранению вида. Межвидовые отношения могут содействовать продуктивности леса.

Но при межвидовых отношениях может происходить и процветание одного вида за счет другого, его исчезновение. В этом отношении хорошим примером является нежелательная смена ценных насаждений малоценными.

Управление этими закономерностями является основной задачей при решении вопросов состава, густоты, роста, продуктивности насаждений, их свойств, полезных для хозяйства, с учетом природных и экономических условий.

Для успешного решения этих и других вопросов хозяйственного порядка необходимо всестороннее глубокое изучение взаимоотношений организмов в лесу при различных условиях их существования.

Естественный отпад. Дифференциация деревьев в лесу

В лесу часть деревьев находится в состоянии отставания в росте, отмирания. Это свойство насаждений принято называть самоизреживанием, или естественным изреживанием, отпадом.

Интенсивное изреживание густых древостоев проявляется в 20—40-летнем возрасте, когда наблюдается более сильный рост деревьев, особенно в высоту. Обычно за первые 50 лет

отпад деревьев составляет 80% и более, а за вторые 50 лет не превышает 10—15% первоначального числа деревьев. Чем лучше почвенные условия, тем раньше и энергичнее происходит изреживание древостоев. В условиях более мягкого климата отпад деревьев происходит быстрее. Древостой из светолюбивых пород изреживается раньше, чем из теневыносливых. Древостои чистые по составу интенсивнее изреживаются, чем смешанные. Однако и в смешанных насаждениях чем больше деревья разных пород сходны по их биологическим и экологическим свойствам древесных пород, тем резче проявляется самоизреживание.

Самоизреживание леса обусловлено естественным отбором. Естественный отбор в лесу — это не простая сортировка деревьев. Он представляет собой сложный биологический процесс, в продолжение которого создаются новые формы, виды лесных пород, наиболее приспособившиеся к данным условиям среды. Все не приспособленные к данным условиям организмы естественный отбор устраняет. Естественный отбор в лесу нередко приводит к гибели деревьев более прямостоячих с малосуковатыми или бессучковыми стволами, т. е. более ценных в хозяйственном отношении. Поэтому необходимо регулировать процесс естественного отбора в лесу, применяя направленный отбор, при котором удаляют деревья, менее отвечающие своими показателями требованиям и задачам лесного хозяйства. Покровительствуют при этом деревьям, проявляющим лучший рост, хорошую очищаемость ствола от сучьев.

В чистых, а также смешанных по составу одновозрастных и разновозрастных насаждениях, вне зависимости от числа деревьев, наблюдаются различия в их росте и развитии. В сомкнутом лесу обычно одни деревья сильно отстают в росте, имеют слабо развитую крону, другие, наоборот, отличаются сильным ростом и имеют хорошо развитую крону. Часть деревьев занимает среднее положение. Закономерность в расщеплении деревьев по интенсивности роста и развития проявляется неодинаково под воздействием условий их существования и наследственных свойств.

Дифференциация деревьев в лесу давно отмечена лесоводами. Основываясь на этом свойстве леса, они расчленяли деревья на классы или группы (категории). Наиболее распространенной была классификация, предложенная в 80-х годах прошлого столетия немецким лесоводом Крафтом, разделявшим деревья в чистых по составу лесах на пять классов по «господству и угнетению». Теоретические основы классификации Крафта ошибочны, так как они социологизированы с учением развития человеческого общества, что недопустимо.

В 1949 г. В. Г. Нестеров предложил разделять деревья в лесу по росту на пять классов (категорий) с учетом практического их значения:

I класс — деревья наиболее крупные по высоте и диаметру,

с мощной кроной, выходящей вверх за общий полог деревостоя.

II класс — деревья, несколько уступающие в росте, особенно в высоту. Крона этих деревьев развита, но уступает по величине кронам деревьев I класса.

III класс — деревья, отставшие в росте по сравнению с деревьями первых двух классов. Крона у этих деревьев хотя и развита, но сужена, сдавлена с боков, сквозиста, нередко имеет неправильное очертание. Стволы деревьев III класса роста более полнодревесны, чем деревья I и II классов.

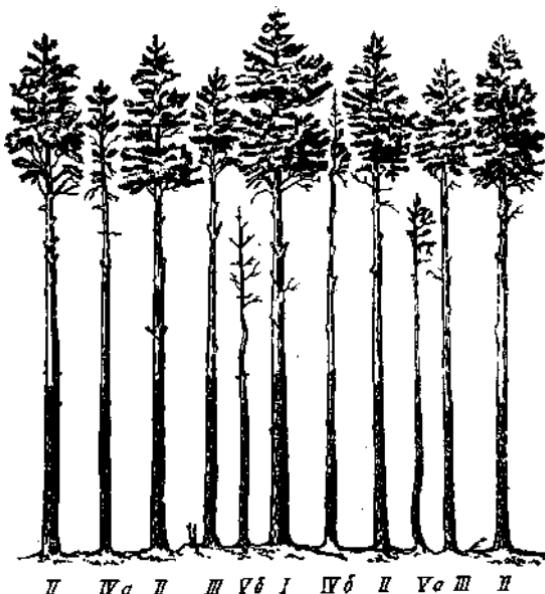


Рис. 4. Классификация деревьев в лесу по росту

IV класс — деревья, сильно отстающие в росте. Они имеют сдавленную, неравномерно развитую крону. Класс делится на два подкласса: IVa — деревья, у которых кроны все еще входят в живую часть древесного полога; IVb — деревья, кроны которых однобоки и только верхушка их входит в древесный полог; стволы этих деревьев тонкомерны.

V класс — деревья заглушенные, целиком вытесненные под главный лесной полог. Класс делится на два подкласса: Va — деревья с живой, но редкой однобокой кроной в виде флагжа; Vb — деревья отмершие (рис. 4).

Эта классификация простая и удобная. Однако она имеет ряд существенных недостатков, особенно в том отношении, что создана для чистых по составу насаждений и применяется

в этих насаждениях, когда деревья отдифференцируются в порядке естественного отбора. Это происходит в хвойных насаждениях в возрасте старше 20 лет. Такая классификация основана на морфологических, внешних признаках и отмечает состояние деревьев в лесу по степени роста в определенный период времени и совершенно не оценивает степень их развития. Между тем различать деревья по росту и развитию необходимо. Еще И. В. Мичурин отмечал и учитывал в своих опытах наличие различия между ростом и развитием растений. Позже Т. Д. Лысенко показал, что рост есть увеличение размеров, а развитие — прохождение качественно различных этапов.

Лесоводам необходима классификация деревьев в лесу не только по признакам их роста, но и развития в их совокупном проявлении.

Теоретические предпосылки в этом направлении даны И. Н. Никитиным еще в 1941 г. Затем предложили классифицировать деревья по росту и развитию М. Д. Данилов, В. Г. Нестеров, П. В. Воропанов и другие.

М. Д. Данилов, исходя из теории И. В. Мичурина о возрастном стадийном развитии плодовых деревьев, расчленил насаждения на три качественно различных возрастных этапа развития: юношеский, зрелости и старения.

В каждом этапе развития выделено пять категорий деревьев в зависимости от их стадийного развития. Для ознакомления приведем классификацию деревьев для юношеского этапа развития.

I категория — деревья быстро развивающиеся и сравнительно быстро растущие (широкая разросшаяся крона, более сильное ветвление, медленное отмирание сучьев и медленное опадение мертвых сучьев; листья более крупные); деревья входят в верхний полог;

II категория — деревья с замедленным развитием, но быстро растущие (компактная и густая крона, сучья расположены под более острым углом, стволы хорошо очищаются от сучьев); деревья входят в верхний полог;

III категория — деревья с сильно замедленным развитием и с замедленной энергией роста (слабо развитая, большей частью затупленная крона, быстрое отмирание нижних сучьев и опадение мертвых; более мелкие листья; слабо выражена вершина);

IV категория — деревья с нарушенными функциями важнейших органов (слабо развита крона, с усыхающей вершиной; дерева отмирающие);

V категория — деревья любой из четырех категорий, но поврежденные (сломанные, изогнутые, зараженные грибами и др.).

Классификация М. Д. Данилова отражает закономерности развития деревьев в лесу и самого леса, но для практического применения она сложна. В исследовательских работах ее широко пользуются.

В 1950 г. проф. В. Г. Нестеровым разработана новая классификация, содержащая три класса роста, а в каждом классе — по два подкласса по степени развития (рис. 5).

I класс — деревья сильного роста: Ia — замедленного развития; Iб — быстрого развития;

II класс — деревья замедленного роста: IIa — замедленного развития; IIб — быстрого развития;

III класс — деревья, отставшие в росте: IIIa — неразвившиеся; IIIб — сильно отставшие в развитии, отмирающие, усыхающие, не оставившие потомства.

Превращения в период от средневозрастного леса к перестойному

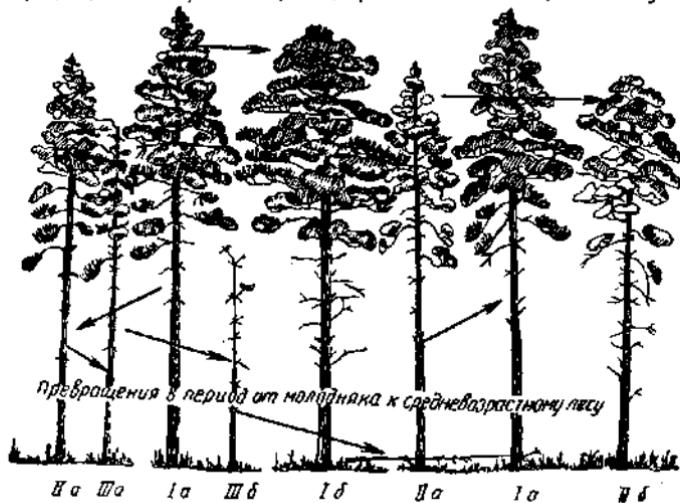


Рис. 5. Классификация деревьев в лесу по росту и развитию (по В. Г. Нестерову)

Деревья I и II классов составляют общий полог древостоя, деревья III класса расположены под этим пологом или вклиниваются в него вершинами.

В пределах каждого класса деревья неоднородны по росту и другим признакам:

подкласс Ia — деревья продолжают сильно расти, они самые крупные, наиболее высокие, островершинные; кора у них малошероховатая, плодоношение не обильное;

подкласс Iб — деревья раньше росли сильно, затем замедлили рост, поэтому могут быть также наиболее высокими или ниже подкласса Ia; кроны у них широкие, сильно суковатые, с прямым или тупым углом ветвления, туповершинные, иногда

многовершинные, суховершинные, кора шероховатая, плодоношение может быть обильным;

подкласс Ia — деревья имеют тенденцию к сохранению или усилению темпа роста; обычно ниже деревьев подкласса Ia, но по признакам похожи на них: островершинны, относительно пирамидальны, кора относительно гладкая;

подкласс IIb — деревья притупленного роста, по высоте близки к деревьям подкласса Ia; по внешним признакам сходны с деревьями подкласса Ib: туповершинны, ширококронны, многоverшинны, с шероховатой корой, стволы сбежистые, плодоношение может быть обильным;

подкласс IIIa — деревья отставшие в росте, чаще мелкие, с узкими, нередко однобокими кронами, входящими острый вершинами в древесный полог, образуемый деревьями I и II классов;

подкласс IIIb — деревья сильно отставшие в росте, с тупой бесформенной кроной, либо отмирающие, с незначительным количеством живых листьев или хвои, либо совсем мертвые; крона обычно находится ниже общего древесного полога, образуемого деревьями I и II классов.

При отнесении деревьев к тому или иному подклассу в первую очередь учитывают высоту дерева, величину и форму кроны, другие же признаки являются уточняющими.

В молодняках преобладают деревья Ia и IIa подклассов. У деревьев этих подклассов резко выражены признаки, так как в этот период они особенно островершинны и пирамидальны. Малозаметны признаки у деревьев Ib и IIb подклассов: у них не так резко выражена туповершинность и суковатость. Деревья подклассов IIIa и IIIb хорошо выделяются, но не резко обнаруживают разную жизнестойкость.

В период жердняка в чистых одновозрастных насаждениях резче проявляются различия деревьев по их росту и развитию и преобладают деревья подклассов Ia и IIa. Значительно выделяются уже деревья подклассов Ib, IIb и IIIb.

В средневозрастных чистых насаждениях хорошо выделяются деревья подклассов Ia и IIa, но заметно увеличивается выраженность признаков и численность деревьев подклассов Ib и IIb. Деревья подклассов IIIa и IIIb, выделившиеся ранее, в значительной доле отмирают.

В спелом лесу четко выражены признаки деревьев подклассов Ib и IIb; число их увеличивается в основном за счет деревьев подклассов Ia и IIa. Деревья подклассов IIIa и IIIb сохраняются в это время единично.

Классификация В. Г. Нестерова более простая, но слишком обобщенная. Она используется в порядке производственного опыта.

КОМПОНЕНТЫ ЛЕСА, ИХ ЛЕСОБИОЛОГИЧЕСКОЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Лес, как мы говорили, состоит из отдельных частей (компонентов): деревьев и кустарников, травянистой растительности, мхов, лишайников, микрофлоры, среды и других (рис. 6).

Совокупность деревьев, образующих основную часть леса, называется древостоем. Эта часть имеет наибольшее значение для лесного хозяйства и лесной промышленности, а также в возникновении и жизни самого леса в целом.

Совокупность кустарниковых пород, произрастающих в нижнем ярусе, а также древесных пород, которые имеют высоту кустарника и при определенных условиях никогда не достигают высоты древесного (верхнего) яруса, например липа на бедных для нее почвах, называется подлеском. Подлесок непосредственно участвует в образовании леса, оказывая влияние на его формирование, развитие, водоохраные, защитные и другие хозяйствственно полезные свойства леса. По хозяйственному значению подлесок никогда не может заменить деревья верхнего яруса.

Молодое поколение леса, появляющееся на вырубках, гарях и других открытых площадях вследствие естественного налета семян, называют самосевом. Самосев до одного года называют всходами. Обычно всходы учитывают особо, так как они гибнут в больших количествах.

Молодое поколение леса старше одного года, возникшее еще при жизни древостоя, не достигшее половины его высоты, со временем способное заменить старый древостой после его вырубки и быть объектом лесного хозяйства, называют подростом. Подросту также свойственно изменять лесную обстановку. Проф. В. Г. Нестеров относит к подросту поколение древесных пород начиная со второго года жизни и кончая возрастом, в котором деревья смыкаются кронами.

Совокупность древесных и кустарниковых пород, содействующих ускорению роста, «подгоняющих» рост хозяйственно нужной породы, притеняющих стволы и этим предотвращающих разрастание их в сучья, называют подгномом. Подгонные породы должны отличаться густо облиственной кроной. Такими свойствами обладают из древесных пород клен, ильмовые, липа, из кустарников — лещина, жимолость. Подгонные породы появляются в лесу естественно или вводятся искусственно, при начале выращивания ценной древесной породы или до появления ее.

Совокупность мхов, лишайников, травянистых растений, полукустарников, покрывающих лесную почву, называется живым напочвенным покровом. Живой покров воздействует на почву и другие компоненты леса, и сам изменяется под их влиянием.

Лianы, некоторые лишайники и другие растения, размещающиеся на разных высотах деревьев и в разных ярусах леса, относятся к внеярусной лесной растительности. Внеярусная лесная растительность также является компонентом леса. Она своим видовым составом и развитием отображает определенную природную лесную обстановку и воздействует на нее. В этом отно-

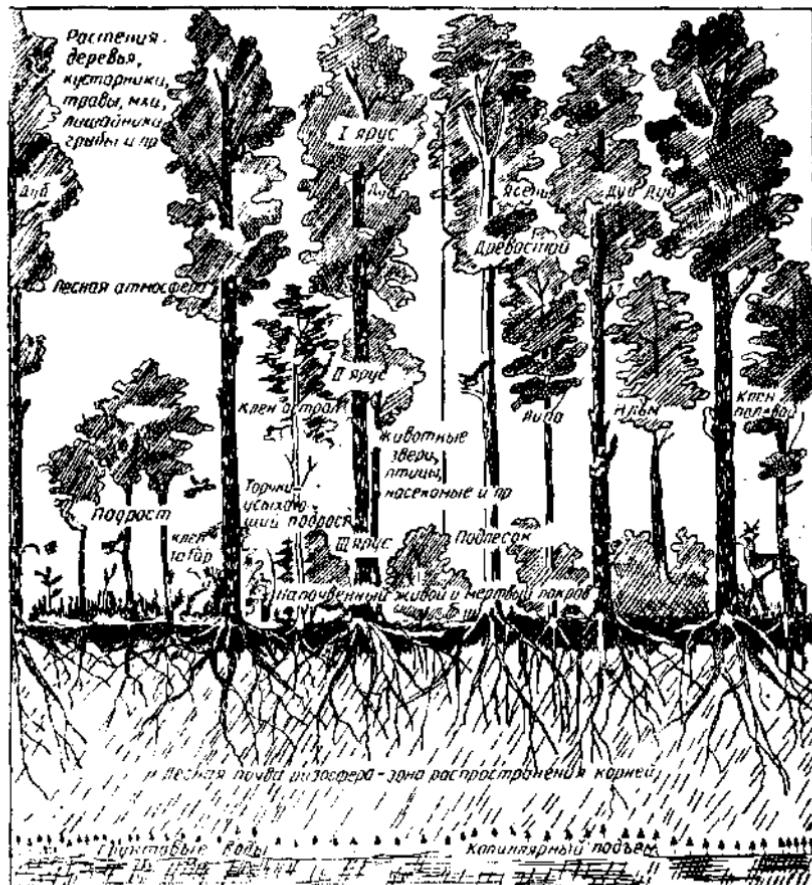


Рис. 6. Основные компоненты, или взаимо связанные составные части, леса (по В. Г. Нестерову)

шении примером могут служить субтропические леса. В этих условиях заслуживают особого внимания лианы. Так, по исследованиям доц. Нанкинского лесохозяйственного института т. Щиона, проведенным им в условиях Тинь-ху-шань КНР, видовой состав и степень развития лиан приурочены к определенным по составу насаждениям и условиям их произрастания. Наряду с этим лианы могут значительно воздействовать на процесс появления и развития леса.

Компонентами леса также являются животный мир, населяющий лес (млекопитающие, птицы и другие позвоночные), насекомые, черви, моллюски и другие беспозвоночные, микроорганизмы, почва и подпочвенные слои и атмосфера. Взаимодействие всех компонентов леса разнообразно и сложно. Химический состав почвы, ее влага и физические свойства обусловливают появление роста и развитие древостоя. Между почвой и лесной растительностью все время происходит своеобразный «круговорот» веществ. Лесная растительность извлекает из почвы минеральные вещества из разных горизонтов почвы и возвращает



Рис. 7. Гаежный равнинный хвойно-лиственний лес. Лисийский учебно-опытный лесхоз ЛТА (Ленинградская область). Фото А. Брайченко

их в почву в виде растительного отпада. В результате происходит перераспределение минеральных веществ почвы по ее горизонтам. Не менее важное значение лесная растительность имеет в водном режиме почвы, поглощая влагу из определенных горизонтов почвы и отдавая ее затем в атмосферу путем транспирации.

рации. Лесная растительность воздействует на испарение воды с поверхности почвы; она влияет на поверхностный сток воды и подземное ее перемещение (рис. 7).

Сложны взаимодействия между лесом и микроорганизмами. Микроорганизмы своими выделениями в почву, своим участием в разложении органических и неорганических веществ, в поглощении некоторых газообразных веществ атмосферы и в превращении вообще веществ в почве, в том числе газообразных, могут и положительно и отрицательно влиять на рост и развитие представителей лесной растительности. Наряду с этим лесные растения путем корневых выделений сильно воздействуют на микробное население почвы и воздуха.

Не только лесная растительность взаимодействует с другими компонентами, но и сами компоненты взаимодействуют между собой, например климатические условия с почвенными. Одновременно почва влияет на животный мир, а последний на почву, и т. п. Таким образом, компоненты воздействуют на лес и взаимосвязаны. Поэтому с лесоводственной стороны лес должен рассматриваться как определенное природное противоречивое диалектическое единство лесной растительности и ее условий существования. Такая взаимосвязь лесной растительности с почвой, атмосферой, фауной, в том числе и микроорганизмами, ни в одном типе растительности не выражена так сильно и многогранно, как в лесу.

ВВОДНОЕ ПОНЯТИЕ О НАСАЖДЕНИЯХ, ИХ РАЗЛИЧИЯ ПО ХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Участок однородного леса вне зависимости от его происхождения, естественного или искусственного, включая деревья, подрост, подлесок и напочвенный живой покров, принято называть насаждением. Понятие «насаждение» шире понятия «древостой» (см. стр. 45).

По хозяйственному значению древесные породы, деревья, которые произрастают в лесу, разделяются на главные, т. е. имеющие наибольшее хозяйственное значение, и второстепенные, значительно уступающие главным по своему значению для хозяйства. Породу, деревья которой преобладают в смешанном по составу древостое, называют господствующей.

Для лучшего познания процессов, протекающих в лесу, древостои различают также по ряду количественных и качественных, хозяйственno необходимых признаков. Так, по составу их делят на чистые, т. е. состоящие из деревьев одной породы или с незначительной долей участия других пород, и смешанные, состоящие из деревьев разных пород.

По форме различают насаждения простые, или одноярусные, и сложные, или многоярусные.

В лесоводственной практике также принято деление насажде-

ний на классы возраста условно определяющее число лет, в течение которых деревья в лесу отличаются хозяйственной однородностью. Для хвойных и твердолиственных пород семенного происхождения класс возраста принят в 20 лет¹, для прочих древесных пород — в 10 лет, для кустарников — в 5 лет.

Если возраст деревьев, составляющих древостой, одинаков или колеблется в пределах одного класса возраста, их называют одновозрастными, если выходит за пределы одного класса возраста, — разновозрастными.

Различают также шесть возрастных категорий древостоев, отражающих биологические и хозяйственные их особенности: молодняки — это насаждение первого класса возраста в раннем возрасте, когда (с периода смыкания крон) оно формируется в лес; юрдняки — насаждения второго класса возраста, усиленно растущие; средневозрастные — насаждения третьего класса возраста, продолжающие усиленно расти; приспевающие — четвертого, пятого классов возраста, замедлившие рост, но не достигшие еще возраста спелости; спелые — шестого-седьмого классов возраста, прекращающие рост в высоту и годные для вырубки; перестойные — старше седьмого класса возраста, прекратившие рост, разрушающиеся.

По густоте различают древостои и насаждения густые, средней густоты и редкие. Густота древостоев устанавливается по количеству деревьев, находящихся на единице площади, с учетом их возраста и лесорастительных условий, географических зон.

Для практики лесного хозяйства имеет значение первоначальная густота лесных насаждений и густота в периоды последующего их формирования и выращивания. С густотой связаны формирование, структура, запас и возраст технической спелости насаждений. Поэтому важно определить «оптимальную» густоту насаждений, понимая ее как такую численность деревьев на единицу площади, при которой лесорастительные условия (климатические факторы и производительные силы почвы) используются данным насаждением полно. Показателем такой густоты является наибольший по массе и лучшего качества прирост насаждений в единицу времени.

По степени сближения крон деревьев в древостое определяется сомкнутость полога. Ее выражают в десятых долях, считая за единицу сомкнутости полное соприкосновение крон всех деревьев рядом растущих. Различают насаждения высокой (1,0—0,9), средней (0,8—0,6) и низкой (0,5—0,3) сомкнутости. Деревья при сомкнутости крон 0,3 фактически не представляют собой леса. При такой сомкнутости они образуют редины,

¹ В лесах наиболее интенсивного ведения хозяйства, в частности на Украине и в Литве, класс возраста для хвойных и твердолиственных принят в 10 лет, как и для других лиственных.

причем площади, занятые деревьями с сомкнутостью 0,2—0,1, считаются не покрытыми лесом.

Плотность древостоя характеризуется полнотой, которая определяется по сумме площадей сечения деревьев на высоте 1,3 м. Полноту выражают в десятых долях единицы. За единицу полноты принято считать сумму площадей сечения деревьев на 1 га максимально полных насаждений в данном возрасте и при данных лесорастительных условиях.

Связь между полнотой и сомкнутостью полога зависит от биологических свойств древесных пород, условий их существования и других причин. При одной и той же полноте древостоя могут иметь неодинаковую степень сомкнутости полога.

По происхождению насаждения делятся на семенные и вегетативные, в частности порослевые. Семенными называются насаждения, произошедшие из семян; порослевыми — насаждения, образовавшиеся за счет порослей от листьев, корневых отпрысков, отводков. Семенные насаждения называют высокоствольными, а порослевые — низкоствольниками. Насаждения, состоящие из деревьев семенного и порослевого происхождения, при разных сроках их выращивания принято называть средним лесом.

Продуктивность леса определяют показателем «Бонитет», который зависит от условий местопроизрастания, от почвы и климата. Определяют бонитет по средней высоте и возрасту насаждений. Пользуясь этим показателем, устанавливают бонитет по принятым бонитетным таблицам. Установлено пять основных классов бонитетов. Они обозначаются римскими цифрами. Наивысшие бонитеты: I, Ia, Ib; крайне низкую продуктивность насаждений обозначают V, Va, Vb.

Товарность леса определяют по выходу деловой древесины. Чем выше выход деловой древесины, тем выше товарность насаждения. Принята трехклассная шкала товарности, обозначенная арабскими цифрами: 1, 2, 3. Каждому классу соответствует определенный выход деловой древесины:

Класс товарности	1	2	3
Выход деловой древесины в % к общему запасу древостоя в насаждении:			
хвойном	71 и более	51—70	до 50
лиственном	51 и более	31—50	до 30

Насаждения разделяют по типам леса. Под типом леса понимают совокупность участков леса, однородных по лесорастительным условиям, составу и другим компонентам, сходных по происхождению и истории развития. К таким участкам леса применяют однородные лесохозяйственные мероприятия, если сходны экономические условия.

Понятие о типе леса является важным. Оно помогает теоретически познать лес и правильно назначать приемы хозяйственного воздействия на него.

ГЛАВА 6

ЛЕС И СРЕДА (ЭКОЛОГИЯ ЛЕСА)

Экология леса изучает закономерности взаимоотношений леса со средой. Факторы среды, необходимые для существования определенных растений, называют условиями существования, или жизненными условиями.

Жизненные условия имеют первостепенное значение в появлении и изменении природы леса, организмов, составляющих и населяющих лес.

Условия жизни леса слагаются из освещенности в лесу, тепловых условий, водного и воздушного режимов, особенностей почвы и других взаимосвязанных факторов.

Изменяя соотношение отдельных факторов, можно всю совокупность условий жизни сделать более активной, деятельной для леса на определенном этапе его развития.

Направленное преобразование леса, изменение условий его существования возможно лишь на основе изучения биологических свойств лесных пород: особенностей их строения, способов размножения, распространения, быстроты роста и развития, требовательности к природным условиям и т. п., а также их экологических свойств, т. е. взаимоотношений пород с окружающей средой. Для лесного хозяйства важны, кроме того, лесоводственные свойства лесных пород. Это понятие включает как биологические, так и экологические особенности их, имеющие значение в практике лесовыращивания или использования лесных пород для разных целей народного хозяйства.

- Важно знать отношение древесных пород к климату и почве, способы их размножения, особенности роста и развития, долговечность, устойчивость, продуктивность при разных условиях существования (среды). Эти сведения необходимы при разработке и производстве ухода за лесом, проектировании типов культур, полезащитном лесоразведении и т. п.

ЛЕС И КЛИМАТ

Климат имеет огромное значение в образовании и жизни леса. С климатом тесно связаны состав лесов и распределение их по земной поверхности, долговечность, продуктивность лесов. Чем

благоприятнее условия существования, тем богаче видовой состав лесов. Так, во влажных тропических областях, где преобладают лиственные леса, они отличаются большим разнообразием древесных пород: на площади 1 га можно встретить 200—300 видов. Произрастающие в холодных и умеренно холодных областях леса состоят из небольшого количества видов древесных пород.

Неблагоприятные климатические условия замедляют рост и развитие леса, уменьшают его продуктивность. Так, в северных лесах деревья толщиной 1 м являются редкостью (рис. 8), а на

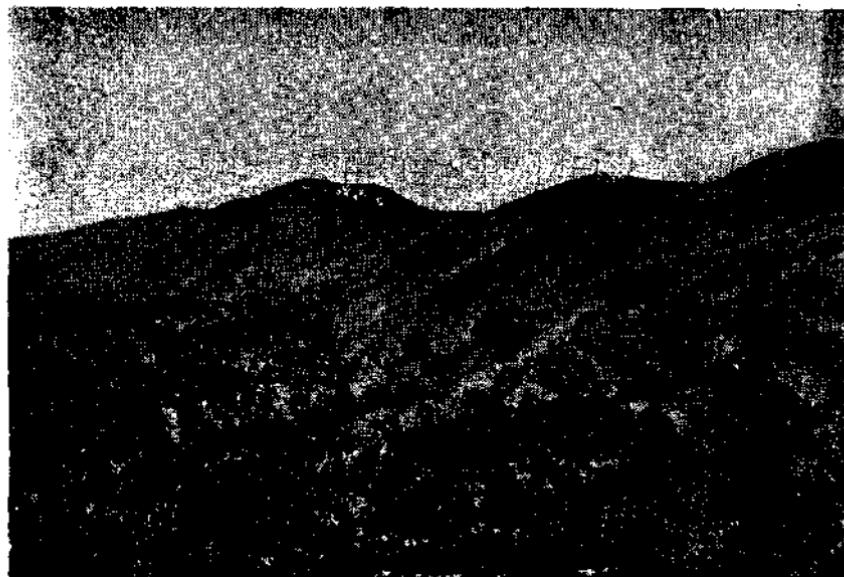


Рис. 8. Горные кедровые леса на границе с высокогорной тундрой. Высота над уровнем моря 2100 м. Турийский лесхоз (Тувинская автономная область).
Фото И. Телегина

Кавказе деревья толщиной 2 м встречаются часто. Запас в лесах Севера редко превышает 300 м³ на 1 га, в лесах Кавказа встречаются насаждения с запасом 800—1000 м³, а иногда 2000 м³ на 1 га.

Качество древесины также в известной степени зависит от климата. Так, древесина сосны, произрастающей в более южных районах, нередко имеет хозяйствственно менее выгодное соотношение ширины весенней и летней частей годичного кольца, чем древесина сосны, растущей в северных условиях.

Повышенные урожаи семян бывают чаще и интервалы между геменическими годами у одной и той же породы менее продолжи-

тельны в южных широтах. В лесах Севера семенные годы повторяются реже, они с менее обильным урожаем семян, а семена пониженного веса и качества.

Лес, испытывая воздействие климата, в то же время сам оказывает на него влияние. Повышение лесистости в более южных районах, например в степи, улучшает климатические условия; регулируя тепловой и водный режим местности, лес может содействовать улучшению условий роста и повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Огромное значение в изучении климата, его влияния на лес и влияния леса на климат имеют работы М. К. Турского, Н. С. Нестерова, Г. Н. Высоцкого, А. П. Тольского и других. М. К. Турский, работая в экспедиции А. А. Тилло, подробно изучил гидрологическую и климатическую роль леса. Н. С. Нестеров занимался изучением влияния леса на скорость ветра, таяние снега, снегонакопление, уровень грунтовых вод и сток воды. Г. Н. Высоцкий провел ценнейшие исследования о влиянии леса на водный, ветровой и температурный режимы окружающих территорий.

В процессе исторического развития древесные породы под влиянием определенного климата приспособляются к этим климатическим условиям.

Процесс приспособления лесных пород, как и других растений, к произрастанию и плодоношению в новых для них климатических условиях называют акклиматизацией. Приспособление древесных пород к произрастанию и плодоношению в новых для них районах, но сходных по климатическим условиям с их родиной, называется интродукцией, всякий перенос пород из одного района в другой — интродукцией (введением пород). Успешность интродукции связана с правильностью подбора пород и их разновидностей с учетом их биологических особенностей: отношение к климату, болезням, вредителям, почве и пр.

В нашей стране накоплен долголетний опыт интродукции древесных пород. Такие культуры, как тутовое дерево, бамбук, эвкалипция, вывезенные из Китая, успешно растут в западной Грузии. Многие породы балканских стран — каштан конский, липа серебристая, ель колючая — растут под Москвой и севернее ее. Белая акация, вывезенная из США около 100 лет назад, прекрасно растет и развивается, проявляя морозостойкость в условиях лесостепи европейской части СССР. Желтая акация, естественно растущая в Сибири и Средней Азии, широко распространена в культуре в европейской части СССР. Ценнейшие породы Дальнего Востока, например бархат амурский и орех маньчжурский, успешно разводятся во многих районах европейской части СССР. Культуры бархата оказались морозостойкими под Ленинградом.

Опыты, проведенные М. К. Турским и Н. С. Нестеровым

в Лесной опытной даче Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, показали, что лучшим ростом в условиях Московской области отличается сосна из семян, собранных во Владимирской области, слабее растет сосна из семян более северных областей. В южных условиях, по исследованиям В. М. Обновленского, у сосны северных районов наблюдается более раннее созревание покровных тканей, что обуславливает лучшую устойчивость этих сосен против грибных заболеваний и повреждений морозами. Недостаток влаги в новых физико-географических условиях в большей степени сказался на приросте сосны и дуба, взятых из западных районов, и менее — из восточных и юго-восточных, как более засушливых.

Главнейшими составными частями (элементами) климата являются свет, тепло, влага и ветер. В совокупности они составляют ту природную климатическую обстановку, которая определяет рост и развитие растительности, в частности лесной. Из комплекса климатических факторов основное значение имеют тепловые условия и количество выпадающих осадков. С этими факторами климата связаны процессы ассимиляции, транспирации, образования органической массы. Соотношением между количеством тепла и количеством осадков определяется главным образом возможность существования самого леса, его продуктивность.

Количественные показатели степени благоприятности климатических условий для развития растений нередко определялись либо средними, либо суммарными показателями по месяцам, вегетационным периодам, годам. Такие данные дают лишь ориентировочное представление о степени благоприятности климатических условий для растений, так как для них важна продолжительность действия того или иного климатического фактора, характер его изменений в сочетании с другими климатическими факторами и целым рядом других факторов. Учитывая это, Г. Н. Высоцкий один из первых определил отношение количества осадков за год к величине испарения. На основании этих данных он установил, что если это отношение, более единицы, то климат является влажным и район находится в условиях лесной зоны. Отношение величины осадков к величине испарения, равное единице, характеризует климат лесостепи. Если это отношение менее единицы, то климат присущ степи.

Современный уровень техники пока не располагает возможностями управлять общими климатическими условиями, т. е. макроклиматом определенного географического района, например управлять облачностью, распределением осадков по временным года. Между тем известно, что лес может умерять климат и смягчать амплитуды колебаний метеорологических факторов внутри себя и на значительных пространствах вне леса. Климат в лесу сильно отличается от климата открытых площадей. При

Этом лесной климат, вернее микроклимат, меняется в связи с густотой, возрастом насаждений, их составом.

Разрешение задач о повышении продуктивности лесов, их полезных свойств возможно при умелом использовании общих климатических условий определенного района и правильном регулировании микроклиматических условий внутри самого леса путем подбора соответствующих представителей древесных и кустарниковых пород, рубок ухода и главного пользования и ряда других лесохозяйственных мероприятий.

ЛЕС И СВЕТ

Значение света для растений

Лучистая энергия солнца является важнейшим фактором, определяющим жизнь зеленых растений. Необходимые для их жизни органические вещества, содержащие углерод, растения создают из неорганических веществ (углекислоты, воды) при посредстве солнечной энергии и хлорофилла. Этот процесс называется фотосинтезом.

Солнечный свет, проходя через атмосферу, рассеивается и частично отражается небесным сводом. Поэтому дневной свет слагается из прямого солнечного света и рассеянного, имеющего большое значение для фотосинтеза. В тени действует только рассеянный свет, при солнечном освещении — прямой и рассеянный.

Лучи солнца в зависимости от их спектрального состава оказывают разное воздействие на фотосинтез, рост, цветение, плодоношение и другие жизненные процессы растений.

Максимальной активностью в этом отношении отличаются оранжево-красные лучи, поглощаемые хлорофиллом. В этих лучах наиболее активно идет фотосинтез. Активны также сине-фиолетовые лучи, поглощаемые хлорофиллом, каротиноидами и другими компонентами клетки. Наименее активны зеленые лучи; они менее всего поглощаются листьями. Большая часть этих лучей пропускается через листья и хвою под полог леса, создавая специфические световые условия для растений, произрастающих здесь.

Для нормального развития растений необходимо определенное количество синих, фиолетовых и ультрафиолетовых лучей. При недостатке этих лучей в лесу растения чрезмерно вытягиваются в длину, при некотором избытке лучей, что часто наблюдается в горах, эти лучи задерживают рост растений. Этим обусловливается развитие в горах приземистых растений, с более короткими междуузлиями и плотными листьями.

Под действием света в процессе фотосинтеза растения усваивают радиоактивный углерод (C^{14}). В атмосфере он постоянно образуется из самого распространенного ее элемента — азота под действием космических лучей. Тяжелый углерод, как

и многие радиоактивные элементы, оказывает влияние на рост, плодоношение, продолжительность жизни растений и т. п.

Таким образом, свет, его спектральный состав оказывает большое влияние на жизненные процессы растительных организмов и их группировок, особенно в условиях леса, где солнечный свет видоизменяется в зависимости от структуры древесного полога, состава древостоя и другой растительности, слагающей ярусы леса.

Спектральный состав прямых солнечных лучей и интенсивность освещения зависят от облачности, географической широты местности, высоты над уровнем моря и других условий.

Облака пропускают короткие лучи сильнее, чем длинные, и понижают общую интенсивность света, если появляются в большом количестве, особенно дождевые. Воздействуя на световой и температурный режимы местности, облачность оказывает влияние на фотосинтез, рост и другие жизненные процессы растений. Так, большое количество солнечных дней в течение лета обуславливает закладывание цветочных почек, что позволяет судить об обильном цветении на будущий год. В годы с ясной сухой осенью растения лучше закаляются против низких температур, чем в годы с пасмурной, теплой и сырой осенью.

Чем дальше на север, тем больше рассеянного света, больше красных лучей в нем и меньше синих. Это является одной из причин более ускоренного роста растений на севере в период вегетации.

По мере удаления на север продолжительность летнего дня увеличивается. За Северным полярным кругом летом отношение дня к ночи равно 1:0. Световой режим, присущий северным широтам, благоприятствует при коротком вегетационном периоде развитию растительности. Более южные растения в северных широтах сохраняют удлиненный период вегетации. Под влиянием длинного северного дня южные растения увеличивают период роста побегов, которые в этих условиях достигают значительно большей величины, чем на юге, но не успевают вызревать и побиваются осенними заморозками и зимними морозами.

Действие на растения периодической смены затемнения и освещения, происходящей при смене дня и ночи, называется фотoperиодизмом.

Искусственное укорачивание дня хотя бы путем накрывания растений на несколько часов светонепроницаемыми ящиками ускоряет вызревание побегов и способствует лучшему сопротивлению их осенним и зимним холодам. Так, укорачивая фотопериод, П. Л. Богданов получил под Ленинградом вполне вызревшие побеги белой акции, абрикоса и ореха грецкого.

Деревья поглощают листьями около 30% световой энергии, из которой лишь около 2% расходуется на процесс ассимиляции, остальная часть затрачивается на испарение влаги.

Усиление освещения до известного предела увеличивает рост листьев, дальнейшее увеличение света до полного дневного освещения замедляет их рост: Поэтому листья, выросшие на полном свету, так называемые световые, уступают по своей величине листьям, выросшим при неполном освещении, — теневым. Листья с северной стороны и в затененной части кроны дерева могут быть крупнее, чем с южной стороны, находящейся на полном свету, или у одного и того же вида растений на севере листья крупнее, чем в южной местности. Поглощение лучистой энергии солнца листьями у лесных пород изменяется как в процессе онтогенеза, так и с изменением освещения, температуры и почвы.

У световых листьев развивается преимущественно столбчатая (палисадная) паренхима; клетки у них меньшей величины, число устьиц на единице поверхности значительно большее, чем у теневых. Теневые листья имеют преимущественно губчатую паренхиму, содержат больше хлорофилла; сеть проводящих пучков у них более редкая, чем у световых. Имеются и другие отличия. Так, световые листья средней величины в 1,5—4 раза более толстые, плотные, при сгибании ломаются, поверхность их более морщинистая. Теневые листья более крупные, дряблые, тонкие, их легко свернуть в трубку. У пихты световая хвоя саблевидной формы, с острым концом, теневая — тупая, располагается горизонтально, гребенчато. Теневой лист буква мало похож на лист, выросший при полном освещении.

Древесные и кустарниковые породы, образующие на полном свету световые, а в тени теневые листья, называются факультативно-теневыми растениями («факультативный» означает необязательный, возможный). К этой группе растений относятся многие наши лесные породы: бук, липа, клен, орешник, ель. Наряду с этим имеются растения, образующие листья только одного рода: или световые (береза бородавчатая и пушистая, лиственница), или теневые, во всяком случае с незначительной разницей в строении. Растения эти могут произрастать лишь в определенных условиях. Так, береза не может расти и развиваться под пологом сильно сомкнутого насаждения, кислица же погибает на открытых, освещаемых солнцем местах. Таким образом, приспособление листьев к условиям освещения имеет важное значение при естественном возобновлении лесов и в процессе естественной смены насаждений. Эту особенность следует также учитывать при создании типов культур.

Лист, выросший в определенных условиях освещения, может более полно ассимилировать только при тех же примерно условиях освещения. Поэтому деревья, внезапно выставленные на свет, значительно страдают, пока не заменят листья новыми из почек, образовавшихся в новых условиях освещения. Внезапное выставление на полный свет хвойных пород, у которых хвоя не сбрасывается по нескольку лет, может привести деревья к гибели. Это часто наблюдается у подроста ели, долго росшего под поло-

гом сомкнутого древостоя; он гибнет в связи с повреждением хвои солнцем.

Для более полного фотосинтеза нужна определенная интенсивность света («световой оптимум») как для теневых, так и для световых листьев различных пород в разных стадиях их развития. Для процесса ассимиляции световой оптимум не остается постоянным и в значительной мере зависит от температурных и почвенных условий, количества углекислого газа в воздухе, силы ветра и других взаимосвязанных факторов. Это оказывает влияние на распределение растений в лесу и имеет огромное значение при воспитании насаждений, в частности молодняков, и интродукций пород.

Свет влияет не только на развитие листьев, но и на формирование ствола дерева и кроны, цветение, плодоношение, закладывание почек, одревеснение побегов, прорастание семян, развитие корней.

Влияние сомкнутого насаждения на рост дерева используется в лесном хозяйстве для выращивания более правильного ствола путем, например, введения подгона. Так, для дуба, который в раннем возрасте растет медленно, кустится и нуждается в верховом освещении, требуется подгон, который не заглушал бы дубовые деревца и в то же время притенял их с боков. Наиболее страдают этим требованиям липа, клен остролистный, желтая акация, орешник и жимолость. Клен ясенелистный мало пригоден для этой цели, так как сильно заглушает дуб.

Влияние света на рост и развитие кроны проявляется весьма наглядно. Так, в тенистом лесу у буков боковые побеги располагаются горизонтально, а при ярком освещении — под острым углом. Если свет падет на молодые деревца только с одной стороны, их стволики сильнее растут в сторону света. Взрослые деревья, испытывающие неравномерное освещение, вытягивают в сторону света свои ветви. Это ведет к неравномерному развитию кроны, способствующему образованию эксцентричного (со смещением центра) ствола и обуславливает появление местной твердослойности, что понижает техническую ценность древесины. Изгибание стволика или побега в сторону света называется геллотропизмом, или фототропизмом. Свойство фототропизма в сильной степени обнаруживают сосна и многие лиственные породы, в слабой — ель и пихта.

Способность листьев изменять направление в зависимости от света у разных пород неодинакова. Так, у березы она совсем неразвита, у клена остролистного листья проявляют большую чувствительность к свету. Они располагаются перпендикулярно направлению рассеянного дневного света, проходящего сквозь крону, если даже освещается лишь часть листовой пластинки. Листья верхней, освещенной части кроны клена на местах, подверженных действию прямых солнечных лучей, располагаются под острым углом к свету. У можжевельника и вереска под

действием прямого солнечного света хвоя прижата к побегу, а в тени, наоборот, отклонена от него.

Если в лесу настолько мало света, что количество выделяемой листвами углекислоты становится больше количества поглощенной, то ветви, а затем и сучья отмирают и опадают: происходит, как говорят лесоводы, очищение деревьев от сучьев. Этим явлением пользуются в лесохозяйственной практике, когда нужно вырастить деревья со стволами без сучьев: сохраняют значительную сомкнутость полога, особенно в раннем возрасте древостоя.

Цветение древесных пород связано с прямым солнечным освещением. Поэтому для стимулирования цветения и плодоношения деревьев в лесу, особенно при лесосеменном хозяйстве, необходимо размещать их в шахматном порядке, при котором они наиболее полно обеспечены светом.

Усиление освещения в лесу ускоряет наступление периода зрелости (плодоношения) древесных и кустарниковых пород. Деревья, растущие на свободе, плодоносят раньше, обильнее и чаще, чем деревья, растущие в лесу: береза на свободе начинает плодоносить в 10—15 лет, в древостое — в 20—30 лет.

Почки могут образовываться и при отсутствии света, но развитие их тесно связано со степенью освещения. При слабом освещении почки или не развиваются, остаются спящими, пока не наступят лучшие условия освещения, или отмирают. Это сказывается при размножении некоторых древесных пород по-ролью. Так, при отсутствии света или недостаточном освещении пионовая поросль березы и дуба или корневые отпрыски осины не развиваются; если же поросль и появляется, то из-за недостаточного освещения погибает.

Всходы осины, тополя, ивы, березы и даже ели и пихты весьма чувствительны к действию полуденных палящих солнечных лучей. Прямое солнечное освещение, значительно повышая температуру, в летнее время может вызвать ожог подсеменодольного колена и семядолей; всходы в этом случае гибнут. Всходы дуба, ясения, бархата амурского значительно легче переносят палящие лучи солнца и в течение первых 2—4 лет могут переносить также недостаток света. При дальнейшем недостатке света у всходов отмирают молодые побеги; они начинают куститься, превращаясь в торчки, и погибают.

Потребность лесных пород в свете

О потребности лесных пород в свете судят по густоте облиствия кроны, интенсивности очищения деревьев от сучьев, сомкнутости крон, самоизреживанию насаждений и по другим признакам. Лесные породы с редким облиствием относят к группе светолюбивых (лиственница, сосна, береза), с густым облиствием или оквоением — к группе теневыносливых (тис, пихта, липа, ель).

Отечественным ученым принадлежит приоритет в разносторонней разработке вопроса об отношении древесных пород к свету.

Проф. М. К. Турский еще в конце прошлого столетия указывал на изменяемость светолюбия лесных пород в зависимости от условий среды и возраста пород. В 1881 г. проф. М. К. Турский совместно со своим учеником Никольским, затеняя сеянцы сосны и ели щитами из дранки, показал, что при значительном затенении длина надземной части у ели увеличивается интенсивнее, чем у сосны, а при слабом затенении ель растет в высоту медленнее, чем сосна. Вес сухого вещества у обеих пород при затенении щитами из дранок (с промежутками, равными их ширине) у сосны уменьшается в 4—5 раз, а у ели — лишь в 1—2 раза (табл. 2).

Таблица 2

Влияние затенения на рост сеянцев сосны и ели
(по данным М. К. Турского и Никольского)

Степень отенения	Длина надземной части в мм		Вес сухого вещества надземной части в г	
	сосны	ели	сосны	ели
Сильное	22,9	25,4	0,19	0,22
Слабое	26,9	23,9	0,47	0,34
Без отенения	17,9	17,0	0,81	0,36

На основании совокупности признаков, хотя и без учета возрастных этапов развития пород, М. К. Турский первым из лесоводов составил шкалу распределения лесных пород в зависимости от требовательности их к свету (в возрасте спелости, при средних условиях произрастания).

Шкала представляет собой ряд, в котором на первое место поставлена самая светолюбивая порода, а далее идут в убывающем порядке менее светолюбивые: лиственница, береза, сосна обыкновенная, осина, ива, дуб, ясень, клен, ольха черная, ильм, сосна крымская, ольха серая, липа, граб, ель, бук и пихта.

Известный лесовод-ботаник Я. С. Медведев занимался изучением сравнительной способности древесных пород переносить недостаток света, их теневыносливости. Он предложил (1884 г.) выражать теневыносливость лесных пород числовым отношением, т. е. величиной, получаемой от деления всей высоты дерева на диаметр его на высоте 1,3 м, выражая обе величины в одной мере (сантиметр, метр). Обосновывая свой метод, Я. С. Медведев исходил из следующих положений. Деревья в насаждениях растут быстрее в высоту, при свободном же стоянии, напротив, в толщину (по диаметру). Поэтому относительная высота меньше у деревьев, выросших на свободе, и больше у деревьев, выросших в густом и сомкнутом лесу. У сосны разница в величинах относительной высоты доходит до 102,1, у бук — почти до 120.

Свой способ Я. С. Медведев проверил на обширном материале, собранном на специально заложенных пробных площадях. Получив относительные высоты для двух пород, он устанавливал сравнительную теневыносливость путем деления относительных высот. Так, средняя величина относительной высоты сосны была установлена 101,9, ели — 71,6. Соотношение этих величин равно 1,42. Следовательно, ель теневыносливее сосны почти в 1,5 раза.

Я. С. Медведевым была составлена шкала светолюбия древесных пород, в которой береза и сосна отнесены к крайне светолюбивым, а ель, бук и пихта — к крайне теневыносливым. Относительная высота изменяется в зависимости от возраста деревьев, воздействия ветра и других природных условий, поэтому при определении ее исходят из одинаковых условий роста древостоя.

В 1894 г. И. И. Сурож для сравнения светолюбия древесных пород впервые использовал особенности анатомического строения листьев. Он показал, что большая толщина палисадной ткани на поперечных разрезах листьев свидетельствует о высокой степени светолюбия породы и, наоборот, большое количество губчатой ткани указывает на ее теневыносливость. В методике работ И. И. Сурожа были упущены особенности условий появления и роста листьев, однако исследования его явились новым, оригинальным дополнением в изучении отношения лесных пород к свету.

Лесовод-ботаник В. Н. Любименко (1906 г.) положил начало физиологическому методу определения потребности древесных пород в свете по световому порогу фотосинтеза, т. е. по силе освещения, необходимой для начала фотосинтеза, которая оказывается различной в зависимости от светолюбия и теневыносливости породы. Ему была составлена интересная шкала отношения древесных пород к свету, в которой потребность лиственницы в свете была принята за единицу. Сосна, по его данным, оказалась в 2, липа в 9, пихта в 12, бук в 20 раз теневыносливее лиственницы¹.

За последние 25 лет вопрос о теневыносливости древесных пород получил новое, более научное освещение. Л. А. Иванов и Н. Л. Коссович (1932 г.) определяли теневыносливость по минимальной интенсивности света, при которой почти уравновешивается количество поглощенного CO_2 при ассимиляции с количеством выделенного CO_2 при дыхании растений. Теневыносливые породы используют слабое освещение лучше, чем светолюбивые, а интенсивность дыхания у них меньше. Световой оптимум для ассимиляции лиственницы и сосны отмечается при полном солнечном освещении, у ели, клена и ольхи — при освещении, равном 30% полного света. Усиление освещения до 100% у ели почти не вызывает повышения ассимиляции. Пихта, несмотря на боль-

¹ Исследовались сорванные листья и даже листья, разрезанные на пластинки, которые помещались в атмосферный воздух с большим содержанием CO_2 , что является недостатком методики В. Н. Любименко.

Свой способ Я. С. Медведев проверил на обширном материале, собранном на специально заложенных пробных площадях. Получив относительные высоты для двух пород, он устанавливал сравнительную теневыносливость путем деления относительных высот. Так, средняя величина относительной высоты сосны была установлена 101,9, ели — 71,6. Соотношение этих величин равно 1,42. Следовательно, ель теневыносливее сосны почти в 1,5 раза.

Я. С. Медведевым была составлена шкала светолюбия древесных пород, в которой береза и сосна отнесены к крайне светолюбивым, а ель, бук и пихта — к крайне теневыносливым. Относительная высота изменяется в зависимости от возраста деревьев, воздействия ветра и других природных условий, поэтому при определении ее исходят из одинаковых условий роста древостоев.

В 1894 г. И. И. Сурож для сравнения светолюбия древесных пород впервые использовал особенности анатомического строения листьев. Он показал, что большая толщина палисадной ткани на поперечных разрезах листьев свидетельствует о высокой степени светолюбия породы и, наоборот, большое количество губчатой ткани указывает на ее теневыносливость. В методике работ И. И. Сурожа были упущены особенности условий появления и роста листьев, однако исследования его явились новым, оригинальным дополнением в изучении отношения лесных пород к свету.

Лесовод-ботаник В. Н. Любименко (1906 г.) положил начало физиологическому методу определения потребности древесных пород в свете по световому порогу фотосинтеза, т. е. по силе освещения, необходимой для начала фотосинтеза, которая оказывается различной в зависимости от светолюбия и теневыносливости породы. Им была составлена интересная шкала отношения древесных пород к свету, в которой потребность лиственницы в свете была принята за единицу. Сосна, по его данным, оказалась в 2, липа в 9, пихта в 12, бук в 20 раз теневыносливее лиственницы¹.

За последние 25 лет вопрос о теневыносливости древесных пород получил новое, более научное освещение. Л. А. Иванов и Н. Л. Коссович (1932 г.) определяли теневыносливость по минимальной интенсивности света, при которой почти уравновешивается количество поглощенного CO₂ при ассимиляции с количеством выделенного CO₂ при дыхании растений. Теневыносливые породы используют слабое освещение лучше, чем светолюбивые, а интенсивность дыхания у них меньше. Световой оптимум для ассимиляции лиственницы и сосны отмечается при полном солнечном освещении, у ели, клена и ольхи — при освещении, равном 30% полного света. Усиление освещения до 100% у ели почти не вызывает повышения ассимиляции. Пихта, несмотря на боль-

¹ Исследовались сорванные листья и даже листья, разрезанные на пластинки, которые помешались в атмосферный воздух с большим содержанием CO₂, что является недостатком методики В. Н. Любименко.

шую теневыносливость при любом освещении, вплоть до максимального, по использованию прямого солнечного освещения не уступает сосне; при средней интенсивности света ассимиляция у пихты выше, чем у сосны. Вяз ассимилирует на прямом солнечном свету в 1,5 раза слабее дуба, а при средней степени освещения ассимиляционная способность его значительно выше, чем у дуба. Липа по своей способности использовать минимальное освещение превосходит даже ель и пихту вследствие более слабого дыхания и сильной ассимиляционной способности.

Л. А. Иванов и Н. Л. Коссович установили, что интенсивность дыхания и содержание хлорофилла не связаны с теневыносливостью древесных пород, что среди теневыносливых пород, как и среди светолюбивых, могут быть породы с высокой и низкой ассимиляционной способностью. Теневыносливость древесных пород — явление сложное, в котором свет играет главную, но не единственную роль.

Потребность древесных и кустарниковых пород в свете непостоянна. Она зависит от климатических и почвенно-грунтовых условий, географической широты, времени года, вида и разновидности древесной породы, возрастных этапов развития и др. При высокой летней температуре деревья требуют для своего развития меньше света; с удалением на север кроны деревьев становятся более редкими, менее развитыми, а минимум света, необходимый для пород, увеличивается. Сосна обыкновенная на севере более светолюбива, чем на юге. На малоплодородных почвах древесные и кустарниковые породы более требовательны к свету, чем на плодородных. Так, самосев сосны на супесях и суглинках более стойко переносит отенение древесным пологом, чем на песчаных почвах.

Дуб черешчатый в возрасте до 5 лет, а ясень до 10—20 лет переносит притенение, но с увеличением возраста его требовательность к свету значительно повышается. Потребность деревьев в освещении весной всегда больше, чем летом, и увеличивается с повышением местности над уровнем моря. Пользуясь светом в определенных условиях среды, можно изменить рост и развитие лесных пород.

Теория стадийности развития указала пути, как при помощи света во взаимосвязи его с другими факторами среды можно изменять природу лесных древесно-кустарниковых растений. Особенное значение это имеет для лесосеменного дела, лесовозобновления, ухода за лесом.

Так, дубки, полученные И. Н. Никитиным из проросших желудей во влажной камере при температуре 35—38° и непрерывном освещении в течение 10 дней, затем выращиваемые при непрерывном электрическом освещении и температуре 25—30°, отличались исключительной быстротой роста. Будучи пересажены в грунт, они хорошо переносили зимние холода в условиях Ленинграда, сохранили повышенную энергию роста и вступили

в период плодоношения с 7-летнего возраста, т. е. в 5—10 раз раньше, чем в естественных условиях произрастания в лесу.

В опытах В. М. Лемана у сеянцев дуба, выращиваемых при непрерывном электрическом освещении, рост в высоту расщелен на равномерные, часто чередующиеся периоды (около 10 дней) и периоды относительного покоя (10—40 дней). За 10 месяцев эти культуры дуба достигли высоты 105—160 см, а за 4 года пребывания в открытом грунте — 230—260 см. По внешнему виду они не отличались от 10—12-летних дубков. Обмерзание ветвей отмечалось редко и было не более сильным, чем у контрольных растений. В. П. Мальчевский добился цветения шиповника в первый год его жизни путем непрерывного освещения сеянцев электрическим светом.

Исследованиями установлено, что ель ускоряет рост при непрерывном освещении, но не реагирует на усиление света выше определенной интенсивности. Сосна быстрее растет при ночном перерыве в освещении, а лиственница и береза — при непрерывном и значительном освещении.

Работы указанных авторов являются новым шагом в области управления ростом и развитием лесных пород. Изучение отношения лесных пород к свету, их реакции на световые условия имеет разностороннее лесохозяйственное значение. Оно необходимо при разработке теории и приемов ухода за лесом, разрешении вопросов, связанных с использованием подроста или лесовозобновления, проектировании типов культур, создании полезащитных полос и др.

В лесу деревья испытывают действие прямого и рассеянного света. Поэтому важно знать, в каком соотношении находится сила рассеянного света к прямому.

Прямой свет тем сильнее, чем выше солнце над горизонтом. Наибольшее действие оказывает южный свет, наименьшее — северный.

Рассеянный свет, особенно отраженный от голубого неба, а также утренний прямой восточный и после полудня прямой западный являются эффективными для фотосинтеза. По данным А. А. Иванова (1946 г.), в рассеянной радиации на долю физиологических лучей приходится от 50 до 90%, тогда как в прямых лучах солнца их не более 37%. Поэтому стремятся в густом лесу усилить рассеянный свет путем равномерного изреживания древостоя без образования больших просветов, путем выращивания смешанных и сложных насаждений.

Особенности освещения в лесу

В лесу дневной ход освещения резко меняется в зависимости от возраста, состава, густоты насаждения, условий погоды (ясная, облачная, пасмурная). В ясный солнечный день световой поток распределяется в лесу неравномерно и отличается большой изменчивостью. Неравномерность освещения в лесу усиливается

в ветреные дни, когда кроны деревьев, колеблясь, пропускают под полог больше прямого света, чем обычно. В пасмурный день интенсивность света под пологом леса меняется мало и держится на невысоком уровне. В облачный день изменение освещенности в лесу в течение дня имеет комбинированный характер: неравномерность освещения при открытом солнце сменяется на какой-то период выравненным освещением пониженнной интенсивности.

По отношению к лесу принято различать свет, освещающий древесный полог сверху,— верхний, нижний — отраженный от освещенной почвы, передний, или боковой — падающий на опушку леса, задний (тоже боковой) — отраженный от стены леса, т. е. идущий в направлении, противоположном переднему свету.

Прямой и рассеянный солнечный свет, падая на древесный полог, частью отражается, частью поглощается листьями, частью проходит через промежутки между листьями и смежными кронами. Отражается древесным пологом 20—30% падающего на него света. Разница в количестве отраженной общей радиации зависит от лучей, не поглощаемых тканью листа, и от строения и глубины древесного полога. Так, деревьями ели отражается около 20% света, березой — 40%. Отраженный древесным пологом свет сильно изменен: он лишен значительной части физиологически ценных лучей. Поэтому отраженная радиация обесценивается для дальнейшего использования растением. В связи с этим опушка леса может отрицательно влиять на произрастающие на ней растения. Опушка леса не только затеняет растения и усиленно потребляет влагу почвы, но и ухудшает качество отраженных ею лучей.

Свет, прошедший в промежутках между листьями и в просветах, образует под пологом леса световые пятна — солнечные блики. Такие блики в лесу постоянно передвигаются, «скользя» по поверхности растительности под пологом леса и могут заходить в самые глухие места нижних растительных ярусов, вызывая кратковременное усиление ассимиляции растений в лесу. Без солнечных бликов ряд растений не мог бы жить во многих затененных местах леса. Солнечный луч, падающий непосредственно на листовую поверхность, разлагается на составные части. Оранжево-красные лучи листовая поверхность поглощает, зеленые — пропускает через себя. Под полог леса в промежутках между листьями и кронами деревьев световой луч проходит, не разлагааясь. Таким образом, свет под пологом леса, или, как его называют, лесной свет, несколько видоизменен в составе, ослаблен и неравномерен.

Степень участия прошедшего через листья солнечного луча в общем освещении под древесным пологом и степень влияния его на качественный состав лесного света пока мало исследованы. Проф. Л. А. Иванов отмечает, что химико-физиологические лучи в лесу всегда беднее, чем в открытом поле. По его данным, физиологическая радиация достигает в поле 48—49%, под пологом

ром хвойного леса — 17—30%, под пологом лиственного леса (дуб) — 10—13%. Следовательно, свет, пройдя через древесный полог лиственного леса, становится беднее физиологически активными лучами. Л. А. Иванов также показал, что оптимальное использование света для ассимиляции достигается при некотором среднем числе стволов на единице площади. Так, в сосновых и дубовых насаждениях (20—35 лет) при числе деревьев менее 1500 на 1 га свет на образование древесины используется недостаточно полно.

Урожай древесной массы нельзя связывать только со светом, фотосинтезом изолированно, отдельно от окружающей среды. Он является также результатом состояния леса, стадийных изменений деревьев в нем, величины и качественного состава ассимилирующей поверхности и т. п.

Л. А. Иванов и Н. Л. Коссович, исследуя сосну, установили, что изменения ассимиляционной деятельности связано также с возрастом дерева.

М. Д. Даниловым установлено, что двухлетние хвоинки 3—15-летних сосенок ассимилируют примерно в 1,5 раза энергичнее по сравнению с хвоей того же возраста, но у сосны 120 лет. По его же исследованиям, наибольшее количество листовой массы развиваются на 1 га полные древостоя: у сосны в 15—25 лет, у дуба в 20—40 лет, у осины в 15—25 лет. В последующие возрастные периоды (у сосны 30—80 лет, у дуба 40—130 лет, у осины 25—60 лет) количество ассимилирующей массы почти не меняется, что связано с процессом самоизреживания древостоя. Наибольшая продуктивность листовой массы наблюдается в средневозрастных древостоях, особенно при средней их сомкнутости (0,7), когда количество световой листвы у древостоя больше по сравнению с густыми насаждениями. Отсюда следует, что направленно изреживая древостои до средней густоты их, можно улучшить количественный и качественный состав листьев.

Проф. А. П. Тольский, пользуясь актинометром, в Боровом лесничестве произвел измерения количества солнечных лучей, проникающих сквозь крону деревьев и достигающих поверхности почвы. По его данным, если интенсивность прямой радиации на широкой вырубке принять за 100%, то в ясные солнечные дни радиация в молодняках составляет от 9 до 14%, в старом сосновом насаждении — 26%, на прогалинах разной величины — 26—40%, на сплошной вырубке шириной 21 м в затененной ее части — 40%, в освещенной — 75%. По исследованиям В. Г. Нестерова, в дубовых насаждениях Воронежского опытного лесхоза интенсивность освещения в августе достигла при сомкнутости полога 0,9 от 5 до 7%, при сомкнутости 0,7 — от 12 до 13%, при сомкнутости 0,3 — 50% интенсивности освещения на открытых местах.

В густых еловых и пихтовых насаждениях кроны древостояев могут задерживать до 98% полного света (открытого места).

Интенсивность и состав света в лесу зависят от возраста, состава и густоты древостоев, а также от сложения древесного полога, которые определяются хозяйственными мероприятиями, например рубками леса. Древостои могут задерживать до 40% тепловых лучей, падающих на открытое место (рис. 9).

Древесный полог, задерживая часть солнечных лучей, вызывает значительное изменение метеорологических факторов в лесу.

Свет — мощное средство, при помощи которого во взаимодействии с другими факторами среды лесовод может регулировать протекающие в лесу процессы. Путем изменения состава насаждения, изреживания древостоя и других лесохозяйственных

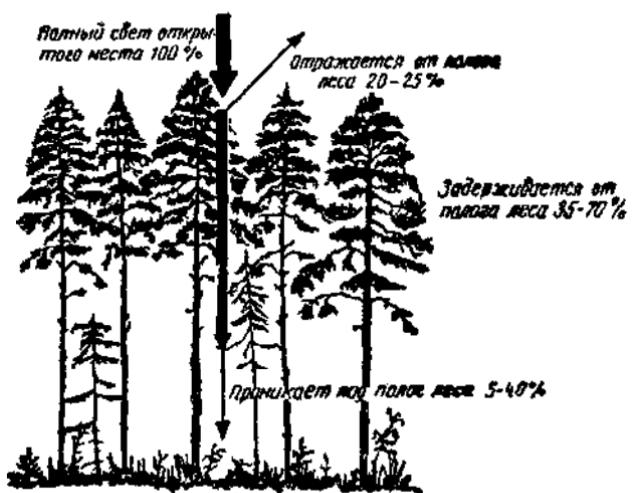


Рис. 9. Схема распределения света в лесу (по В. Г. Нестерову)

приемов можно вводить под древесный полог желательное количество света необходимого качества и определенной продолжительности действия (напряженности).

ЛЕС И ТЕМПЕРАТУРА

Значение температуры для растений

Источником тепла, как и света, является солнце. Поэтому температурные условия местности определяются главным образом географической широтой. От севера к экватору температура повышается. Однако нарастание ее идет неравномерно, особенно по временам года, на что оказывают влияние рельеф, экспозиция, влага, ветер, морские течения, поглотительная способность, теплопемкость и теплопроводность почвы и др.

В качестве показателя тепловых условий, необходимых для растений, обычно пользуются суммой среднесуточных температур (начиная от 0°), необходимой для определения фазы развития растений. Однако эта величина в большинстве случаев недостаточна при выяснении потребности в тепле для развития растений и, в частности, лесных пород. Большое значение имеют количество и напряженность, т. е. продолжительность действия, тепловой энергии, от которых при определенном соотношении с другими факторами среды зависит продолжительность фазы развития растений, изменение их природных свойств. Так, при большом числе дней с температурой +2° можно набрать большую сумму температур, в то время как семена многих пород, например сосны, не дадут при этом даже всходов. При температуре же 18—20° они дружно всходят через 20—25 дней, а при температуре 30° — и в более короткий срок и при меньшей сумме температур, чем в предыдущем случае.

Среднегодовая и средняя за вегетационный период температуры также недостаточно характеризуют условия для развития растений, так как они не отражают воздействия крайних температур. Известно, что средняя годовая температура в европейской тундре выше, чем в большей части Сибири, однако в европейской тундре деревья не растут, за исключением долин рек, а в Сибири обширные леса заходят далеко на север.

Солнечная тепловая энергия передается дереву путем инсоляции, через воздух и почву. Воздух и почва, нагреваясь солнечными лучами, отдают часть своего тепла деревьям. Теплота почвы оказывает большее влияние на внутреннюю температуру дерева, чем теплота, получаемая им непосредственно от солнца. Основной причиной этого является плохая теплопроводность коры и древесины. В связи с продольным расположением водопроводящей системы дерево легче проводит тепло почвенной влаги вдоль ствола. Поэтому теплота почвы, особенно почвенной влаги, важна для поддерживания необходимой температуры ствола. Для температуры кроны деревьев, т. е. их вершин и сучьев, которые вследствие малого диаметра и более тонкой коры прогреваются легче ствола, наибольшее значение имеет теплота воздуха.

Температура почвы особенно важна при замерзании и оттавлении дерева, а также в период вегетации. Продолжительность вегетационного периода определяют примерно от начала распускания листвы до начала осеннего пожелтения ее. В средних наших широтах вегетационный период продолжается в течение мая — августа. Осенью, когда начинается похолодание воздуха, температура дерева продолжает оставаться выше температуры окружающего воздуха.

В течение всего периода вегетации, особенно после облистения лесных пород, температура древесины ствола дерева повышается медленно и достигает около 15° даже в летнюю жару. Таким образом, в течение года, а особенно в период вегетации

дерева, температура почвы, передаваемая водными растворами, в значительной мере регулирует внутреннюю температуру дерева. Поэтому полезно прикрывать почву на зиму у стволиков молодых деревьев опадающей листвой или подстилкой. Это предохраняет не только корневую систему, но и некоторой степени и надземную часть деревьев от зимних холодов и резких колебаний температуры в течение года.

Продуктивность лесов в значительной мере зависит от продолжительности вегетационного периода и связана с особенностями изменения погодных условий.

Влияние крайних температур на рост и развитие растений

Процесс развития любого растительного организма ограничивается предельными низкими (минимальными) и высокими (максимальными) температурами. Температура, при которой процессы роста и развития растительного организма идут быстрее всего, называется оптимальной (от латинского слова оптимус — наилучший).

Определенные температурные условия требуются, однако, не только для процессов роста и развития в целом, но и для отдельных фаз: образования завязи, цветения, созревания плодов, прорастания семян, появления всходов и т. п.

Действие температур на растения тесно связано с другими природными условиями, в частности с влажностью. Так, в условиях лесостепи и степи европейской части СССР весенняя температура является оптимальной для прорастания желудей, появления всходов дуба; однако быстрое иссушение почвы суховеями нередко задерживает прорастание желудей, появление и рост дубков. В таких условиях предпочтительнее высевать наклонувшиеся желуди.

Путем создания соответствующих водных, почвенных, воздушных и прочих условий можно изменить (понизить) оптимальную температуру, необходимую для нормального развития культивируемой на новом месте технически ценной породы. В этом отношении приобрели исключительное значение для лесного хозяйства работы И. В. Мичурина. Созданные им крупноплодные гибриды из рябины альпийской и нашей горькой (обыкновенной), а также горькой рябины с боярышником сибирским обладают исключительной выносивостью к зимним морозам. А. С. Яблоковым получены гибридные тополи, отличающиеся быстротой роста и более высокой морозоустойчивостью. Например, тополь московский, или серебристый, рекомендован для климатических условий от Ленинграда до Свердловска.

Древесные породы относятся к теплу по-разному. О степени требовательности к теплу той или другой породы можно судить по температурным условиям области, в которой она произраст-

тает и размножается. Так, бук, дуб и ясень, распространенные в относительно теплых районах, более требовательны к теплу, чем береза, осина, сосна обыкновенная, ель, лиственница сибирская и даурская, которые заходят далеко на север и высоко поднимаются в горы.

Время наступления и окончания у растений набухания, распускания почек, роста побегов, цветения и т. п. в зависимости от сезонных колебаний метеорологических условий изучает раздел биологии, называемый фенологией. Фенологические наблюдения дают представление о потребности лесных пород в тепле, их устойчивости к определенным температурам и позволяют намечать примерные сроки хозяйственных мероприятий.

О требовательности древесных пород к теплу судят также по наблюдениям при различных тепловых условиях их выращивания.

Г. Ф. Морозов предложил следующую шкалу требовательности к теплу некоторых древесных пород, начиная с более теплолюбивых: каштан, дуб, ясень, ильмовые, граб, сосна приморская, сосна австрийская, сосна обыкновенная, рябина, ольха, береза, пихта сибирская, ель, кедр сибирский, лиственница.

Шкала Морозова основана на общих наблюдениях и не отражает способности лесных пород переносить различные крайние температуры, а также устойчивости их в зависимости от возрастных этапов развития.

Известно, что на определенных стадиях растений могут развиваться те или иные их органы или признаки, без которых невозможен дальнейший нормальный путь развития, ведущий к плодоношению. Так, тепло влияет на созревание семян. Семена сосны и ели в более северных районах вызревают при средней температуре лета (июнь—сентябрь) не ниже +11°. С понижением температуры качество семян падает, увеличивается количество пустых и недозрелых. Для достижения 50%-ной всхожести семян сосны необходима минимальная температура в течение июля и августа +13°. Некоторые экзоты могут хорошо расти и цвести в определенной местности, но не способны размножаться семенным путем, так как им не достает тепла, необходимого для полного вызревания семян.

Тепло влияет на прорастание семян, рост всходов, появление молодого поколения леса. Семена ели хорошо прорастают при температуре +18—20°, семена клена остролистного — при температуре +5—10°. Прорастание семян древесных пород ускоряется при колебании температуры как в период их покоя, перед прорастанием, так и в период самого процесса прорастания. Промораживание семян ели в течение 10 дней с троекратным понижением температуры ниже нуля увеличивает их всхожесть на 8%.

Предпосевная обработка семян, когда в течение определенного времени наклонувшиеся семена, в частности сосны, ели и клена, подвергаются действию пониженной температуры (около 1°), со-

действует более быстрому и дружному появлению всходов. Всходы из обработанных таким методом семян, по данным Н. А. Коновалова и А. А. Даниловой, отличаются более интенсивным ростом и лучшей устойчивостью против засух.

Теплая, быстро наступающая весна вызывает распускание листьев и цветков у деревьев значительно раньше обычного срока; наоборот, сильные ночные похолодания и в особенности холодная весна с резкими снижениями температур задерживают, а порой приостанавливают рост и цветение.

Температура оказывает влияние также на рост корневой системы лесных пород. Высокая температура воздуха, особенно во время посадки, неблагоприятно отражается на состоянии корней. Весной корни ели довольствуются более низкой температурой и начинают развиваться на 3—10 дней раньше, чем у сосны, поэтому предпочтительнее ель сажать весной раньше сосны. Повышение температуры до оптимальной способствует быстрому всасыванию корнями водных питательных растворов. При понижении температуры воды с 20 до 0° всасывающая деятельность корней понижается на 50% и более. Из замерзшей почвы корни не могут всасывать воду или всасывают ее очень мало. Этим до некоторой степени обусловливается отсутствие многих растений в арктическом климате, где температура воздуха могла бы допустить жизнь высших растений.

Весной после теплого дождя мелкие кустарники распускаются раньше крупных деревьев. Это связано с тем, что у кустарников корни ближе к поверхности, поэтому больше подвергаются действию тепла дождевой воды, легче перехватывают ее для надземных органов и быстрее пробуждают их.

Оптимальная температура усиливает питание и рост дерева в высоту и по диаметру, пониженная температура задерживает эти процессы. По исследованиям проф. Л. А. Иванова, понижением температуры воздуха у комлевой части сосны путем применения кустарниками, в частности желтой акацией, можно уменьшить сбрасывание ствола. Объясняется это ослабленной работой камбия в затененной нижней части ствола вследствие пониженной температуры воздуха у комля дерева в период вегетации. В связи с этим усиливается лесоводственное значение подлеска и второго яруса в лесу.

Изучение крайних температур имеет большое лесоводственное значение, так как позволяет расширить границы распространения желательных пород, снизить потери лесного хозяйства. Повреждение самосева, посадочного материала, молодняков, деревьев и даже целых лесных массивов, в частности дубрав, нередко связано с вредным действием крайних температур. В холодное время года многие породы могут погибать не только потому, что суровы внешние условия, но и потому, что сами растения в этот период оказываются недостаточно устойчивыми

вследствие запоздалого прекращения роста и позднего перехода в состояние покоя.

Породы, переносящие замерзание и другие неблагоприятные условия зимы, называются зимостойкими; породы, переносящие действие морозов,—морозоустойчивыми; породы, переносящие заморозки,—заморозостойкими.

Растения приобретают зимостойкость только после того, как подготовят свой организм, закалят его к перенесению зимних неблагоприятных условий. Это достигается путем прекращения роста, замедления деятельности клеток, повышения в них концентрации сахара и других органических и неорганических защитных веществ, а также повышения водоудерживающей способности плазмы, уменьшения свободной воды и увеличения связанной воды. Все эти изменения, происходящие в процессе закалки, прежде всего повышают морозоустойчивость растений, что является необходимым для успешной перезимовки большинства древесных и кустарниковых пород. Некоторые такие растения могут переносить до -60° .

Однако зимостойкость не определяется только морозостойкостью. Самые морозоустойчивые породы не всегда проявляют высокую зимостойкость. Так, пихта сибирская в условиях Сибири образует обширные леса, переносит морозы до -60° , но в то же время на берегах р. Рейна вымерзает. Одна и та же порода может переносить очень сильные морозы, но страдать от небольших заморозков. Срезанные зимой ветви сосны и березы выносят -40° , а такие же ветви, срезанные летом, вымерзают при температуре -8° , т. е. отличаются низкой морозоустойчивостью.

Недавние исследования И. И. Туманова показали, что при хорошей закалке и последовательном постепенном промораживании побеги березы и смородины могут перенести температуры до -250° . Это свидетельствует о высокой приспособительной способности растений к низким температурам.

Для тех древесных пород, у которых побеги за вегетационный период не вызревают, не одревесневают, зимняя температура губительна. Гибель таких растений, или частей кроны, или отдельных побегов происходит не от непосредственного действия холода на живые растительные клетки, а в связи с быстрым обезвоживанием плазмы клетки вследствие образования ледяных кристалликов в межклеточных пространствах.

Побеги или растения могут погибнуть зимой не только от сильных морозов, но и в период оттепелей, когда надземные органы усиленно испаряют влагу и расход ее не покрывается притоком влаги из корней, находящихся в замерзшей почве. Испарение влаги живыми клетками, называемое транспирацией,—физиологический процесс, отличающийся от физического испарения воды с поверхности. Транспирация в значительной степени зависит от условий среды и состояния самого

растения. От усиленного зимнего испарения чаще страдают дуб и ясень. Эти породы имеют большое количество следов сосудистых пучков в листовых рубцах и поэтому легче и быстрее испаряют зимой влагу, чем береза и липа, у которых количество следов сосудистых пучков не превышает трех. По наблюдениям А. Я. Гордягина, ветви дуба в течение суток при средней температуре — 18,4° испаряют около 0,2% своего веса, а в период оттепели — до 0,8%.

Интенсивность зимнего испарения древесных пород зависит также от их возраста, условий освещения, продолжительности вегетационного и зимнего, недеятельного периодов, от поступления воды из одних частей растения в другие, влажности воздуха, силы ветра и других причин. Так, почки теряют зимой на ветру на 25—30% больше влаги, чем при отсутствии ветров. Однолетние побеги испаряют сильнее двухлетних, лучше защищенных корой, теневые побеги — сильнее, чем освещенные. Северные и высокогорные древесные породы испаряют влагу слабее южных. У хвойных пород испарение зимой меньше, чем у большей части лиственных; но у хвойных с остающейся на зиму хвоей испаряющая поверхность в 150—300 раз больше, чем у лиственных, сбрасывающих на зиму листья. Поэтому побеги вечнозеленных хвойных, несмотря на малую интенсивность испарения, теряют в 50—100 раз больше воды, чем побеги без листьев. Это одна из причин наиболее далекого распространения на север Сибири лиственницы, сбрасывающей на зиму хвою.

Отдельные части растения по-разному защищены от потери воды зимой. Так, у осины при длинных междоузлиях относительное зимнее испарение (1,86) в 3—4 раза меньше, чем при коротких (5,84). Такое явление связано с различной интенсивностью зимнего испарения перидермой, почками, листовыми следами. У липы зимой теряется больше всего влаги через листовые следы, у яблони — через перидерму, затем через листовые следы и почки (И. И. Туманов).

В связи с различным характером и интенсивностью зимнего испарения проф. А. Я. Гордягин делит деревья на три группы:

породы, теряющие более половины воды через перидерму (береза, тополь душистый, клен);

породы, у которых большая часть воды теряется листовыми следами и частично через почки (липа, дуб, ясень и др.);

породы, теряющие большую часть воды зимой через почки (сирень и др.).

Большая продолжительность вегетационного периода содействует вызреванию побегов, лучшему развитию покровных тканей, что понижает зимнее испарение растений.

Зимнее испарение связано с возрастными этапами в развитии отдельных пород.

По М. Д. Данилову, переломным возрастом в изменении транспирации побегов дуба черешчатого и лиственницы сибир-

ской считается 15—20 лет, у бересы — 10—15 лет, у клена ясенелистного, бархата амурского — 5—10 лет, у желтой акании — 3—5 лет.

У дуба от одного года примерно до 20-летнего возраста понижается зимняя транспирация побегов, с 20 до 40 лет испарение побегов наиболее слабое. У деревьев дуба старше 80 лет транспирационная способность побегов зимой вновь возрастает.

П. Б. Раскатов и Л. А. Иванов считают, что гибель древесных растений от зимнего иссушения возможна только в конце зимнего периода или в начале весны. Однако это не умаляет значения зимней транспирации в жизни древесных пород.

Явления морозоустойчивости растений сложны и связаны с другими факторами. Сохранение влаги в почве в летние и осенние засухи, вырубка деревьев, затеняющих светолюбивые породы, правильное формирование кроны и другие мероприятия усиливают морозоустойчивость пород.

Усиление зимостойкости пород достигается путем воздействия внешними условиями, например проращиванием семян и выдерживанием проростков некоторое время при температуре около 0°, уходом за лесом с сохранением определенной сомкнутости древесного полога, содействием появлению и введением более зимостойких сопутствующих пород и пр.

Мичуринские методы селекции и гибридизации, воспитание гибридов, особенно в раннем возрасте, при достаточном количестве тепла, но сухости воздуха, прививка щитков с возрастно-молодыми, особенно невызревшими, почками теплолюбивых пород на местные зимостойкие породы и другие открыли новые возможности для повышения зимостойкости лесных пород.

Резкое снижение температуры при сильных морозах вызывает образование продольных трещин (морозобонн) на стволе дуба, букса, ильмовых. Объясняется это тем, что вследствие низкой теплопроводности древесины внутренняя часть ствола уменьшается в объеме медленнее, чем наружная. Морозобонны ухудшают техническую ценность древесины. Кроме того, через них проникают споры грибов, вызывающие загнивание стволов. Сохранение сомкнутости древесного полога, воспитание дуба в окружении спутников — липы, клена, ильмовых — предотвращает образование морозобонн.

При заморозках и зимних холодах на обнаженных тяжелых сырых почвах происходит выжимание молодых деревьев, сопровождающееся обрывом корней. Для предохранения молодняка от выжимания на таких почвах мелкий хворост при очистке лесосек не сжигают, а равномерно разбрасывают по всей площади с проведением соответствующих противопожарных мероприятий.

Большое влияние на древесные породы оказывают заморозки. Степень воздействия заморозков на древесные растения в значительной мере связана с чувствительностью к низким температурам отдельных видов и разновидностей, наследственными

свойствами пород, возрастным этапом развития растения, условиями среды.

По характеру образования заморозки бывают двух типов: вызываемые вторжением холодного воздуха, приносимого с Северного моря (адвективные), и излучением тепла почвой в ясные тихие ночи (радиационные). Заморозки первого типа обусловливаются общим похолоданием, а потому устойчивы и мало зависят от характера поверхности почвы. Заморозки второго типа внезапны, кратковременны и в большей мере зависят от рельефа, почвы и растительности.

В зависимости от времени появления различают заморозки поздние (в конце весны и в первой половине леса) и ранние (во второй половине лета или осенью, до наступления зимних холодов). Поздние весенние заморозки особенно губительны для лесных пород, когда их почки распускаются, побеги трогаются в рост и не успевают одревеснеть. В это время они опасны почти для всех пород, кроме бересклета, листенници и сосны, у которых повреждаются заморозками лишь цветки и завязь. Молодые деревья дуба, ели и пихты, повреждаемые поздними весенними заморозками, могут принимать форму кустарника.

Весенними поздними заморозками сильно повреждаются всходы дуба, ели, пихты и ясения. Для предотвращения гибели всходов, чувствительных к низким температурам, посевы передко проводят с таким расчетом, чтобы всходы появились после весенних заморозков. Самосев или культуры древесных пород защищают кустарниками или защитным пологом из морозоустойчивых пород, применением соответствующих систем рубок, создающих более благоприятные микроклиматические условия на вырубках, и пр.

Повреждая и убивая молодые побеги и листья, поздние заморозки уменьшают плодоношение, понижают энергию роста растений.

Ранние осенние заморозки вредят древесным породам в тех случаях, когда выросшие за лето молодые побеги не успели одревеснеть и окончательно подготовиться к зимнему покою. Особенно пагубно действуют осенние заморозки на древесные породы, перенесенные из более теплого климата, так как у них дольше длится вегетационный период и ранние осенние заморозки застают легкие побеги не подготовленными к зимнему покою. Сильно страдают также от ранних заморозков древесные породы с побегами, побитыми весенними заморозками. Повреждая молодые побеги, весенние заморозки как бы отодвигают начало нормальной вегетации растения и тем самым ведут к более позднему вызреванию вторичных побегов, а следовательно, к большей чувствительности их к раннеосенним заморозкам.

Избыток тепла (нагревание прямыми солнечными лучами) также может вызывать серьезные повреждения у древесных пород — ожог коры, отлуп, трещины на поврежденной части

ствола. Особенно чувствительны к высоким температурам древесные породы с тонкой корой: ель, пихта, бук и др.

Избыток тепла может привести также к преждевременному усыханию, опадению листьев и хвои, что у хвойных пород часто заканчивается гибелю деревьев. У внезапно выставленного на свет подроста сосны и ели получается ожог хвои. Поврежденная хвоя осыпается и деревца гибнут.

Жаркое лето при недостаточном количестве влаги задерживает раскрывание шишек сосны, а в некоторых случаях вызывает полное нераскрывание их, особенно на южной, освещенной части кроны. Семена нераскрывшихся шишек нормально развиты, но отличаются пониженною всхожестью вследствие перегрева.

Весьма чувствительны к летним высоким температурам всходы многих древесных пород — осины, ивы, березы, ели, пихты, сосны, бересклета. Гибель растений от высокой температуры может происходить как вследствие непосредственного действия тепла, вызывающего свертывание протоплазмы клеток (коагуляцию), так и нарушения обмена веществ. Чем выше температура, тем быстрее повреждается растение.

Общим средством защиты растений от высоких и низких температур является испарение. Поэтому воздействие температур на древесные и кустарниковые породы необходимо рассматривать в совокупности с другими факторами, в частности с обеспеченностью растений влагой. Крайние температуры являются губительными, когда по причинам внешнего или внутреннего характера растение испытывает недостаток во влаге. Соответствующими способами рубок, определенным направлением лесосек, их шириной можно регулировать температурные условия и предотвращать повреждения и гибель лесных пород, особенно в раннем возрасте.

Температурный режим под пологом леса и вне его

Под пологом леса влияние зимних холодов, весенних заморозков, летних высоких температур оказывается на растительности значительно слабее. Древесный полог задерживает часть света и тепла. Под древесным пологом летом воздух днем нагревается меньше, особенно у поверхности почвы, а ночью охлаждается слабее, чем в поле и на поляне. По исследованию акад. Г. Н. Высоцкого, в тихую ясную ночь мая — августа температура понижается в степи до 0° , на опушке леса — до $0,35^{\circ}$, на полянах — до 2° , $2-3^{\circ}$, 4 и -4° . В отдельных случаях разница в температурах в лесу и поле может быть значительно большей. Слабое охлаждение лесного воздуха ночью объясняется тем, что древесный полог предохраняет от излучения, особенно в ясные тихие ночи. В этом случае температура лесного воздуха и почвы как зимой, так и летом выше, чем на открытых местах. Однако

средняя годовая температура воздуха в лесу на 0,1—0,3°, а иногда и на 1—3° ниже, чем на открытом месте.

Характер колебания температур воздуха в течение суток в лесу совершенно иной, чем в поле. В летнее ясное утро здесь холоднее, чем в поле. К 2 часам лес сильно прогревается, но все же температура в нем ниже, чем в поле. К 5 часам вечера воздух в лесу снова становится теплее, а к 8 часам вечера и ночью температура лесного воздуха выше, чем в поле.

Лес слаживает крайние температуры. Это свойство его выражается тем сильнее, чем резче проявляется континентальность климата, и летом оказывается сильнее, чем зимой. Сосновые леса умеряют температурные условия слабее еловых и в особенности буковых. Буковый лес понижает максимальную температуру июля на 4,4—4,6°, еловый — на 2,6—3,4°, сосновый — на 2,3—2,8°. В январе в буковом лесу теплее, чем в поле, на 1,2—1,3°, в еловом — на 2,4—2,7°, в сосновом — на 1,1—1,2°.

На поверхности древесного полога температура достигает при инсоляции максимума, при излучении — минимума.

Лесные прогалины, большие окна, будучи защищенными со всех сторон лесом, подвергаются сильному охлаждению в связи с застоем воздуха, излучением тепла и наличием стока холодного воздуха, что вызывает появление заморозков значительной силы.

На прогалинах, которые Г. Н. Высоцкий назвал морозобойными ямами, застойный воздух днем сильно нагревается.

Опасность образования морозобойных ям увеличивается при диаметре полян, равном двойной и несколько большей высоте окружающих деревьев. При малой величине полян, приобретающих характер окна в древесном пологе, температурные колебания слаживаются благодаря умеряющему действию воздуха, проникающего в окно из-под полога прымывающего леса.

Густо заросшие, особенно кустарником, опушки, т. е. края прогалин, затрудняют поступление воздуха из-под полога леса на прогалины и тем самым уменьшают степень умеряющего влияния примыкающего древостоя на температуру припочвенно-го слоя воздуха на них. Поэтому к практическим мерам борьбы с отрицательными сторонами морозобойных ям относится уменьшение диаметра морозобойных ям путем лесовозобновления вначале по их краям, изреживание густых лесных опушек, окружающих края морозобойных ям, с целью уменьшения застоя в них воздуха путем обмена его с лесным воздухом.

На больших вырубках тепловые условия такие же, как и на открытых пространствах, за исключением узких полос (приопушечных кайм). На узких лесосеках (20—25 м), особенно окруженных со всех сторон стеной леса, воздух застивается, так как сюда меньше проникает ветер, способствующий перемешиванию массы припочвенного слоя воздуха. Поэтому на таких лесосеках, особенно летом в условиях лесостепи, днем наблюдается

сильный перегрев припочвенного слоя воздуха, а ночью переохлаждение. Таким образом, колебание температур на узких лесосеках подобно температурным изменениям на лесных полянах.

Отмеченные колебания температур имеют большое значение в лесовозобновлении, поэтому их необходимо учитывать при организации рубок леса, выборе приемов лесовыращивания, установлении состава молодняков и при других лесохозяйственных мероприятиях.

Регулируя температуру лесного воздуха, лес влияет на температуру лесной почвы. Лесная почва, подобно воздуху под пологом леса, летом холоднее, а зимой теплее, чем в поле. Зимой она или совсем не промерзает, или промерзает позднее и на меньшую глубину, чем на открытых безлесных местах. Благодаря лесной подстилке верхние горизонты лесной почвы влажнее, а снежный покров рыхлее, чем в поле, что способствует сохранению тепла в почве в период низких температур.

Оттаивание почвы под древостоем идет иначе, чем в поле. Почва в лесу большей частью оттаивает весной еще под снегом, что способствует просачиванию в нее талой воды. В этом отношении особенно возрастает значение водоохраных и защитных лесов. Процесс промерзания и оттаивания лесной почвы изменяется в зависимости от механических свойств почвогрунта, возраста, состава и сомкнутости древостоя, толщины и качества лесной подстилки, высоты снежного покрова, метеорологических и других условий.

Рыхлый снежный покров толщиной 6—10 см предохраняет почву от промерзания, особенно в условиях леса, где снег не перевеивается ветром. По исследованиям М. И. Сахарова и А. И. Летковского, в типах леса на влажных почвах почвы промерзают менее, чем в типах на свежих почвах. По данным А. А. Молчанова, в подмосковных чистых сосновых борах-брусничниках почвы оттаивают скорее, чем в ельниках-брусничниках. В одном и том же типе леса оттаивание почвы происходит позднее при наличии под пологом густого подроста. На суглинистых почвах размораживание почвы происходит медленнее, чем на песчаных. В насаждениях с мощным торфяным слоем (до 30 см) почва нередко остается незамерзшей всю зиму. Близко залегающие к поверхности почвы грунтовые воды значительно отепляют почву в зимний период. Так, при глубине залегания грунтовых вод 0,8 м значительное промерзание почвы наблюдается только в самые холодные зимы (табл. 3).

Изреживая древесный полог, можно усилить приток тепла в лесу летом и холода зимой. Путем введения второго яруса или увеличения густоты первого яруса мы можем уменьшить поступление под полог леса летнего тепла и зимнего холода.

Путем изменения состава насаждения, его структуры, например рубками ухода, можно улучшить качество лесной

Таблица 3

Характер промерзания и оттаивания почвы в 1947—1949 гг. при различной глубине залегания грунтовых вод и в разных типах леса
 (По данным А. А. Молчанова, Московская обл.)

Место наблюдения	Период замерзания почвы			Сумма отрицательных температур в градусах	Наименьшая глубина промерзания в см.	Глубина залегания грунтовых вод в м	Дата полного схода
	начало	конец	число дней				
Сложный сосновый бор 90 лет (10С); во втором ярусе береза и дуб . . .	28/XII	3/III	64	764	12	5,5	16/IV
Сложный бор-брусничник 150 лет (10С); в первом ярусе сосна, во втором ель	22/I	3/V	101	754	23	3,5	23/IV
Сосновый бор-черничник 60 лет (10С) полнотой 0,9	18/I	31/III	71	754	10	1,8	18/IV
Сосновый бор малиновый 60 лет (10С) полнотой 0,9	1/III	31/III	31	754	3	1,2	18/IV
Сосновый бор-долгоношник 60 лет (10С) полнотой 0,9	—	—	0	754	0	0,8	18 IV
Поле, покрытое снегом . . .	6/I	10/IV	93	754	25	5,5	6/IV

подстилки, структуру почвы, увеличить толщину снежного покрова в лесу, что будет содействовать уменьшению глубины промерзания почвы, следовательно, повышению водоохранной роли леса.

Полезащитные лесные полосы, ослабляя силу ветра, накапливают снег на полях, что уменьшает промерзание и ускоряет оттаивание почвы. В безлесной местности ветер сдувает снег; обнаженная почва в этих условиях глубоко промерзает и поздно оттаивает. Это усиливает весеннееводоводье, поверхностный сток воды, эрозию почвы и уменьшает накопление воды в ней.

Лесные массивы могут оказывать влияние на температуру смежных местностей. В северных районах СССР, где сельскохозяйственные культуры ранее не вызревали, увеличение площади пашни среди леса до 50 га и более и оставление гребней при обработке почвы привели к прогреванию ее и вызреванию сельскохозяйственных злаков. В более южных районах, наоборот, положительное влияние на климатические условия оказывает увеличение лесистости; урожай сельскохозяйственных культур при этом повышается. Следовательно, соответственно регулируя пло-

шадь лесных массивов на севере и юге, можно видоизменять местные климатические условия в желаемую сторону, что и осуществляется в больших масштабах в нашей стране.

ЛЕС И ВЛАГА

Значение влаги для растений

Вода является одной из основных составных частей растительной клетки. Она растворяет минеральные вещества почвы и способствует поступлению их в растения, участвует в процессе фотосинтеза. Важным процессом в жизни растений является также транспирация.

Изменяя количество влаги, особенно при недостатке ее или избытке, можно активизировать весь комплекс факторов условий существования для лесных пород, можно управлять их ростом и развитием. Так, на юге и юго-востоке европейской части СССР в почвах нередко достаточно зольных элементов, азота, тепла, кислорода, но не хватает влаги. На таких почвах трудно выращивать лесные растения. При достаточном увлажнении эти почвы приобретают значительное плодородие, и культуры, например осокоря в 12-летнем возрасте, достигают высокой продуктивности, давая более 350 м³ древесины с 1 га. В тайге продуктивность насаждений снижается в результате избытка влаги в почве, а в связи с этим недостатка в ней кислорода и тепла. Уменьшая влажность почвы в этих условиях, например мелиоративными мерами, можно повысить продуктивность леса.

Обеспеченность лесной растительности влагой тесно связана с климатическими, особенно температурными условиями, интенсивностью испарения и т. п. Так, в Иванове и Ейске за май — июль выпадет одинаковое количество осадков (175 мм), но средняя температура в Ейске (20,4°), расположенному на берегу Азовского моря, южнее Ростова, на 4,9° выше, чем в Иванове (15,5°). Следовательно, в Ейске испарение влаги значительно сильнее. С этим связано наличие таежных лесов в окрестностях Иванова и сухих безлесных степей вокруг Ейска.

Источником влаги для древесных пород и леса являются атмосферные осадки (дождь, снег, изморозь, иней, ожеледь, роса), из которых основное значение имеют снег и дождь. Снеговая влага, увлажняющая почву, является источником влаги для сельскохозяйственных и лесных растений, питает грунтовые воды, пополняет реки. Зимние осадки, особенно снег, предотвращают промерзание почвы, защищают растения или их части от вымерзания, нередко также от высыхания.

По снежному настилу далеко разносятся семена сосны и ели.

Снежный покров влияет на жизнь представителей лесной фауны, географическое распространение животных. Так, косуль больше там, где малоснежные зимы (Забайкалье, Уссурийский

край). Снежный покров толщиной около 1 м и более ограничивает распространение лося. Снежные зимы губят приплод оленей.

В местах, где снежный покров весной сохраняется долго, распускание некрупных растений запаздывает, в связи с этим они не страдают от поздних заморозков. Наряду с этим накопление снежного покрова и медленное снеготаяние способствуют развитию грибка «снежная щотте», который, повреждая хвою, приводит к гибели молодое поколение сосны, не достигшее высоты более снежной толщины.



Рис. 10. Снеговал в лиственном молодняке (по М. Е. Ткаченко)

Большие скопления (навалы) снега, особенно в период оттепелей, на поверхности ветвей и сучьев деревьев приводят к искривлению вершин, ствола, а на непромерзших почвах — к вываливанию с корнем целых деревьев. Такие повреждения леса называются снеговалом (рис. 10). Иногда подобные скопления снега вызывают снеголом, при котором деревья изгибаются, а их вершины и стволы ниже крон ломаются, в результате чего нередко образуются прогалины. Снеговалу и снеголому часто подвергаются сосна и осина, особенно в густых древостоях, остающихся долго без ухода. Значительно повреждаются также лесные полезащитные и придорожные полосы. Для борьбы с этими явлениями необходимо своевременное, систематическое и правильное изреживание древостоев, выращивание смешанных насаждений из устойчивых к навалам снега древесных пород.

Ожеледи, которые часто бывают на юге, особенно на Северном Кавказе, и град наносят деревьям механические повреждения. В целях предохранения ценных деревьев от повреждений

ожеледью рекомендуется сохранять лесные опушки, создавать защитные зоны из деревьев и кустарников, имеющих упругие ветви, например из деревьев ильмовых пород.

Дождевые осадки, как и снеговые, увлажняют почву, снабжают влагой растения, и, кроме того, насыщают воздух водяными парами. Особенно важны дождевые осадки в летние засушливые периоды.

Насыщенность воздуха водяными парами имеет большое значение. При недостатке их растения усиливают транспирацию, замедляют рост и в некоторых случаях увядают. Вреден и избыток водяных паров в воздухе. Постоянно насыщенный водяными парами воздух замедляет испарение и обмен веществ. В результате деревья покрываются лишайниками, кора их становится сырой и загнивает.

Дождевые осадки, выпадающие в виде ливней, могут оказывать вредное влияние на древесную и кустарниковую растительность, особенно в период цветения — они смывают пыльцу, вследствие чего не происходит опыления. Ливни и весенние талые воды, особенно при выраженному рельефе и в горах, систематически смывают со склонов растительный покров и разрушают верхний слой почвы. Этот процесс называется эрозией (от латинского слова «эродерес» — разъедать).

Значительная часть атмосферных осадков, не успевая ни испариться, ни поглотиться почвой, стекает по поверхности в лощины, овраги, ручьи и реки. Лес значительно уменьшает поверхностный сток, переводя его во внутриводный.

Большое влияние на растительность оказывает роса. Она обогащает влагой верхние слои подсущенной почвы, способствуя появлению всходов и росту молодых деревьев.

Для растений имеют также большое значение капиллярная вода и грунтовые воды. Глубина залегания грунтовых вод, колебания их уровня в зависимости от физико-географических и других условий сказываются на продуктивности древостоев. На севере, особенно на плотных почвах, увеличение продуктивности насаждений во многих случаях может быть связано с понижением уровня грунтовых вод. В южных засушливых районах, главным образом на малоплодородных сухих почвах, повышение продуктивности насаждений связано с неглубоким залеганием грунтовых вод.

В одной и той же климатической зоне влияние на продуктивность лесов грунтовых вод, особенно глубины их залегания, может быть разным в зависимости от состава насаждений, рельефа, почвы, ее физических свойств и др.

Решающее значение для лесного и сельского хозяйства имеет не общее годовое количество осадков, а распределение их по временам года, месяцам, декадам и характер самих осадков.

На обширной территории СССР атмосферные осадки выпадают главным образом в летнее время. Осадки в виде снега на-

севере (Архангельская область) составляют около $\frac{1}{3}$, а на юге (Херсон) — около 10% общего годового количества осадков.

По степени обеспеченности влагой принято деление территории СССР на следующие зоны: избыточного, неустойчивого и недостаточного увлажнения. Эти зоны совпадают с растительными зонами — тайгой, лесостепью и степью. Область недостаточного увлажнения принято называть в лесном хозяйстве областью сухого лесоводства. К ней относятся Куйбышевская, Оренбургская, Саратовская и Вологодская области, а также некоторые районы Украины, Алтайского края, среднеазиатских республик. В лесостепной полосе влага является решающим фактором успеха лесовозобновления.

Недостаток влаги, особенно в течение вегетационного периода, накладывает глубокий отпечаток на всю растительность и, в частности, на лесную.

Так, в Грузии, в районе Боржоми, распространены буковые, сосновые и еловые леса, роскошные высокотравные субальпийские луга в связи с влажным климатом. Горный хребет Цхар-Цхаро резко отграничивает этот район, и по другую его сторону расположены безлесные пространства из-за малого количества осадков и летних засух (П. М. Жуковский).

В европейской части СССР осадки постепенно убывают от западных границ до Средней и Нижней Волги. В результате на западе на огромной площади расположены разнообразные леса и большие лесные болота, на юго-востоке простирается степь, переходящая в пустыню. Поэтому сумма годовых осадков без данных о периодичности их выпадения, особенно в течение вегетации, без учета почвенных и других природных условий, требовательности пород к влаге, числа деревьев на единице площади является малоценным показателем для определения режима влажности, для появления леса, его роста и развития.

Даже в одной и той же местности при одинаковом характере недостатка осадков, например в лесостепи на песчаных почвах дюнных въхолмлений Бузулукского бора, насаждения могут страдать от недостатка влаги, а на песчаных почвах равнинного рельефа не испытывать недостатка влаги.

Длительные летние засушливые периоды способствуют изменению почвенного лесного покрова, вызывают опадание листьев, плодов, суховершинность и усыхание деревьев в лесу. После продолжительных засух отмирание деревьев может продолжаться в течение нескольких последующих лет и оказывать воздействие на структуру древостоев, взаимоотношения пород.

По данным В. П. Тимофеева, после засухи 1938 и 1939 гг. в Лесной опытной даче Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева наблюдалось усыхание ели, продолжавшееся с 1939 по 1942 г. По наблюдениям автора, в Раифском опытном лесхозе (Татарская АССР) ель, вошедшая уже в первый ярус липовых насаждений на супеси и сосновых на глини-

стом песке, в течение 4—6 лет в значительных количествах усохла, выпала в связи с засухой 1921 г.

К длительным засухам более чувствительны деревья, произрастающие на избыточно увлажненных почвах, на которых они развиваются поверхностную корневую систему, не успевающую уходить в глубь почвы по мере ее высыхания в засушливые годы.

Сильно страдают от недостатка осадков и сеянцы ясения обыкновенного, ели, пихты и других. Сеянцы дуба и клена в связи с быстрым и глубоким укоренением значительно лучше противостоят действию длительной летней засухи. Всходы осины, тополя, ивы, березы в первый период развития настолько чувствительны к засухе, что просыхание почвы до глубины 2—5 мм для них уже губительно. Поэтому необходимо в первый период их жизни создавать притенение почвы, чтобы предотвратить высыхание поверхностного слоя. После укоренения всходы указанных пород становятся более устойчивыми против летних засух.

Засушливые периоды способствуют, кроме того, появлению и распространению лесных пожаров.

Засухи оказывают влияние на теплопемкость и теплопроводность почв. Сухие песчаные почвы прогреваются медленнее, чем насыщенные водой; температура их находится в прямой зависимости от количества выпавших осадков. По исследованиям А. П. Тольского, в сухое жаркое лето песчаные почвы менее прогреваются, чем во влажное, а глинистые и черноземные при недостатке летних осадков имеют более высокую температуру. Таким образом, засуха, воздействуя на температуру и влажность почвы, может оказать влияние на характер и глубину осеннего промерзания и весеннего оттаивания почвы, а следовательно, на способность ее пропускать влагу в период весеннего снеготаяния.

Избыточное увлажнение почвы застойными, непроточными водами способствует процессу образования в ней органических кислот, вредных для растений. Кроме того, вследствие недостатка в таких почвах кислорода растения гибнут от удушья корней. Некоторые породы (сосна, береза) могут произрастать и при избытке непроточной воды, на болотах, но древостои здесь более редкие и низкой продуктивности. Физиологическое состояние таких древостоев, в частности сосновых, ежегодно подвергающихся временному застойно-избыточному увлажнению, кафедрой физиологии Лесотехнической академии охарактеризовано следующими показателями: транспирация крон выше, толщина стенок трахеид меньше, ширина годичных колец уже, формирование годичных колец задерживается на 2 недели и более по сравнению с соснами, произрастающими на незатопляемых почвах. Наряду с этим на почвах, временно избыточно увлажняемых, сосущие корни сосны ежегодно отмирают по мере накопления непроточной воды и вновь восстанавливаются по мере понижения ее уровня в почве (А. В. Веретеников).

При временной, но продолжительном наводнении и затоплении древостои также ухудшают рост и отмирают в связи с удушьем и загниванием корней. При продолжительном поднятии уровня грунтовых вод, особенно если они залегают близко, что наблюдается в наших северных лесах в годы с обильными осадками, уменьшается прирост деревьев, они начинают суховершинить и впоследствии усыхают. За последние годы подобное вымокание древостоев наблюдается на значительной площади лесов Западной Сибири. Осушение излишне увлажненных почв, тем более с застойными водами, повышает продуктивность лесов. Жердняки легче, чем взрослые насаждения, приспособливаются к измененным условиям существования, когда при помощи мелиоративных мероприятий понижается излишняя увлажненность почвы.

Отношение лесных пород к влаге

Не все древесные породы одинаково относятся к влаге. Одни породы легко мирятся с недостатком ее, так как имеют глубокие устьица, малую поверхность листа при значительной толщине его кожицы и другие приспособления. Эти породы относятся к группе засухоустойчивых, или ксерофитов (от греческих слов «ксерос» — сухой и «фитон» — растение). Они характерны для сухих местообитаний, а если даже и обеспечены водой, то такой, которая трудно усваивается вследствие низкой температуры (торфяные болота) или из-за содержания в ней большого количества солей (солончаки). Засухоустойчивыми являются многие виды сосны, саксаул, миндаль, некоторые виды дикой груши, сливы, фисташка, джуэгун.

Другие породы не переносят недостатка влаги в почве и в воздухе и произрастают лишь на свежих, достаточно увлажненных почвах. Эти породы относятся к промежуточным и называются мезофитами («мезо» — средний, промежуточный). К ним можно отнести липу, ель, пихту.

Наконец, породы, свойственные избыточно увлажненным местам обитания (например, берега водоемов), относятся к группе влаголюбивых — гигрофитов («гигро» — влажный). К ним принадлежат ольха черная, кипарис болотный, некоторые виды ивы.

Проф. П. С. Погребняк распределил древесные породы на несколько групп в зависимости от потребности их во влаге (в нарастающем порядке):

ксерофиты — саксаул, можжевельник, фисташка, сосна обыкновенная, сосна Банкса, сосна крымская, дуб пушистый, айрант, груша, ива каспийская;

ксеромезофиты — дуб черешчатый, дуб сидячекветный, береза, клен остролистный, берест, гладичия, черешня, яблоня;

мезофиты — липа, граб, ясень (суходольная разновидность),

орех, лиственница сибирская, каштан съедобный, бук, пихта, береза бородавчатая, сосна веймутова, явор, ильм, бархат амурский, лещина, бузина;

мезогигрофиты — вяз, черемуха, тополь, ива козья, ива серебристая, ива ломкая, береза пушистая, ольха серая, крушина ломкая;

гигрофиты — ольха черная, ясень (болотная разновидность), ива серая, ива ушастая, ива лапландская.

Неодинаково относятся к влаге не только представители растений различных родов, но и разных видов и разновидностей в пределах одного ботанического рода и определенной географической зоны.

В условиях СССР ясень зеленый неприхотлив к влажности почвы, а ясень обыкновенный плохо растет при недостатке влаги в почве. Береза пушистая преобладает на более влажных местах, а бородавчатая появляется и на менее увлажненных всхолмленных участках. Тополи разнолистный, нарынский. Бахофена и канадский выносят сухие почвы; тополи черный и белый более требовательны к влажности почвы.

Следует различать потребность лесных пород во влаге и требовательность к влаге. Под потребностью понимается действительное потребление влаги, необходимой растению для его нормального роста, под требовательностью — способность растения нормально произрастать при тех или иных условиях увлажнения, успешно удовлетворяя свою потребность.

О потребности древесных пород во влаге можно судить по испарению воды растениями.

Потребность древесных пород во влаге можно определить также методом сушки листьев и определения потери в их весе в единицу времени или по содержанию влаги в листьях. Однако эти методы менее совершенны. При исследовательских работах для учета испарения воды ведутся наблюдения над растениями, посаженными в специальные сосуды.

В практике о потребности древесных пород во влаге судят по успешности роста и развития их при различном водном режиме, но при одинаковых прочих показателях среды.

Отношение лесных пород к влаге, их устойчивость к засухе можно направленно изменять методами гибридизации, селекцией, воздействием условий среды, особенно в раннем возрасте. Так, гибрид дуб Высоцкого, полученный проф. С. С. Пятницким путем скрещивания дуба крупнопыльникового (материнского) с дубом черешчатым (отцом) и воспитанный в степной обстановке, по засухоустойчивости и интенсивности роста превосходит родительские пары. Подобными цennыми биологическими и лесоводственными свойствами отличается гибрид дуб Тимирязева, полученный тем же автором. Обе новые формы дуба обещают быть полезными для полезащитного степного лесоразведения.

Лес потребляет много влаги. По общим подсчетам лес на площади 1 га может удерживать в себе слой воды около 34 мм, что составляет 340 т воды.

Значительная часть воды лесом расходуется на поддержание жизнедеятельности существующей в данный момент (живой) биомассы и ее увеличение, т. е. на формирование новых клеток, на рост деревьев и других лесных растений. Однако большую часть влаги лес испаряет обратно в атмосферу. Испарение влаги лесом происходит в виде физического испарения и транспирации, особенно в период вегетации. По данным Швейцарской опытной станции (Эиглер) 100 га леса в течение года транспирируют 300 тыс. м³ воды.

Интенсивность транспирации лесом обусловлена физиологическим состоянием, особенностями географических зон. А. Молчанов показал, что в сосновом спелом (150 лет) насаждении расход влаги на транспирацию в зоне хвойных лесов (тайга) равен 160 мм, в зоне смешанных лесов — 123 мм, в степи — 146 мм. Расход влаги на транспирацию лесом связан с возрастом насаждений. По исследованиям Л. А. Иванова, проведенным в Серебряноборском лесничестве (под Москвой), интенсивно испаряют влагу 30-летние сосняки. Наименьшее количество влаги сосняки транспирируют в возрасте 150 лет и более. Аналогичные данные получены А. А. Молчановым для сосняков-брусничников Подмосковья.

Интенсивность транспирации влаги лесом изменяется в зависимости от особенностей самого леса (состава и т. д.). Чем выше продуктивность насаждений, тем больше они расходуют влаги на транспирацию. Такую прямую зависимость транспирации насаждения проявляют с момента наиболее полного поглощения ими физиологической радиации. В сосновых насаждениях этот период начинается с 40—70-летнего их возраста. Интенсивность испарения влаги лесом обусловливается также топографией местности, почвенно-грунтовыми и климатическими факторами. Так, в условиях достаточного и избыточного увлажнения почвы транспирация леса находится в прямой связи с климатическими условиями — температурой, светом и ветром. В условиях недостатка почвенной влаги транспирация древостоя ограничивается сухостью корнеобитаемого слоя, недоступностью его для растений. Поэтому влияние ветра и температуры на транспирацию деревьев в условиях степи проявляется только весной, пока в почве сохраняется весенний запас влаги. Чем больше запас влаги в почве, тем выше интенсивность транспирации.

Таким образом, транспирация деревьев и леса — явление сложное и проявляется различно в зависимости от разных факторов. Изучение транспирации леса позволяет более правильно оценить гидрологическую эффективность лесных насаждений и более правильно применять мероприятия по сохранению и повышению гидрологической роли лесов.

Гидрологическое значение леса

Лес как тип растительности участвует в круговороте влаги на земном шаре. Он влияет на водный режим местности, района. По этому поводу Ф. Энгельс писал: «Людям, которые в Месопотамии, Греции, Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не снимлось, что они этим положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их, вместе с лесами, центров скопления и сохранения влаги¹». Между тем в течение более 100 лет не удавалось изучить и правильно оценить влияние лесов на количество выпадающих осадков и роль лесов в распределении осадков.

Вопрос о влиянии леса на выпадение осадков с давних времен оставался спорным. По мнению одних исследователей, лес увеличивает количество выпадающих осадков, по мнению других — в лесу выпадает осадков столько же, сколько в открытом поле. В. В. Докучаев более 60 лет назад в связи с постигшими нашу страну засухами и тяжелыми недородами урожаев предлагал упорядочить водное хозяйство в степях путем создания лесных полос, так как считал, что они имеют большое увлажняющее значение. Н. А. Адамов указал на увеличение количества выпадающих осадков в лесу по сравнению с безлесной степью. И. Касаткин, Д. В. Федоров, Андрэ Эмиль (Франция), Зон, Китредже (США), Хамберг (Швеция), Генрицы (Африка) высказались в пользу увеличения лесом количества выпавших осадков.

Наряду с этим А. Дулов, Каминский, Брукс (США) и другие высказались против возможности леса увеличивать количество выпадающих осадков. По их данным, над лесом выпадает столько же осадков, сколько и в поле. А. Дулов указал, что осадки в поле выделяются из дождемеров.

Отсутствие согласованности в решении вопроса о влиянии леса на выпадение осадков побудило организовать наиболее полные и всесторонние исследования гидрологической и климатической роли леса. Толчком в этом отношении явились исследования А. И. Воейкова, Г. Н. Высоцкого, В. Н. Оболенского, А. П. Тольского, Н. С. Нестерова и др. После Великой Октябрьской социалистической революции была организована широкая сеть научных учреждений, которые занимались изучением гидрологической роли леса в различных климатических зонах.

Исследования Н. А. Качинского, П. П. Рогового, В. И. Рутковского, С. В. Зона и А. А. Молчанова значительно расширили знания в области лесогидрологии, отразив разнообразие гидрологических особенностей леса в разных природных условиях.

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, Сочинения, т. 20, М., Госполитиздат, 1961, стр. 496.

Г. П. Калинин и А. А. Молчанов установили, что леса могут вызывать увеличение количества выпадающих осадков в размере около 10% и преимущественно от конденсации водяных паров летом и изморози зимой.

По нашим исследованиям, под Казанью количество дней с осадками над лесом ежегодно в течение 20 лет оказывалось на 10—25% большим по сравнению с количеством дождевых дней в безлесной местности, а в Саратовской области нередко отмечалось в засушливые периоды кратковременное выпадение дождей над лесом и его окрестностями, в то время как в безлесных районах за период засух осадков не было.

Охлаждение летом воздуха над лесом достигает такой степени, что может изменять давление воздуха и способствовать образованию воздушных ям. В тихую летнюю ясную погоду охлажденный над лесом воздух, как более тяжелый, опускается, а воздух над полем, как нагретый и более легкий, поднимается. Более влажный надлесный воздух, растекаясь по направлению к открытым пространствам, перемешивается с сухим теплым воздухом и увлажняет сухой воздух на значительном расстоянии от леса.

Таким образом, увеличение лесистости в лесостепных и степных зонах содействует в засушливые периоды снижению температуры воздуха, повышению его влажности, что увеличивает конденсацию (сгущение) водяных паров воздуха над лесом и в лесу и выделение их в виде тумана, измороси, росы, инея и т. п. По данным Н. П. Кобранова, изморось в лесу повышает количество годовых осадков на 20 мм.

На количество конденсируемой влаги влияют высота растительности и другие условия. Сосна высотой 0,75 м за вегетационный период может накапливать до 3 кг влаги и росы. По исследованиям А. А. Молчанова, древесный полог конденсирует 18—20 мм водяных паров, поступающих на поверхность почвы.

Конденсация влаги из влажного воздуха, проносящегося над лесом, содействует образованию большого количества облаков, выпадению большого количества осадков как над лесом, так и на прилегающих безлесных пространствах. Повышение продуктивности насаждений, увеличение площади лесов в малолесных и безлесных районах является одним из основных мероприятий, повышающих положительное значение леса в изменении климата засушливых районов, удаленных от морей.

Общий водный баланс суши выражается следующей формулой:

$$x = y z,$$

где:

x — количество атмосферных осадков;

y — сток с определенной площади;

z — испарение.

Акад. Г. Н. Высоцкий показал водный баланс в более развернутом виде:

$$N = A + F + U + T,$$

где:

N — осадки;

A — поверхностный сток;

F — подземный сток;

U — испарение;

T — транспирация растений.

Для нашей географической полосы эти статьи водного баланса можно выразить следующими данными (в процентах):

Поверхностный сток	15—35
Подземный сток	15—35
Физическое испарение	15—50
Транспирация	20—40

В общем возвращается в атмосферу (испарение и транспирация) 35—65% влаги, а сток (поверхностный и внутрипочвенный) 65—35%.

Если для европейской части СССР ориентировочно среднее годовое количество осадков принять 480 мм, то из этого количества влаги расходуется на поверхностный сток 110 мм, на внутрипочвенный 46 мм, на общее физическое испарение в атмосферу 244 мм, а на транспирацию 80 мм.

В более развернутом виде статьи расхода водного баланса применительно к лесу даны Н. С. Нестеровым в следующей формуле:

$$O = I + I^1 + C + C^1 + P + T + H,$$

где:

O — осадки и поглощенные почвой водяные пары;

I — испарение осадков, задержанных на кронах;

I^1 — то же, но с поверхности почвы;

C — сток воды по поверхности почвы;

C^1 — сдувание и сползание снега на соседние участки;

P — влага, удерживаемая в почве;

R — влага, поглощенная растениями;

T — вода, питающая грунтовые воды;

H — вода, проникающая в глубокие недра земли.

При выпадении осадков над лесом часть их задерживается кронами и возвращается в атмосферу. Количество осадков, достигающих почвы под пологом леса, значительно меньшее, чем на открытых местах (рис. 11).

Влажность воздуха и почвы в лесу всегда большая, чем в поле. Температура воздуха под пологом леса по сравнению с полем понижена. В связи с этим лесной воздух всегда более насыщен водяными парами, чем воздух открытых мест. Кроме

того, лесной воздух защищен древесным пологом от иссушающего действия ветра.

Чем в меньшем количестве и медленнее выпадают осадки, тем сильнее они задерживаются кронами. Не все породы одинаково задерживают осадки. Лиственные насаждения пропускают атмосферных осадков значительно больше, чем хвойные. Из хвойных насаждений сокнутые пихтарники и ельники задерживают летних осадков больше, чем сосняки. Сосновый лес задерживает 20—30%, еловый более 45%, а при слабом дожде 70% и более летних осадков. Между тем деревья ели имеют поверхностную корневую систему; источником их водного питания является влага, содержащаяся в верхних слоях почвы, а это в основном атмосферные осадки, проникающие в почву. Таким

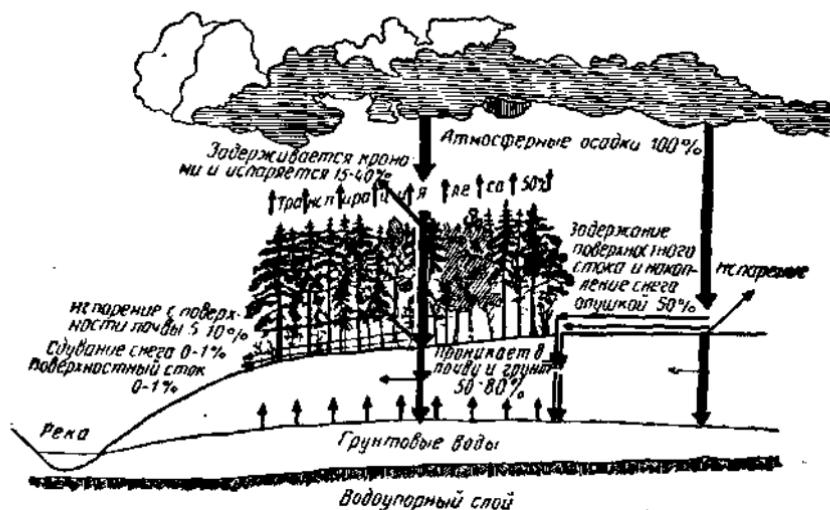


Рис. 11. Схема регулирования влаги лесом (по В. Г. Нестерову)

образом, появляются кажущиеся противоречия между влагозадерживающим свойством ельников и теми требованиями, которые они предъявляют к условиям существования в отношении водного питания. Но это противоречие устраняется тем, что уменьшенное количество осадков, проникающих под полог ельников, компенсируется резким снижением физического испарения влаги верхними слоями почвы под пологом еловых насаждений. Однако такая компенсация может быть легко нарушена. Так, в годы повышенной влажности ельники подвергаются заболачиванию и со временем могут погибнуть, а в засушливые годы усохнуть, если произойдет увеличение испарения влаги в верхних слоях почвы в результате изреживания ельников или произрастания ели с примесью по составу с деревьями све-

толюбивых пород. Таким образом, водозадерживающее действие древесного полога имеет существенное значение в жизни леса, в его водном балансе. Оно в значительной мере зависит от состава, густоты, возраста насаждений. Известно, что молодняки задерживают незначительную часть осадков. С увеличением их возраста в связи с развитием и смыканием крон количество влаги, задерживаемой пологом, сильно увеличивается до периода самоизреживания древостоев. По исследованиям в Лесной даче Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, сосняки максимально задерживают осадки в 40-летнем возрасте, а ельники — в более высоком.

Из общего количества осадков, задержанных кронами деревьев, часть стекает по стволу. У бука по стволу стекает около 9%, а при сильных дождях — более 20%, так как крона его имеет форму воронки, у ели — 0,5—0,9, потому что крона ее плотная и имеет коническую форму, у лиственницы — около 0,7%.

Несмотря на водозадерживающее действие древесного полога, в лесной почве сохраняется больше влаги, чем в поле, вследствие слабого испарения и способности этих почв поглощать воду.

В отношении задерживания зимних осадков лесом наблюдаются некоторые особенности. Зимой поля покрываются снегом неравномерно, так как он перемещается ветром в овраги, лощины, западины, задерживается у кустов, опушек леса, изгородей в виде сугробов. В лесу снежный покров рыхлее, чем в поле, и ложится более равномерно. Однако толщина его здесь бывает разной в зависимости от состава насаждений, его густоты, характера древесного полога. В просветах снежный покров толще, чем под кронами деревьев. В лесу часть снега остается на кронах деревьев, особенно в тихую теплую погоду, когда температура близка к 0°. Снег, задержанный древесным пологом, интенсивно испаряется.

Полог лиственного леса задерживает меньше снега, чем полог хвойного. Березовый лес 70 лет, по исследованиям Н. С. Нестерова, задерживает 4—5% зимних осадков; хвойный, особенно густые ельники, около 50%.

Наибольшее количество снеговой воды накапливают лесные поляны. Так, по данным Лесной опытной дачи Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, запас зимней воды на лесной поляне составил 131 мм (100%), в березовом лесу — 120,6 мм (92%), в поле — 107,4 мм (82%), в сосновом лесу — 99,4 мм (76%), в еловом — 77,9 мм (60%).

Лес задерживает таяние снега, что существенно сказывается на влажности лесной почвы, уровне грунтовых вод и половодье. В Бузулукском бору, по наблюдениям А. П. Тольского, снеготаяние продолжалось на 10—20 дней дольше, чем в поле, где снег сходит иногда за 3—10 дней. В спелых сосновых лесах снег весной держится дольше в небольших просветах, окнах и в их частях, затененных с юга стеной деревьев.

В многоярусных насаждениях с густым подлеском снеготаяние протекает медленнее, чем в одноярусных простых насаждениях без подлеска. В горных лесах характер снеготаяния в большой мере зависит от высоты над уровнем моря, крутизны склона и его экспозиции. По наблюдениям автора, в Северском учебно-опытном лесхозе Уральского лесотехнического института 28 марта 1951 г. на склонах Уральских гор, обращенных на юг, снежный покров почти весь растаял не только на вырубках, но и под пологом соснового насаждения. В то же время на вырубках, а особенно в лесу, на северных склонах снег не начинал даже таять.

В полезащитных лесных полосах снеготаяние начинается весной значительно позже, чем в открытой степи. По мере уменьшения толщины снежного покрова быстрота таяния его возрастает, поэтому лесные полосы с меньшим количеством снега раньше освобождаются от него весной. На затененных склонах снеготаяние в лесных полосах идет медленнее, чем на освещенных. Полному сходу снега здесь предшествует оттаивание почвы, поэтому талые весенние воды в лесных полосах поглощаются полнее, чем почвами открытых степей, оттаивание которых начинается после схода снега.

Задерживая и регулируя процесс снеготаяния и стока вешних вод, лес и лесные полосы способствуют просачиванию вод в глубь почвы, питанию родников, пополнению запасов грунтовых вод. В начале снеготаяния реки пытаются преимущественно полевой талой, а затем лесной снежной водой. После того, как снежный покров сойдет, реки пополняют запасы воды за счет грунтовых вод и дождевых осадков. В безлесных местах талые воды не могут проникнуть в промерзшую почву и стекают по склонам. Они размывают почву в полях, образуя промоины и увеличивая площадь оврагов. Реки весной, как и в период ливней, вследствие быстрого стока полевых вод бурно наполняются водой, но вскоре мелеют, образуя отмелы, песчаные насыпи.

В лесистых районах в период весеннего снеготаяния и дождей реки наполняются медленнее, дольше сохраняют половодие вследствие более медленного таяния снега в лесу и непрерывного притока к ним грунтовых вод (рис. 12).

Важной статьей расхода влаги является сток поверхностных вод. Он имеет огромное значение в процессах водной эрозии и в круговороте влаги в природе.

Изучение поверхностного стока воды в лесу и на соседних безлесных участках проводилось в Швейцарии, США, Японии и во многих других странах.

За последние 30 лет наиболее обстоятельные исследования поверхностного стока воды в лесу и в поле произведены в СССР; ими были охвачены объекты в условиях равнины и горного района, в разных растительных зонах.

В равнинных условиях сток воды изучался в Лисинском учебно-опытном лесхозе (Рудковский) и в Сиверском опытном лесхозе (Толмачев) Ленинградской области. В последнем лесхозе поверхностный сток воды изучался сначала на лесном участке, а через 3 года и на площади, где часть насаждения была вырублена.

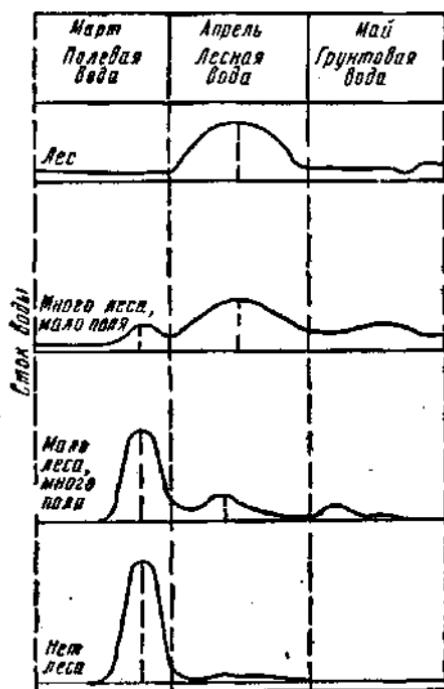


Рис. 12. Схема разлива весенних вод в зависимости от облесенности бассейна (по Н. С. Нестерову)

В Воронежской области поверхностный сток изучался Дубахом одновременно на лесном и безлесном участках. В Закавказье поверхностный сток изучался (Рошиным) в условиях Аненской горной лесомелиоративной станции в насаждениях разной сомкнутости и на двух безлесных участках, из которых один был лишен всякой растительности, а другой был покрыт травяной растительностью. В условиях Шипова леса поверхностный сток изучал Г. А. Харитонов в дубовых, сосновых и смешанных лиственных лесах, а также на необлесенных лесных участках. Все исследования показали, что лес значительно уменьшает поверхностный сток.

По исследованиям Дубаха, проведенным на территории Воронежского

лесохозяйственного института в дубовом лесу, оказалось, что поверхностного стока в период выпадения весенних, летних и осенних осадков вовсе не было несмотря на то, что дожди иногда носили характер ливней. В период весеннего снеготаяния сток в лесу достигает всего 1%, в то время как в поле он составляет 90%.

Исследования Г. А. Харитонова показали, что в Шиповом лесу сильное водорегулирующее воздействие леса проявляется по берегам и склонам юго-восточной экспозиции, где сток уменьшается в 88—172 раза. Эффективно водозадерживающее воздействие леса по крутым берегам речных долин. Автор указывает, что лесная почва в центральной лесостепи в состоянии

поглотить самые максимальные осадки, выпадающие над территорией, занятой лесом.

По Г. А. Харитонову, зимой сток в результате действия оттепелей возможен и в лесу в связи с промерзанием почвы, но обычно он незначителен. В поле при зимнем стоке под снегом всегда образуется наземная ледяная корка, усиливающая весенний сток. В дубовом лесу ледяная корка при зимнем стоке не наблюдается, что повышает водорегулирующие свойства леса, особенно в период весеннего стока, составляющего в открытой лесостепи 76% общегодового стока. Весенний сток в лесу начинается позже полевого стока, и количество стекающей здесь воды в 38—100 раз меньше, чем в поле. Весеннего стока с территории, занятой лесом, почти не бывает.

Наличие подстилки, а также следов сгнивших корней деревьев, кустарников и трав ускоряет просачивание воды в почву и задерживает поверхностный сток ее. Лесная подстилка является как бы фильтром, задерживающим илистые осадки, приносимые водой, и предотвращающим заиливание почвы. Поэтому удаление подстилки усиливает поверхностный сток воды, особенно по склонам.

Таким образом, лес регулирует расход влаги путем равномерного питания рек водой, что важно в летние месяцы, когда расход воды в реке не возмещается дождями. Связывая корневыми системами почву и превращая надземный сток воды во внутрив почвенный, он предохраняет поля и реки от разрушительного действия вод. Лесная растительность умеряет наводнения. Она имеет большое противоэрозионное значение, особенно в горных районах, где благодаря влажности и рыхлости лесных почв способствует просачиванию в них воды, предохраняет их от размыва и предотвращает образование селевых потоков, причиняющих огромный вред, в частности в Средней Азии, Крыму, на Кавказе, Урале.

Гидрологическая роль леса многосторонняя. Она имеет большое значение в жизни любой страны и издавна учитывается. В нашей стране еще в 1876 г. было выработано положение о сбережении лесов, позже, т. е. в 1880 г. (4 апреля), это положение стало законом. По этому закону все леса разделялись на три группы: защитные, водоохранные и прочие. Для каждой группы лесов были установлены особые правила лесоэксплуатации.

В наш период лесу, его водоохранной защитной роли придают большое значение.

В зависимости от характера полезных свойств лесов проф. М. Е. Ткаченко расчленяет их на водоохранные, водорегулирующие, защитные и водоохранно-защитные.

Водоохранными он считает леса, содействующие равномерному поступлению воды в источники или увеличению ее поступления, особенно в периоды, когда запасы воды минималь-

ны, а также предохраняющие естественные и искусственные водоемы от засорения и загрязнения. Эти леса имеют чрезвычайно большое значение вдоль сплавных и судоходных рек, особенно в малолесных и безлесных засушливых районах.

Водорегулирующие леса, не увеличивая общего поступления воды в источники, смягчают наводнения, предотвращают заболачивание и содействуют лучшему дренажу почв.

Защитные леса предохраняют почву от размыва и смыва, обвалов, лавин. Они защищают также земельные угодья и населенные пункты от вредного воздействия суховеев и холодных ветров, чрезмерно высоких и низких температур, снежных заносов, водных потоков и т. п.

Водоохранно-защитными являются леса, одновременно выполняющие водоохранные и защитные функции. К таким лесам следует отнести леса запретной полосы, защитные лесные полосы.

Проф. Б. Д. Жилкин (1940) и проф. И. В. Тюрин (1946) дали более дробное деление водоохранных равнинных лесов на основе совокупности природных условий, характеризующих гидрологическую роль леса. И. В. Тюрин, оценивая водоохранные и защитные леса, приводит допустимые и желательные для проведения в них лесохозяйственные меры (рубки главного пользования и ухода за лесом, регулирование пастьбы скота и т. п.).

Особое значение в гидрологическом и климатическом отношении имеют водоохранные и защитные горные леса (рис. 13).

К основным признакам расчленения горных лесов в зависимости от их гидрологического и климатического значения, в частности лесов Урала, по нашему мнению, следует отнести географическую широту местности и высоту над уровнем моря, экспозицию и крутизну склонов, толщину почвенного слоя, выходы каменистых горных пород, состав и структуру насаждения, строение древесного полога и т. д. Применительно к каждой категории лесов должны быть предусмотрены соответствующие лесохозяйственные мероприятия.

В водоохранном отношении особенно важно сохранение лесов не только в верховьях и вдоль главного течения рек, но и в бассейнах их притоков.

Лес влияет и на колебание уровня грунтовых вод. П. В. Оттоцкий установил, что уровень грунтовых вод в Шиповом лесу (Воронежская область) ниже, чем в поле, вследствие громадного расхода деревьями в период вегетации влаги, которую они извлекают из глубинных слоев почвогрунта. Г. Н. Высоцкий, обнаруживший понижение уровня грунтовых вод в Велико-Анадольском лесу, пришел к заключению, что леса сушат равнины и увлажняют горы. Воспринятые лесоводами обобщенные выводы Оттоцкого и Высоцкого оказались ошибочными, что подтвердилось позднейшими наблюдениями проф. С. А. Яковлева в Ле-



Георгий Николаевич Высоцкий
(1865—1940)

нинградской области. Он показал, что весной уровень грунтовых вод под лесом может быть выше, чем в поле, и что сезонные колебания уровня грунтовых вод под лесом не совпадают с периодами колебания грунтовых вод в поле.

Изучение водоохранной роли леса и его воздействия на грунтовые воды, проводимое в течение 50 лет в Лесной опытной даче Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, показало следующее: уровень грунтовых вод в лесу достигает наибольшей высоты в марте, после чего отмечается медленное опускание его до осени. Осенью уровень грунтовых вод медленно поднимается, достигая наибольшей величины в конце зимы. В годы засух (1915—1916 гг. и 1920—1921 гг.) уровень грунтовых вод устойчив и лишь через год после каждой продолжительной засухи медленно опускается. В этом и заключается одно из основных водосберегательных свойств леса. В течение года колебания уровня грунтовых вод в лесу мало изменяются, не превышая 10%.

Влияние леса на накопление грунтовых вод зависит от климатических условий, глубины залегания уровня грунтовых вод, водных свойств почвы и др. Более сильное повышение грунтовых вод отмечается в лесостепных и степных районах, в местностях с глубоким уровнем залегания грунтовых вод, наиболее слабое — в районах, где грунтовые воды расположены близко к поверхности, что характерно для значительной части лесной зоны.

Большое увлажняющее действие оказывают полезащитные, овражные и прибалочные леса, а также защитные леса, расположенные на водоразделах. Исследования Лабунского, Рутковского, Басова и других показали, что защитные насаждения могут повышать уровень грунтовых вод. Так, в Каменной степи Воронежской области в полях, защищенных лесными полосами, за 56 лет уровень грунтовых вод повысился на 86 см, а в 1940 г. был почти в 2 раза выше, чем в открытой степи. В 100-летнем искусственно созданном Велико-Анадольском лесу грунтовые воды к 1949 г. повысились на 1—6 м.

Таким образом, первая часть формулировки Г. Н. Высоцкого об иссушающей роли леса в равнинной степи ошибочна. Вторая часть формулировки — о том, что леса увлажняют горы, не вызывает сомнения, так как горные леса, содействуя выпадению осадков, накапливают влагу и обращают ее преимущественно во внутрипочвенные запасы и стоки. Тем самым они значительно снижают поверхностный сток по склону, который, наоборот, преобладает в горах, лишенных леса.

Проф. П. С. Погребняк более точно определяет гидрологическое значение леса: «Лес обводняет ту местность, которая отличается недостатком влаги, и способен, наряду с этим, осушать местности, страдающие от ее избытка».

Физико-географические условия леса, его среда чрезвычайно разнообразны, поэтому и влияние его на грунтовые воды неоди-

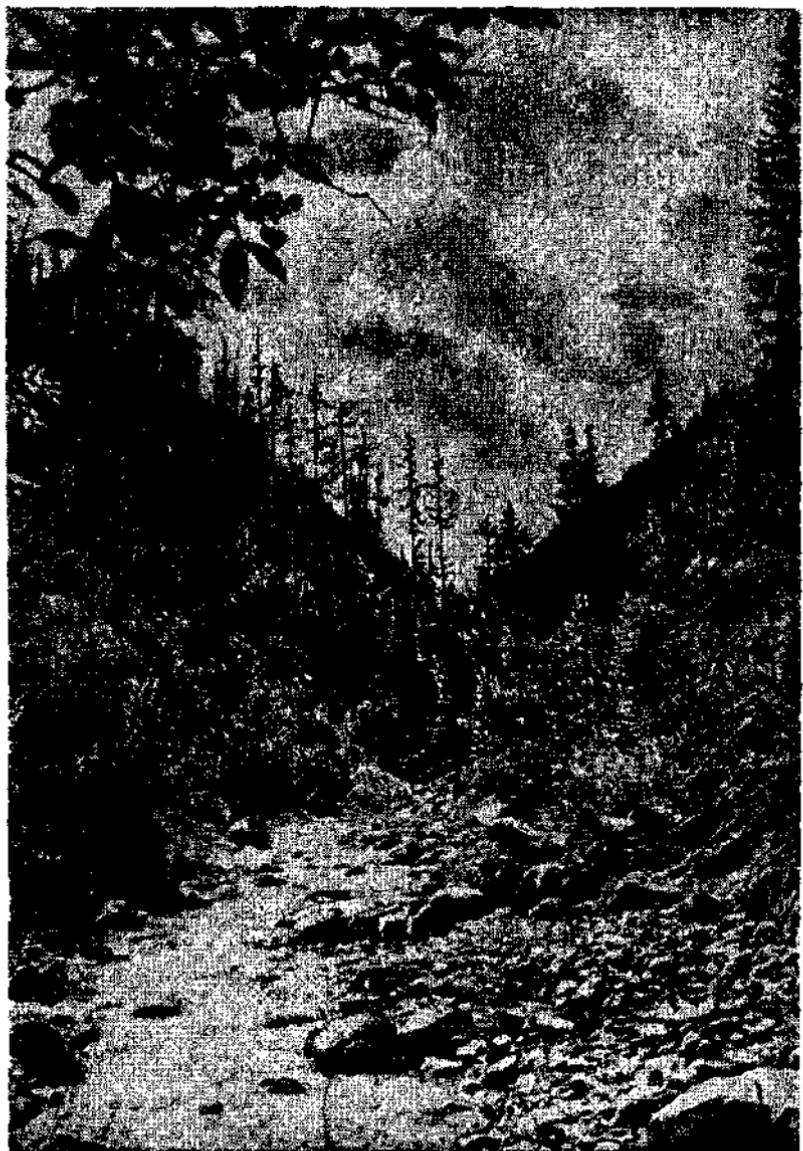


Рис. 13. Горные защитные лиственнично-кедровоелочные леса с густым подлеском. Высота над уровнем моря 1600 м (Тувинская автономная область). Фото И. Телегина

наково. Даже в одной географической зоне оно может зависеть от рельефа, соотношения площади леса к площади вырубок или нелесных пространств, типа леса, особенностей насаждений, их состава, от погоды и т. д. В Венгрии ольховые и даже сосновые насаждения при определенных условиях с 1 января по 15 июля понижают уровень грунтовых вод, а насаждения из белой акации повышают их по сравнению с полем; в остальное время года грунтовые воды под лесом всегда выше, чем в поле (Венгерская лесная опытная станция).

В то время как в стели лес является увлажнителем, в северных районах он может быть и осушителем. Следовательно, в последнем случае с излишним увлажнением и заболачиванием можно бороться не только путем устройства сети водосточных канал, но и путем выращивания лесов: в тайге — лиственничных, сосновых, березовых, в более увлажненных местах — черноольховых, осокоревых.

Гидрологические свойства леса широко используются в преобразовании природы различных районов нашей страны.

ЛЕС И СОСТАВ ВОЗДУХА

В состав атмосферного воздуха входит азот (78,16%), кислород (20,9%), углекислый газ (0,03%) и другие газы. В воздухе много пыли различного происхождения и водяных паров.

В ничтожно малом количестве в атмосферном воздухе содержатся естественные радиоактивные вещества: уран, радий, калий и др. Эти элементы имеют большое значение в жизни организмов, в частности растений.

Большие дозы радиоактивных излучений сказываются на растениях вредно: растения прекращают рост и могут погибнуть, семена теряют всхожесть. При малых дозах в природе широко распространенные радиоактивные излучения, наоборот, способствуют лучшему развитию растений.

Определенной дозировкой радия можно вызвать у растений положительный тропизм¹ и даже преждевременное раскрытие почек. Радиоактивные элементы не заменяют других элементов в жизни растений, усиливая развитие растений в первый период, они впоследствии усиливают потребность растений в других элементах, особенно в период интенсивного роста.

Содержащийся в воздухе азот в газообразном состоянии высшими растениями не используется. С осадками в почву поступает воздушного азота незначительное количество — до 10% потребности. Содержащийся в воздухе кислород вполне покрывает потребность в нем лесной растительности.

¹ Процесс изгибаания растущих частей растений, вызываемый односторонне действующими раздражителями тропизма, в сторону раздражителя называется тропизмом положительным.

Из небольшого запаса углекислого газа (CO_2) в воздухе деревья усваивают углерод и образуют из него около 50% сухого вещества. При средних условиях роста 1 га леса потребляет ежегодно примерно 4 т углерода, извлекаемого из воздуха. При такой огромной потребности леса в углероде его воздушные запасы могли бы быть использованы примерно в 35 лет, если бы в природе не происходило постоянно пополнение его запасов. Они возвращаются за счет выделений из почвы, рудников, вулканов, при сжигании топлива, в процессе дыхания растений и животных.

Пополнение запасов углерода непрерывно происходит и за счет атмосферного азота, который под действием нейтронов космических лучей постоянно переходит в изотоп углерода C^{14} , обладающий естественной радиоактивностью. В процессе ассимиляции он поступает в растения и имеет важное значение в фотосинтезе и других процессах жизни леса. В виде растительной пищи тяжелый углерод употребляют животные и человек.

Выделение углекислоты лесной почвой имеет важное значение в воздушном питании лесной растительности. Лесная почва выделяет углекислый газ благодаря жизнедеятельности бактерий, грибов, водорослей, населяющих верхние почвенные слои и окисляющих углерод до образования CO_2 . Мягкий гумус выделяет его значительно больше, чем грубый. В среднем за сутки с 1 га лесной почвы выделяется CO_2 4—20 кг и более, т. е. гораздо больше, чем с нелесной почвы. Этим, а также задерживающими воздух свойствами леса объясняется большее скопление углекислоты воздуха под древесным пологом, чем в поле.

Если над кронами в составе воздуха содержится 0,03% углекислого газа, то внутри крон вследствие процесса ассимиляции содержание его составляет менее 0,02%, а под кронами — 0,05—0,08%.

Ниже приведено изменение содержания углекислого газа в воздухе в связи с увеличением высоты над поверхностью почвы в лиственничном 18-летнем насаждении со вторым ярусом из липы (по В. П. Тимофееву):

Высота в м над поверхностью почвы	0,2	1,9	5,5	9,0
Содержание углекислого газа в воздухе в %	0,08	0,06	0,04	0,025

Таким образом, в лесном воздухе нижней части древесного полога и под ним значительно больше содержится CO_2 , при этом в этих местах и относительная влажность самого воздуха оказывается близкой к оптимуму для процесса фотосинтеза. Поэтому молодое поколение леса (подрост) под пологом насаждений имеет лучшую воздушную среду, что компенсирует ему недостаток света для ассимиляции (В. П. Тимофеев).

Содержание углекислого газа в воздухе лесной почвы различно. При прочих равных условиях под лиственными насаждениями (дубовыми, березовыми) образуется в воздухе почвы углекислоты больше, чем под хвойными (еловыми и сосновыми).

Изыскание методов управления углекислым газом как фактором в надпочвенном лесном воздухе и в воздухе почвы имеет существенное значение в жизни леса. Известно, что усиленное выделение CO_2 из лесной почвы способствует повышению продуктивности леса, поэтому соответствующими хозяйственными мерами стремятся увеличить выделение углекислоты из нее:

1. Улучшают условия разложения грубого гумуса путем рыхления его; рубками ухода изменяют состав древостоя, увеличивая доступ тепла и влаги к почве.

2. Обогащают малоплодородные почвы путем разбрасывания мелкого хвороста.

3. Задерживают вынос лесного воздуха за пределы леса путем создания более сомкнутых, менее ветропроницаемых опушек леса, а также сохранения и выращивания кустарников под лесным пологом.

В лесном воздухе содержится большое количество защитных летучих веществ, выделяемых лесными растениями. Эти вещества названы фитонцидами — растительными ядами («фитон» — растение, «цид» — яд). Фитонциды губительны для многих бактерий, грибов, насекомых. Летучие вещества, выделяемые бересой, черемухой, тополем серебристым, сосной, можжевельником, калиной и другими породами, убивают многие микроорганизмы, а летучие вещества чеснока, лука, хрена, полыни и других растений убивают возбудителей разных болезней: скарлатины, дифтерии, дизентерии, холеры.

Открытие фитонцидов советским ученым Б. П. Токиным имеет большое значение для медицины, для проведения оздоровительных мероприятий путем озеленения населенных пунктов, приусадебных участков, курортных мест, при разработке новых методов защиты леса от вредных насекомых и грибов, а также при изучении взаимоотношений разных пород при совместном их произрастании.

Много поступает в атмосферу дыма от промышленных предприятий, в котором содержится от 0,5 до 5% серы, образующей вредный сернистый газ. На земном шаре ежегодно выбрасывается в атмосферу более 15 млн. т сернистого газа. Ядовитое действие его на растения оказывается при содержании его в воздухе в количестве 0,0001%. При содержании 0,001—0,01% он называет отмирание в первую очередь вершины и наружных ветвей.

Вредное действие дымовых газов может сохраняться на расстоянии 25 км и более от его источников. Это расстояние зависит от направления и силы ветра, рельефа местности, состава, состояния, возраста насаждений, условий их роста и др. К вред-

ному действию дымовых газов более чувствительны хвойные породы. Из наших хвойных сильнее повреждаются ель, а из лиственных — тополь московский, рябина, липа, клен остролистный, желтая акация; менее повреждаются тополь лавролистный, белая акация, клен ясенелистный.

Газоустойчивость пород в большой мере зависит от их возраста. Так, бук в раннем возрасте, а пихта в старшем возрасте наиболее чувствительны к дымовым газам.

Методы мичуринской селекции и гибридизации открыли новые пути для выведения пород, устойчивых к действию вредных газов.

Состав воздуха оказывает большое влияние на рост и развитие леса.

В свою очередь, под воздействием леса изменяются условия среды, в том числе состав воздуха.

ЛЕС И ВЕТЕР

Влияние ветра на лес

Действие ветра может быть положительным и отрицательным. Ветер разносит цветочную пыльцу, способствует опылению многих древесных и кустарниковых пород, а также распространяет семена многих пород. Наиболее легкие семена (березы, осины, ивы) переносятся им в значительных количествах на расстояние около 1 км, а единичные семена — и дальше; семена сосны переносятся на расстояние до 100 м, а одиночные — на значительно большее.

Незначительное движение воздуха или слабый ветер способствуют процессу ассимиляции.

При ночном излучении тепла смена тихой погоды ветром, способствуя перемешиванию холодных слоев воздуха с более теплыми, смягчает его охлаждение, т. е. противодействует возникновению заморозков. Приток холодного арктического воздуха в летний зной снижает слишком высокие температуры, которые приводят иногда к преждевременному опаданию листвы и даже к отмиранию всходов.

Сильные ветры наносят большой вред лесу: Хороший рост деревьев в котловинах часто обусловливается не только более благоприятными почвенными и другими условиями, но и тем, что они значительно защищены от ветра.

Ветер влияет на форму крон и стволов деревьев. Изгибаясь и прижимаясь к кронам соседних деревьев, они под напором ветра обивают часть листьев и веток, или, как говорят лесоводы, охлестывают деревья. Такими свойствами отличается береза. С подветренной стороны крона становится более сжатой. Под влиянием сильных, дующих в одном направлении ветров кроны деревьев нередко приобретают форму флага, ствол их искривляется, особенно у опушечных деревьев (рис. 14).

Не все лесные породы одинаково реагируют на действие ветра. Легче других изменяют форму кроны при действии ветра тополь черный и пирамидальный, боярышник, кизил. Малоустойчивы в этом отношении также сосна обыкновенная и лиственница. Сосна горная, береза, тутовое дерево, ель более стойки.

Ветер вызывает неравномерность прироста деревьев. Так, с заветренной стороны стволы прирастают сильнее, образуя широкие годичные кольца. Поэтому диаметр деревьев в направлении господствующих ветров почти всегда больше, чем в направлении, перпендикулярном движению ветра.

Ветер усиливает испарение листья и крон. При недостатке влаги в воздухе сильные ветры, повышая транспирацию, нередко вызывают суховершинность, а иногда усыхание деревьев, тем более в засушливых районах. Иссушающее действие ветра особенно сказывается на деревьях, выросших в насаждении и выставленных на простор. Сильно увеличивая испарение влаги, особенно зимой, ветры препятствуют распространению леса на далеком севере и высоко в горах.

Бури на морских побережьях являются одной из причин безлесья приморской береговой полосы и отдельных горных вершин.

Холодные арктические воздушные течения способствуют возращению холодов и заморозков, которые поздней весной и ранней осенью повреждают древесно-кустарниковые породы и сельскохозяйственные культуры, чувствительные к холоду. Юго-восточные ветры (суховей) усиливают действие засух, особенно в период вегетации растений.

Сильные ветры приносят большой ущерб лесному хозяйству. Они вызывают бурелом — излом стволов и ветровал — вываливание деревьев с корнями. Ветровалу более подвержены древостои с поверхностной корневой системой, а также расстроенные и перестойные; бурелому чаще подвергаются породы с мягкой древесиной и поврежденной гнилью.

К ветровальным породам относятся ель и береза, особенно на тяжелых почвах, как имеющие в этих условиях более поверхностную корневую систему и слабый стержневой корень. Дуб, сосна, лиственница, ильмовые ветроустойчивы благодаря мощной корневой системе, глубоко уходящей в свежую почву. Однако степень ветровальнойности древесной породы зависит также от почвы, воздействия ветра в процессе развития дерева, возраста и др. Так, сосна ветроустойчива на свежих глубоких песках, но ветровальна на мелких и болотистых почвах.

У опушечных деревьев корни более глубокие и уходят в почву в направлении, противоположном господствующим ветрам.

Деревья, выросшие в лесу и выставленные затем на простор, более подвержены ветровалу, чем выросшие при свободном стоянии, так как у них слабее развита корневая система. Изреживание молодых ельников способствует лучшему укоренению их,



Рис. 14. Сосны, находящиеся под влиянием ветров, дующих с Финского залива. Окрестности гор. Сестрорецка Ленинградской области. Фото И. И. Шишкова

а следовательно, лучшему противодействию силе ветра. Примесь деревьев с глубокой корневой системой повышает ветроустойчивость древостоев.

Воспитание сомкнутых многоярусных насаждений, создание плотных опушек из пород с твердой древесиной и с глубокой корневой системой, а также с участием кустарников, образующих густой подлесок, правильное ведение хозяйства в лесу значительно повысят ветроустойчивость древостоев.

Влияние леса на ветер

Лес является мощным механическим препятствием движению воздушных масс, поэтому в лесу воздух всегда менее подвижен, чем в поле. Ветер колеблет кроны деревьев, но под пологом леса тихо, спокойно.

Чем гуще лес, чем он сложнее по структуре, тем он лучше задерживает движение воздушного потока.

Исследования Н. С. Нестерова, проведенные в 1905 г. в лесной опытной даче ныне Московской ордена Ленина сельскохозяйственной академии им К. А. Тимирязева, показали, что в сосновом лесу с густым подростом дуба и лещиновым подлеском скорость ветра по мере удаления от опушки внутрь леса заметно понижается (рис. 15). Так, на расстоянии 34 м она была равна 55—44%, на расстоянии 98 м — 19—20%, на расстоянии 200—250 м — около 2% первоначальной скорости ветра на открытом месте.

В редком сосновом лесу без подлеска скорость ветра на расстоянии 60—70 м от опушки оказалась относительно высокой. Она составляла выше 90%.

По данным Н. С. Нестерова, ветер, дующий с поля на лес, вблизи опушки увеличивает скорость на 20—30%. При этом скорость и направление ветра часто и быстро меняются так, что масса воздушного потока вблизи опушки волнуется, подобно прибою морских волн. Часть этого воздушного потока отражается встреченной стеной леса и, поднимаясь вверх, увлекается общим воздушным потоком и несется дальше над лесом. При этом, врываясь в древесный полог, он раскачивает кроны и стволы самих деревьев, снижая скорость примерно на 40%. Лес уменьшает скорость ветра, а впереди себя, т. е. на некотором расстоянии при выходе ветра в поле от леса — с наветренной стороны, он создает затишье в зоне, равной 100—400 м и более от опушки леса, вследствие ветрозащитного его действия. Поэтому зимой в этой зоне накапливается много снега.

На дальнейшем расстоянии от этой зоны ветер достигает у поверхности почвы максимума, затем приобретает скорость, которую он имел до входа в леса. В этом месте снега накапливается мало вследствие сдувания его ветром. По Г. Н. Высоцкому, ветрозащитное влияние леса с наветренной стороны суще-

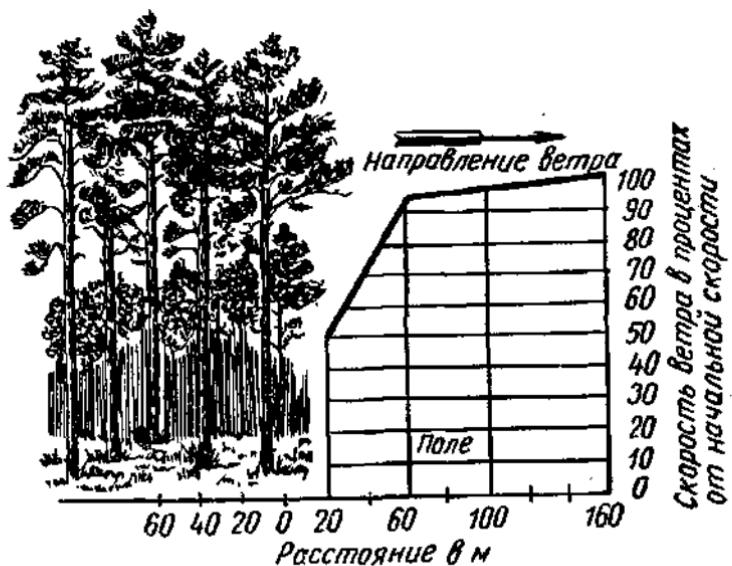
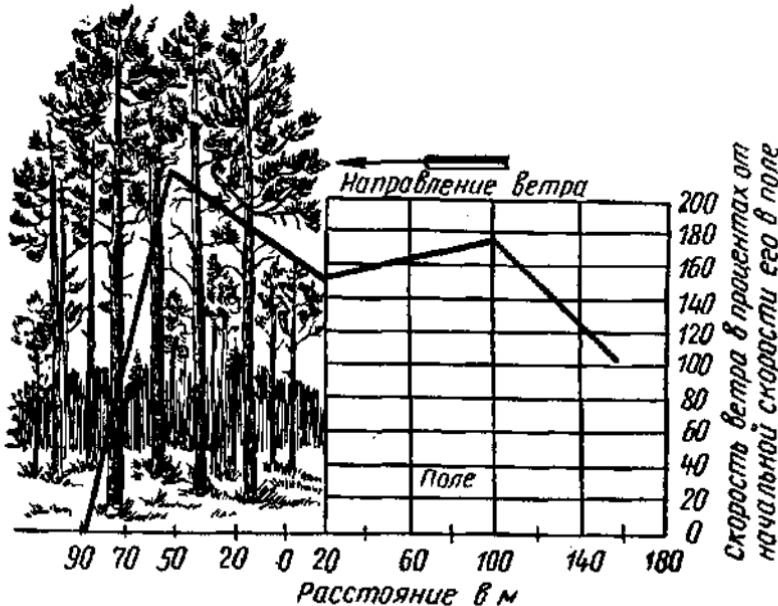


Рис. 15. Скорость ветра, дующего из поля в лес (верхняя часть рисунка) и из леса в поле (нижняя) — по Н. С. Нестерову

ственno в зоне, ограниченной 10—20 высотами деревьев. Примерно такое же расстояние (15—20 м) установлено исследованиями И. А. Гольберга и М. И. Львовича. Расстояние это изменяется в зависимости от рельефа местности. На высоком месте ширина полосы, на которой ветер ослабевает, меньше, на низкой она больше.

Зашитные лесные полосы, расположенные на безлесных площадях, являются хорошей преградой для ветра, иссушающего почву полей.

По данным Панфилова, Матякина, Бодрова, у лесных полос зона снижения скорости ветра с наветренной стороны простирается до 100 м, а на противоположной стороне, т. е. с подветренной, — до 500 м и более. Однако существенное снижение скорости ветра отмечено на расстоянии 20 м, а с подветренной стороны — 200—300 м. Ветрозащитное свойство леса используется в различных целях. В засушливых районах закладывают специальные лесные полосы.

Летом в открытую степь врываются юго-восточные горячие сухие ветры (суховеи), от которых высыхают не успевшие созреть хлеба. Сильный ветер в степи вызывает «черные бури», выдувающие почву, обнажающие корни сельскохозяйственных растений. Зашитные лесные полосы являются верным средством борьбы с засухой, суховеями, борьбы за устойчивые высокие урожаи. Они, ослабляя силу ветра, задерживают снег на полях, уменьшают промерзание почвы, умеряют температуру воздуха и почвы.

Вдоль железных и других видов дорог выращивают особые снегосборные лесные полосы для предохранения пути от снежных заносов.

Различные виды лесных полос подробно описываются в специальной литературе.

Лесные полосы размещают поперек направления господствующих ветров. В первую очередь их создают по границам полей севооборота.

Изучение движения ветра в лесу, а также ветрозащитных свойств леса имеет существенное значение при проведении мер ухода за лесом, содействия естественному семенному лесовозобновлению на вырубках, предотвращения ветровалов, защиты от заносов путей транспорта. Наша страна — родина придорожного снегозащитного лесоразведения. Еще в 1861 г. создавались живые изгороди, в частности еловые, вдоль линий железных дорог.

Результаты ветрозащитных свойств леса и лесных полос имеют также важное значение при разработке мероприятий по борьбе с лесными пожарами, закреплению сыпучих песков, при разработке вопросов о влиянии леса и лесных полос на распределение осадков, о регулировании влажности и температуры воздуха, почвы и др.

Наша страна является также родиной степного лесоразведения. Пути развития и методы степного лесоразведения самобытны, оригинальны. У нас впервые в мире созданы ветрозащитные и водоохранные насаждения в степях и пустынях.

ЛЕС И ПОЧВА

Значение почвогрунта для леса

Почва, ее плодородие представляют собой один из важнейших факторов жизни растений. Лес и почва взаимосвязаны, поэтому наряду с изучением взаимодействия леса с указанными выше природными факторами необходимы знания и о влиянии почвы на лес и леса на почву. Лишь в этом случае можно эффективно применять хозяйствственные мероприятия в лесу с целью удовлетворения им наших разнообразных потребностей.

Почва, содержащая влагу и питательные вещества, во взаимосвязи со светом, теплом и другими факторами условий существования имеет решающее значение в развитии деревьев и самого леса. Однако особенности разных почв в одних и тех же климатических, географических и растительных зонах обусловливаются материнскими горными породами, содержанием в них микроэлементов и радиоактивных элементов, сильно действующих на рост, развитие растений и среду для микроорганизмов. Медь способствует повышению устойчивости растений к грибным заболеваниям. При отсутствии меди в питательной среде у азотобактера¹, гриба черная головчатая плесень², черная окраска (пигмент) не образуется. У данного гриба задерживается спорообразование. Радиоактивные излучения разлагают воду на составные части. Под их воздействием кислород переходит в озон, у одних организмов усиливающий, у других ослабляющий жизнедеятельность. Уран активизирует азотособирательную (азотофиксирующую) способность азотобактера, клубеньковых бактерий и ассимиляцию растениями углекислоты.

Кислые горные породы содержат радиоактивных элементов больше, чем осадочные.

Взаимосвязь почвы с геологическими материнскими породами и древесной растительностью давно отмечена русскими геологами и лесоводами.

Почвообразующие и подстилаемые геологические породы оказывают влияние на особенности образования почв, их плодородие и продуктивность лесов. Так, в таежной зоне (Ленинград-

¹ Бактерии, усваивающие азот из воздуха.

² Селятся на мертвый древесине.

ская область) на карбонатных силурийских¹ отложениях еловые насаждения имеют более высокий класс бонитета, чем ельники на девонских² бескарбонатных породах. Это происходит потому, что на силурийском плато динамика развития почв, их структура, физические и водные свойства, процесс образования перегной протекают более благоприятно (т. е. при достаточной влажности и достаточном количестве кислорода), чем образование почв на ленточных глинах, которые богаты фосфором, калием и другими химическими элементами, но вследствие избыточного увлажнения приобретают пониженное плодородие. Поэтому лесоводы решают ряд практических задач, связанных с составом, ростом, продуктивностью древостоев, их ветроустойчивостью, с учетом особенностей материнской породы. Известно, что в Поволжье чистые сосняки произрастают на мощных песчаных отложениях послеледникового периода, многие дубравы с примесью ясения, клена, вяза — в местах с неглубоким залеганием или выходом на дневную поверхность пермских пород — мергелий глин.

Материнскую горную породу вместе с почвой в лесоводстве принято называть почвогрунтом, подразумевая под грунтом материнскую породу, не измененную или слабо измененную процессами почвообразования под воздействием леса.

Характер развития лесных почв обусловливается лесной подстилкой, ее особенностями. С ней связаны процессы подзолообразования, своеобразный тепловой, водный режимы, обмен воздуха, а также особенности круговорота питательных веществ под воздействием леса. Так, корни древесных пород извлекают питательные вещества из глубинных слоев почвогрунта и через опадающие листья, хвою и ветки обогащают ими верхние слои почвы. В свою очередь, почва может оказывать воздействие на лес, на его появление и развитие. Таким образом, лес одновременно является созидателем и следствием формирования лесных почв.

Лесным, как и любым другим почвам, свойственно плодородие, т. е. способность производить урожай растений, удовлетворять их потребность в воде и пище (зольной и азотной).

В восстановлении и повышении плодородия почвы имеет большое значение структурность почвы, образование которой обусловливается определенной растительностью, в том числе лесной, деятельностью микроорганизмов, насекомых и животных, живущих в почве. Знание этих закономерностей важно для меро-

¹ Древние геологические отложения, состоящие преимущественно из известняков, глинистых сланцев, песчаников. Эти отложения широкой полосой распространены по Ленинградской области, образуют обрывы древнего морского берега («глины»), выходят на берег Волхова и других рек, текущих в Ладожское озеро.

² Древние геологические отложения, представленные плотными глинистыми породами песчаниками.

приятный по лесовозобновлению, уходу за лесом и почвой, для полезащитного лесоразведения, повышения водоохранных и других полезных свойств леса, его долговечности, продуктивности.

Значение почвы для леса

Воздействие почвогрунта на лесную растительность трудно отделить от влияния климата и других условий среды, действующих в природе во взаимосвязи. Если же и говорится иногда о воздействии ее на лесную растительность, то для удобства и краткости изложения.



Рис. 16. Корневая система сосны, растущей на свежих глинистых песках (слева) и на болоте — по Г. Ф. Морозову

Почва оказывает влияние на форму и характер корневой системы древесных пород, их устойчивость против ветра, крайне высоких и низких температур и других неблагоприятных условий; она обусловливает в значительной мере быстроту роста, состав и продуктивность древостояев, их долговечность, технические качества древесины и т. п. Известно, что ель на мелких почвах с близким залеганием грунтовых вод и на тяжелых глинах имеет поверхностную корневую систему и отличается слабой ветроустойчивостью. По исследованиям И. И. Шишкова, на хорошо дrenированных глубоких свежих супесях ель развивает глубоко-уходящие в почву «якорные» корни. Поэтому в этих условиях она ветроустойчива. Сосна на свежих глинистых песках развивает корневую систему, по форме резко отличающуюся от корневой системы сосны, растущей на болоте (рис. 16).

На малоплодородных песчаных почвах корневая система удлиняется, а количество мочек на единицу длины корней уменьшается. В Бузулукском бору, по исследованиям А. П. Тольского, сосна в возрасте 25 лет, выросшая на вершине песчаных дюн, имела длину корней 8684 см, а на пермских мергелях в том же возрасте — всего 5225 см. Корни деревьев, расположенные в поверхностных горизонтах почвы, находятся совершенно в иных условиях, чем корни в глубоких горизонтах почвы. Это обуславливает различия в их морфологическом (внешнем) и анатомическом строении. Такие особенности корней важны для наиболее активной части корневых систем — корней сосущих, т. е. последнего и предпоследнего порядка, а также мелких проводящих, т. е. потерявших свою первичную кору. В глубоких горизонтах почвы размер сосущих корней меньше. По данным Л. Н. Зурской, у 100-летней берескы в условиях Вологодской области длина сосущих корней в верхнем слое почвы была почти в 2 раза больше, чем в плотном глинистом слое на глубине 50—60 см. В связи с этим и всасывающая поверхность этих корней у берескы в подстилке была в 2 раза больше, чем у глубинных корней. Аналогичное явление обнаружено у корней сосны и других пород. Оно обуславливается наряду с затруднениями аэрации пониженней температурой и сопротивлением корням плотных почвенных горизонтов.

Влияние почвы на продуктивность древостоев зависит от плодородия ее, которое связано с ее влажностью, температурными условиями, минеральным составом, содержанием химических веществ, аэрацией и другими условиями. Так, на юго-востоке европейской части СССР многие почвы богаты зольными элементами и кислородом, достаточно прогреваются, но из-за недостатка влаги продуктивность произрастающих на них древостоев низкая. В северной тайге продуктивность леса часто понижается в связи с переувлажнением почвы, недостатком в ней кислорода воздуха и тепла. А. А. Веретенников показал, что даже при временном избыточном увлажнении почвы свободный кислород в почвенной воде на глубине 10—15 см отсутствует. Это является решающим фактором, влияющим на отмирание корней, в частности сосущих, что ведет к потере рабочей поверхности корневой системы. Таким образом, пониженная производительность древостоев, например сосновых, в условиях временного избыточно-застойного увлажнения почвы является прямым следствием массового отмирания мелких корней и нередко крупных корневых разветвлений. При улучшении условий аэрации почвы у деревьев сосны происходит процесс массовой регенерации корней, которые имеют существенное значение в питании деревьев.

Пониженная продуктивность насаждений вызывается также малым содержанием мелкозема и недостатком зольных элементов в почве, например на ледниковых песках.

С увеличением в почве мелкозема, т. е. частиц диаметром менее 0,2 мм, рост древостоев усиливается.

Минеральное питание отдельных деревьев, кустарников, травянистых растений и леса в целом состоит в поглощении из почвы соединений азота, а также соединений необходимых зольных макроэлементов — кальция, калия, фосфора, серы, магния, железа и многих других элементов, обязательных для жизни растений. В. И. Вернадский показал, что из 92 известных природных химических элементов, содержащихся в земной коре, более 60 тесно связано с живыми растениями и другими организмами.

Наряду с указанными выше макроэлементами растениям необходимы микроэлементы (бор, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт и др.), которые воспринимаются растениями из почвы, но в крайне ничтожных количествах. При отсутствии таких элементов в почве растения не могут нормально развиваться и со временем засыхают.

В процессе своего развития растения усваивают при помощи корневой системы радиоактивные элементы из почвы и концентрируют их в десятки и сотни раз больших размерах, чем их содержится в окружающей среде, даже в такой, в которой нельзя обнаружить современными методами исследования. Разные не только растения, но и их органы содержат различные количества радиоактивных элементов. Так, хвоя сосны содержит урана в 5 раз более, чем ветки; плоды винограда содержат урана во много раз более, чем его стебель и т. д. Радиоактивные элементы оказывают большое воздействие на биологическую активность самой почвы и жизненные процессы растений: рост, развитие, обилие плодоношения, образование корней и другие важные физиологические и биологические процессы.

Микроэлементы и природные радиоактивные элементы усваиваются растениями и через листья, т. е. вне корневого питания.

Влияние почвы на технические качества древесины выражается в изменении цвета древесины, ее прочности, суковатости, снижении или повышении устойчивости ее против гнилей. Так, сосна, произрастающая на плодородных почвах, образует более рыхлую древесину, в то время как у сосны, растущей на песчаных почвах, древесина отличается высокими техническими качествами. Дуб на темно-серых и серых суглинках Поволжья и оподзоленном черноземе в Шиповском лесничестве (Воронежская область) имеет более прочную древесину, чем на аллювиальных почвах того же лесничества и на серых лесных почвах Тульских засек. Древесина дуба, растущего на солонцах, обладает более низкими техническими качествами, чем у дуба, выросшего на лесных суглинках. Древесина ясеня, выросшего на хорошо увлажненных почвах с проточной водой, отличается исключительной гибкостью, в то время как на сухих известковых почвах ясень образует хрупкую древесину. В пределах одного района древостои на песчаных почвах, особенно сосновые, лучше очищаются от сучьев, чем на



Николай Степанович Нестеров
(1860—1926)

суглинистых. В зависимости от почв различна склонность насаждений к заболеваниям. Еще Шелгуновым отмечено, что на севере ельники на известковых почвах имеют более быстрый рост, однако сильнее повреждаются гнилью.

Почва оказывает существенное влияние и на распространение древесных пород в пределах одной климатической зоны. Особенно заметно сказывается это влияние, когда почвенно-грунтовые условия допускают произрастание лишь одной какой-либо породы, например сосны на сухих песчаных почвах или ольхи черной на трясинах и т. д. Однако как только бедные сухие пески смешиваются глинистыми песками, на них появляются, кроме сосны, и другие породы — бересклет, осина, ель, липа, а в напочвенном покрове вместо лишайников, преобладающих на сухих песках, развиваются зеленые мхи и широколиственные напочвенные растения.

На песках с суглинистой прослойкой толщиной 20—40 см произрастают наряду с сосной липа и лихта, в изобилии кустарники — жимолость, крушина, бересклет, щиповник, в напочвенном покрове преобладают сныть, копытень, борец, ландыш, папоротники.

На лесных почвах, где могут произрастать представители нескольких лесных пород, численное преобладание той или иной из них обусловливается природной обстановкой, биологическими и экологическими свойствами самих пород (светолюбием, особенностями размножения и распространения, быстротой их роста, чувствительностью к засухе, солнцепеку, заморозкам, отношением к составу почвы, влаге и т. п.), химическим и механическим составом почвы и грунта. Песчаные отложения создают условия для образования сосновых боров. На глинистых почвах произрастают дубравы (на юге) и ельники (на севере). Супесчаные и песчаные почвы с суглинистыми прослойками способствуют образованию сосново-еловых, сосново-дубовых или других смешанных насаждений.

На распространение, состав лесов почва оказывает влияние различно в зависимости от разного ее сочетания с другими, в частности, климатическими факторами. Так, ельники не растут на песчаной почве, но в условиях достаточного увлажнения встречаются ельники лишайниковые (северные таскные леса, леса Урала). В восточной части ГДР ельники отсутствуют на песчаных почвах, а в северо-западной части ФРГ еловые насаждения на песках произрастают и дают высокую продуктивность вследствие повышенной влажности воздуха от близости моря, туманов, а следовательно, и в связи с пониженней температурой воздуха.

Отношение лесных пород к зольным веществам почвы

К зольным элементам почвы более требовательны ильм, ясень, бук, ольха черная, липа, ель. Сосна и белая акация могут

расти на почвах бедных зольными элементами, т. е. мало требовательны к ним.

Многие породы солевыносливы, т. е. переносят солонцеватые почвы, например дуб черешчатый, клен татарский и полевой, шелковица, желтая акация, жимолость татарская, лох, скумпия, ясень зеленый и осокорь, тополь белый и канадский, аморфа, тамарикс, смородина золотистая, айлант, вяз мелколистный и обыкновенный, яблоня сибирская и гладичия. Многие из этих пород рекомендованы для создания полезащитных лесных полос на каштаново-солонцеватых комплексных почвах Украины, включая Крым, юго-востока СССР, Северного Кавказа.

Повышение солевыносливости лесных пород приобрело большое значение в полезащитном лесоразведении, особенно в степи и пустынях. Методы мичуринской селекции и гибридизации открыли возможности лесоводству значительно повышать солевыносливость пород наряду с усилением засухоустойчивости. Полученные А. В. Альбенским гибриды от вяза мелколистного (мать) и вяза обыкновенного и бересты (отцы) близ Камышина отличаются более быстрым ростом, чем медленно растущие растения материнского вида. Гибриды клена ясенелистного (мать) и остролистного (отец) на каштановых солонцеватых почвах значительно превосходят по росту растения материнского вида, не уступая им в солевыносливости.

К породам, не требовательным к почвам, произрастающим на сыпучих песках, кроме сосны обыкновенной, относятся шелюга красная, тамарикс, фисташка, песчаная акация, каным и джузгун, рекомендованный для облесения песков полупустынной зоны.

Потребность в зольных веществах у одной и той же породы в разные этапы развития неодинакова: у молодняков она выше, у древостоев старшего возраста ниже.

Наибольшее количество зольных элементов содержат листвы и тонкие ветви деревьев и кустарников. В хвое их содержится меньше, чем в листвах, в коре больше, чем в древесине, в заболони больше, чем в ядре.

Количество золы в стволе дерева изменяется с его возрастом. Как указывал еще Г. Ф. Морозов, по количеству солей, содержащихся в частях деревьев и кустарников, нельзя судить о действительной потребности их в зольных элементах. Древесные породы, произрастающие на почвах, содержащих разное количество зольных элементов, могут содержать зольные элементы в равном количестве.

Известь улучшает многие процессы в почве. Лиственница, ясень и бук благодаря хорошему росту на почвах, содержащих известь, называются кальцинефилами. Между тем на этих почвах ясень и бук по содержанию извести в золе древесины занимают среднее место. Белая акация содержит в древесине немало зольных элементов, однако может произрастать на самых бедных известью и малоплодородных песчаных почвах.

Г. Ф. Морозов распределил древесные породы в зависимости от их потребности в зольных веществах почвы (т. е. фактически потребляемого количества зольных веществ) и требовательности к ним (т. е. обеспеченности зольными веществами для удовлетворения своей потребности) следующим образом, начиная с более требовательных пород:

по потребности — акация белая, ильм, ясень, бук, дуб, ольха черная, ель, береза, лиственница, сосна обыкновенная, сосна веймутова;

по требовательности — ильм, ясень, клен, бук, граб, дуб, ольха черная, липа, осина, ель, сосна веймутова, лиственница, береза, акация белая, сосна обыкновенная.

Лиственные леса извлекают больше зольных веществ, чем хвойные. По сравнению с сельскохозяйственными растениями и луговыми травами лес потребляет значительно меньше зольных веществ, потому что листовая поверхность леса на единицу площади в 3—10 раз меньше, чем листовая поверхность травянистой злаковой растительности. Потребление зольных веществ лесом и сельскохозяйственными растениями приведено в табл. 4.

Таблица 4

Количество зольных веществ, извлекаемых растениями из почвы
для образования годичного урожая

Растительность	Количество, извлекаемое с 1 га почвы, в кг		
	золы	калия	фосфорной кислоты
Сосновый лес:			
древесина	65	4,2	5,0
хвоя	16	1,0	0,6
Еловый лес:	49	3,0	4,4
древесина	197	38,0	12,5
листва	27	6,0	3,5
Пшеница	170	32,0	9,0
Луг	248	41,0	24,0
	328	82,0	31,0

Значительную часть извлекаемых из почвы минеральных веществ лес возвращает ей в виде опада — листьев, сучьев, валежа, хвороста, вершинника и др. Так, сосна из воспринятых ею из почвы кальция, калия, азота и фосфора возвращает 70—80%; оставшееся небольшое количество веществ сохраняется в древесине и удаляется при вырубке деревостоя.

О возврате лесом большей части минеральных веществ, извлекаемых им из почвы, говорят результаты исследований Н. П. Ремезова, К. М. Смирновой и Л. Н. Быковой (1949—1952 гг.). Как происходит круговорот главнейших веществ в условиях свежих осоково-снытьевых дубрав, показывают данные Л. Н. Быковой (табл. 5). В них приведены следующие обозначения:

Б — берется вещество из почвы в годичном приросте;

В — возвращается обратно в почву с опадом листвьев, хвои, ветвей деревьев;

У — удерживается в древесине.

Таблица 5

Круговорот главнейших питательных веществ в свежей дубраве осоково-снытьевой

Возраст древостоев (лет)	Минеральные вещества											
	N			CaO			K ₂ O			P ₂ O ₅		
	Б	В	У	Б	В	У	Б	В	У	Б	В	У
12	50	10	40	135	114	21	36	27	9	36	31	5
26	136	41	115	315	237	78	82	59	23	46	38	8
48	77	22	55	191	131	60	50	29	21	41	29	12
93	46	12	34	111	89	12	23	19	4	25	23	2
130	74	116	-42	146	244	-98	35	50	-15	27	34	-7

Приведенные данные показывают, что максимальное потребление минеральных веществ происходит в возрасте жердняка. В более позднем возрасте возврат веществ может превосходить их потребление.

Задача советского лесоводства заключается не только в сохранении лесов, но и в повышении их хозяйственno полезных свойств, продуктивности, а также и качества древесины. Для разрешения этой задачи недостаточно лишь наличия зольных элементов в почве. Необходимо увеличение плодородия лесных почв, что связано со структурой почвы. Бесструктурные почвы не могут содержать нужного запаса воды, и вследствие этого питательные вещества, несмотря на большой запас их в почве, в ряде случаев оказываются недоступными для растения. Структурная почва содержит прочный запас воды, что обеспечивает постоянный приток питательных веществ к растениям.

Лучшую структуру почвы образуют лиственница, дуб, белая акация и ряд других пород. Это учитывается при проведении лесохозяйственных мероприятий, связанных с составом древостоя, их густотой и т. п. На структуру почвы, микробиологическую деятельность в ней оказывает влияние состав насаждений. По исследованиям С. В. Зонна, в условиях УССР под чистыми

культурами дуба микрофлора почвы беднее, чем в смешанных по составу дубовых культурах, особенно, когда деревья клена остролистного входят в состав таких насаждений. Замена в таких древостоях деревьев клена остролистного деревьями ясеня пушистого снижает интенсивность микробиологической деятельности в почве. Подобные данные имеют существенное значение в мероприятиях по формированию насаждений, а также в разработке типов лесных культур, наиболее эффективных по продуктивности в определенных климатических и почвенно-гидрологических, т. е. лесорастительных, условиях.

Лес может расти и на столь малоплодородных почвах, где другие, в особенности сельскохозяйственные культуры, без удобрения не выживают. Поэтому такие почвы в нашей стране подлежат облесению в первую очередь, особенно в условиях Средней Азии.

Значение лесной подстилки

Лесная подстилка имеет большое значение в почвообразовательном процессе, регулировании поступления в почву питательных веществ. Разлагаясь, она образует перегной — гумус различного качества.

Рыхлая подстилка образуется при достаточном количестве тепла, света и влаги. Она под влиянием микроорганизмов, дождевых червей, ряда животных и других факторов образует мягкий гумус. Мягкий гумус имеет рыхлую, мелкокомковатую или крупнозернистую структуру, повышенную воздухоемкость. Количество дождевых червей составляет 5—10 млн. на 1 га. Роль дождевых червей в жизнедеятельности почвы весьма значительна. Ч. Дарвин писал: «Плуг — одно из древнейших и ценнейших изобретений человека. Однако задолго до его появления земля была равномерно обработана червями и будет непрерывно обрабатываться впредь... Сомнительно, чтобы какое другое животное сыграло такую значительную роль в истории земли, как это низкоорганизованное существо».

Мягкий гумус содержит огромное количество бактерий (более 30 млн. на 1 г почвы). Они имеют большое значение в преобразовании почвы и обогащении ее азотом, в ряде случаев способствуют усвоению корнями радиоактивных элементов. Реакция мягкого гумуса слабокислая или нейтральная; кислотность ее составляет 6,0—6,5, с колебаниями от 4,5 до 7,5. Мягкий гумус постепенно переходит в нижележащий генетический слой лесной почвы. Под рыхлой подстилкой и мягким гумусом почва имеет менее выраженный или совсем незаметный подзолистый горизонт.

Плотная лесная подстилка состоит из двух-трех слоев, войлокообразная, пронизанная ясно выраженным нитевидными

сплетениями (мицелием) грибов, образует грубый гумус. Кислотность ее достигает 3—4, т. е. значительная, поэтому ее называют кислой подстилкой. Такая подстилка лишена или содержит мало вяло подвижных дождевых червей, а также бактерий. Она плотно прилегает к почве, но не смешивается с ней.

В зависимости от климата, почвы, рельефа, растительности и других условий образуется много переходных форм грубого и мягкого гумуса.

Рыхлая лесная подстилка обогащает почву минеральными солями и азотом. Улучшая структуру, увеличивая порозность почвы, она способствует повышению ее водопроводности и тем самым увеличивает водорегулирующее и противоэрозионное значение леса. Кислая подстилка слабо проникает для воды. Даже при продолжительных дождях вода частично поглощается такой подстилкой, частично скатывается с ее поверхности, и минеральная часть почвы нередко остается сухой. Кроме того, кислая подстилка увеличивает выщелачивание почвы, в результате чего почвы под такой подстилкой более оподзолены и питательность их для растений значительно ниже, чем почв с мягкой подстилкой, о чем можно судить по количественным показателям отношения углерода к азоту. По данным И. В. Тюрина и В. В. Пономаревой, в ельнике-кисличнике, где гумус более мягкий, отношение углерода к азоту равно 20, а в ельнике-черничнике, где гумус более кислый,— 27. Следовательно, относительное и абсолютное содержание азота в мягкой подстилке и мягком гумусе значительно большее, чем в кислой подстилке и кислом гумусе.

Еще гениальный русский ученый М. В. Ломоносов различал два вида гумуса: белый и богатый (черный). Он впервые указал, что хвойные леса образуют кислый, а лиственные мягкий гумус. Мягкий гумус образуется под широколиственными лесами, кислый гумус свойствен чистым хвойным лесам.

Из хвойных ель выделяется свойством образовывать плотную (кислую) подстилку. Хвоя ели мелкая, поэтому она плотно склеивается, медленно перегнивает вследствие наличия в ней смолистых и других экстрактивных веществ. Такая подстилка является плохой питательной средой для бактерий и дождевых червей. Поэтому, если они и появляются, то в малом количестве и представлены небольшим количеством видов. В результате ель сильнее, чем другие наши породы, оподзоливает почву, ухудшая ее структуру, физические свойства, что ведет к уплотнению почвы, ухудшению кислородного режима в ней. Вот почему ель относится к почвоухудшающим породам. В связи с этим в ельниках необходимо своевременно вводить примесь из лиственных пород — березы и липы. К слабее действующим почвоухудшающим породам относят сосну.

При определенных условиях указанные породы могут благотворно влиять на почву. Так, при малой растворимости зольных элементов в почве ель, как подзолообразователь, может способ-

ствовать переводу питательных веществ в более подвижное (растворимое) и легко усвояемое растениями состояние, оказывая благотворное влияние на почву. В соответствующих условиях при наличии извести, например, в приручейных насаждениях, еловая подстилка более рыхлая. В этом случае она может образовывать мягкий гумус.

Лиственницу скорее можно отнести к почвоулучшающим породам. Опавшая хвоя лиственницы образует более рыхлую подстилку, чем хвоя ели и сосны. Она способствует увеличению растворимого азота, калия и фосфора и, подобно белой акции, в короткие сроки улучшает физические свойства почвы. Сосна обыкновенная, веймутова, кедровый стланец, можжевельник в условиях сурового климата могут и на малоплодородных почвах накапливать гумус. Можжевельник благодаря его способности быстро накапливать гумус на каменистых и песчаных почвах нередко называют отцом лесной подстилки.

Лиственные породы — бук, береза, граб, ольха, осина и другие — являются почвоулучшающими породами, так как способствуют образованию рыхлой подстилки, однако в условиях плохого разложения подстилки могут образовать и кислый гумус. Осина в старом возрасте, когда листья ее становятся кожистыми, плотными, может образовать кислую подстилку. Липа своими листьями способствует накоплению рыхлой подстилки и мягкого гумуса, корни ее могут способствовать увеличению количества сосущих корней у деревьев сосны при совместном их произрастании с ней.

На состояние лесной подстилки оказывают большое воздействие характер смешания древесных пород, подлесок, напочвенный живой покров. Хвойно-лиственные древостои образуют более рыхлую подстилку, чем чисто хвойные, в частности елово-пихтовые древостои, в которых подстилка плотная, войлокообразная, кислая. Примесь к хвойным породам бука, липы, березы и осины уменьшает кислотность подстилки, так как в листьях указанных пород нет или имеется мало дубильных веществ. Кустарники — желтая акация, бузина, лещина и ракитник способствуют образованию рыхлой подстилки, так как содержат в листьях значительное количество извести. Лох, облепиха, ольха, ракитник, желтая акация и некоторые другие породы обогащают почву азотом, усваивая его из атмосферы клубеньковыми бактериями, развивающимися на корнях этих пород.

Моховой покров образует более кислый перегной, чем травянистый.

Запасы и качество подстилки в лесу зависят также от количества поступающего на почву опада и быстроты его разложения. Это обуславливается климатом, почвой, рельефом местности, формой древостоев, их возрастом и густотой подлеска, живого напочвенного покрова и т. п. Чем плодороднее почва, тем больше опадает листьев; чем гуще древостои, тем больше ежегодный опад

листвьев. Теневыносливые, густо облиственные породы дают больше опада, чем светолюбивые. Г. Ф. Морозов расположил лесные породы по количеству опада в следующий ряд (в убывающем порядке):

лиственные породы — бук, граб, липа, клен, ольха, ильмовые, дуб, ясень, осина, береза;

хвойные породы — пихта, ель, кедр, сосна, лиственница.

Запас подстилки в лесу нередко в 2—5 раз больше количества ежегодного опада, потому что в течение года разлагается лишь около 40% всей подстилки. Всего насчитывается лесной подстилки от 3000 до 15 000 кг на 1 га, в зависимости от состава насаждений, почвы, климата и др. Так, по данным Г. Ф. Морозова, количество лесной подстилки в Шиповом лесу в дубравах на суглинке составляет 6700 кг, а на солонцеватой почве — 3700 кг на 1 га, т. е. почти в 2 раза меньше. В брянских сосновках-черничниках, по данным Л. М. Медведева, запас мертвого покрова (с мхами) достигает более 200 т на 1 га.

Лесная подстилка является главным источником азотистых соединений, имеющих огромное значение в жизнедеятельности растений. Без азота невозможно образование белка — важнейшего носителя жизни. С увеличением содержания азота в органическом веществе лесной породы повышается продуктивность древостоев, изменяется состав насаждений.

Лесные породы, как и большая часть растений, получают азот в форме нитратов, т. е. разных солей азотной кислоты, а также в виде аммиачных солей разных кислот. Источниками азота в лесных почвах являются:

азот органического вещества, в частности лесной подстилки, поступающей в почву в результате минерализации ее при посредстве бактерий, переводящих его в усвояемые формы (аммиачные соли, соли азотной кислоты);

азот свободного воздуха, доставляемый в почву осадками и электрическими разрядами или усвояемый бобовыми и некоторыми другими растениями при посредстве клубеньковых бактерий, а также свободноживущими в почве азотфиксирующими бактериями;

азотистые вещества, образующиеся в результате нитрификации (окисления аммиака до азотной кислоты), под влиянием света, ряда микроэлементов, радиоактивных элементов и редких земель, например титана, а также через микоризы.

Лесная подстилка оказывает большое влияние на формирование и рост древостоев, успешность естественного возобновления (прорастание семян лесных пород, рост всходов). Рыхлая подстилка благоприятствует появлению самосева и развитию подроста деревесных пород; плотная, кислая, толстая подстилка препятствует прорастанию семян и росту всходов (табл. 6).

Таблица 6

**Количество самосева сосны в Бузулукском бору в зависимости от толщины и плотности лесной подстилки
(по Новаку)**

Характер подстилки	Толщина подстилки в см	Количество самосева на 1 га	
		в шт.	в %
Рыхлая	{ 0,3	11424	100
	{ 1,8	567	50
Плотная	{ 0,5	3771	33
	{ 1,5	3096	27

Древостои на почвах с грубым гумусом растут медленнее. Древостои на почвах с рыхлой подстилкой растут быстрее, образуют крупномерную древесину в более короткие сроки.

В целях повышения плодородия лесных почв и продуктивности лесов, успешности естественного возобновления, предотвращения заболачивания, повышения водорегулирующей и противоэрозионной роли леса стремятся грубый гумус превратить в мягкий. Это достигается различными лесохозяйственными мероприятиями, важнейшими из которых являются следующие:

1. Сохранение в древостоях или дополнительное введение в состав пород, улучшающих почву и обогащающих ее азотом. Некоторые породы (дрок, ракитник, акация, ольха, лох, облепиха) обогащают почву не только органическим, но и атмосферным азотом. В. И. Кравцов указывает, что в Казахстане земли из-под лоха считают более урожайными и используют их для бахчей и огородов. В Чарымской лесной даче (Алма-Атинская область) древостои лучшего роста наблюдаются в местах, где в подлеске растет лох.

2. Систематическое регулирование рубками ухода состава древостоев, предотвращающее излишнюю сомкнутость, особенно чистых хвойных древостоев, изреживая их до такой степени, при которой усиливается разложение грубого гумуса.

3. Рыхление верхних слоев почвы с целью перемешивания подстилки с минеральным слоем. Полное удаление лесной подстилки или сбор ее по всей площади в течение нескольких лет не рекомендуется, так как это вызывает обеднение, уплотнение и иссушение лесных почв.

4. Проведение на лесосеках обжигания, а в отдельных случаях, в особенно ценных насаждениях, известкования почвы.

5. Разбрасывание мелких остатков от лесозаготовок, применение зеленого удобрения на малоплодородных сухих песчаных почвах для обогащения верхних слоев гумусом и влагой.

Значение микоризы в жизни леса

Микориза имеет большое значение в жизнедеятельности лесных пород. Наличие микоризы и глубокое исследование ее как явления сожительства с растениями впервые открыл и провел Каменский (1881 г.). Он изучил взаимодействие микоризы под ельником, буком и некоторыми другими хвойными породами.

Образователями микоризы являются разные виды грибов, преимущественно шляпочных, широко распространенных в наших лесах. На корнях лесных пород образуются ежегодно грибные сплетения (мицелии), которые весной внедряются в ткани и клетки сосущих оконечностей корней, окутывая их грибными чехликами. К осени микориза отмирает.

Микориза выполняет функцию корней. Она снабжает лесные породы водой, а следовательно, и растворенными в воде питательными веществами, вызывает более сильное ветвление корневой системы, содействуя этим увеличению активной поверхности корней, соприкасающихся с почвой, разрушает перегнойные вещества почвы и превращает их в соединения, доступные деревьям. Предполагают, что микориза защищает деревья от ядовитых веществ почвы.

Сожительство корней с грибами обусловливает более быстрый рост деревьев. Еще в 1902 г. Г. Н. Высоцкий установил, что в степных районах сеянцы дуба и сосны лучше приживаются и хорошо растут при наличии на их корнях микоризы.

На Украине исследователь Бараней установил, что 2-летние сеянцы дуба, снабженные микоризой, растут значительно лучше, чем сеянцы без микоризы:

	Сеянцы дуба с мико- ризой	Сеянцы дуба без ми- коризы
Высота надземной части в см	35,5	17,5
Прирост в высоту за 2-й год в см	18	3
Вес в г:		
надземной части	17	3,15
корней	11,2	4,5
Число листьев	42	21

При этом общая поверхность листьев у дубков с микоризой была в 5—6 раз больше, чем у дубков, лишенных микоризы. Наряду с этим у дубков с микоризой листья были темно-зелеными, а у дубков без микоризы листья были бледными, хлорозными.

Исследования роста ели также показали, что хвоя деревьев ели более крупного размера и более зеленого цвета, а корневая система более мочковата в случаях наличия на корнях ели микоризы.

Многочисленные отечественные исследования, особенно за последнее время, показали, что нормальный рост большинства древесных пород — дуба, граба, хвойных невозможен без микоризы. Нормально развиваются и без микоризы бересклет, акация, плодовые деревья и некоторые другие породы. Могут расти и без микоризы, но тем не менее ее образуют, липа, береза, ильмовые, большая часть кустарников.

Микориза по внешнему виду и строению бывает различной. У древесных пород чаще развивается микориза, образующаяся вокруг корешка плотный чехол из тонких нитей. Такая микориза называется *экзотрофной* (от греческого «экзо» — внешний и «трофе» — питание), так как она поселяется на поверхности питающих ее организмов. Микориза, гифы которой находятся внутри клеток питающих ее растений, называется *эндотрофной* — внутренней. Бывают и переходные формы микоризы.

Большое значение приобрела микориза в связи с полезащитным лесоразведением, особенно в степи, где почва не содержит микоризы.

Для успеха степного лесоразведения важнейшим мероприятием является заражение посевных мест микоризой.

Микориза лесных пород развивается в определенных условиях среды. Поэтому при лесозащитном лесоразведении на площадях, где леса совсем не было или он длительное время отсутствовал, необходимо не только заражать прорастающие семена, сеянцы, саженцы и посевые места, но и создавать необходимые условия для активной деятельности этих грибов в почве. Нелесную почву, посевной и посадочный материал заражают путем внесения небольшого количества содержащей микоризообразователей почвы, взятой из старых насаждений или из специально создаваемых микоризных питомников. Заражать нелесные почвы и лесные породы можно и чистыми культурами грибов, вступающих в сожительство с древесными породами. Однако в настоящее время это вызывает затруднения в связи с тем, что для некоторых лесных пород не установлен видовой состав грибов — микоризообразователей.

При заражении почвы и посадочного материала микоризой необходимо соблюдать предосторожности, чтобы не заразить почвы паразитами.

Значение рельефа для развития леса

Любое насаждение, занимая определенное место в природе, связано с тем или иным рельефом¹. Рельеф влияет на микроклиматические и почво-грунтовые условия, степень увлажнения, поч-

¹ Рельеф — неровности поверхности местности, которые образуются ее возвышениями и углублениями. Элементы рельефа: вершина, склон, котловина, тальвег (водосток) и др.

вообразование, на компоненты леса и их взаимодействие, структуру и свойства насаждений. В жизни леса большое значение имеют формы рельефа, направление склона (экспозиция), его крутизна (угол падения).

Различают следующие формы рельефа:

небольшие повышения, измеряемые сантиметрами и дециметрами (манорельеф);

разности высот, выражющиеся метрами (микрорельеф);

разности высот, выражющиеся десятками метров (мезорельеф);

возвышенности, измеряемые по вертикали сотнями метров (макрорельеф);

возвышенности — горы, измеряемые по вертикали тысячами метров (мегарельеф).

В горных местностях распределение лесной растительности обусловлено высотой над уровнем моря и экспозицией. Так, в Забайкалье и Приамурье леса с преобладанием лиственницы находятся на северных, а сосновые — на южных склонах; в Закавказье дубовые леса поселяются на южных склонах, по которым, как указывает проф. М. Е. Ткаченко, и в туманные дни можно определять страны света.

Рельеф горного, волнистого характера воздействует не только на состав и рост древостоев, но и на процессы лесовозобновления. В условиях лесостепи распространен микрорельеф, на южных склонах которых, например песчаных дюн, естественное лесовозобновление, в частности сосны, происходит медленно в связи с иссушением верхних слоев почвы, высокой температурой приземного воздуха, особенно в период засухи. В то время склоны этих дюн, обращенные на север, не имея отрицательных факторов микроклимата, возобновляются сосновой успешнее и в более короткие периоды времени. В северных таежных лесах на южных склонах дюн, наоборот, лес возобновляется лучше, чем на северных, так как для лесовозобновления важно большее прогревание воздуха и почвы.

ГЛАВА 7

ЧИСТЫЕ И СМЕШАННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

В связи с запросами лесного хозяйства и лесной промышленности возник вопрос о том, каким насаждениям отдавать предпочтение при воспитании древостоев,— чистым или смешанным. Одни лесоводы долгое время предпочитали выращивать чистые (рис. 17), другие, наоборот,— смешанные. М. Е. Ткаченко указывает, что вопрос о преимуществах и недостатках чистых и смешанных насаждений является старым и в то же время вечно новым.

О воспитании смешанных насаждений известные немецкие лесоводы высказывались еще в 1816 г. (Г. Котта) и в 1880 г. (К. Гайер). Около 20 лет тому назад лесовод-эколог Рубнер указал, что проблема выращивания смешанных насаждений в Германии является центральной проблемой немецкого лесоводства. За последние 10 лет в Германской Демократической Республике нередко отдают предпочтение формированию смешанных насаждений.

Известный лесовод Д. М. Кравчинский, работая в Лисинском лесхозе, убедился, что сосновые насаждения отличаются повышенной продуктивностью и дают высококачественные сортименты преимущественно в смешанных сосново-еловых древостоях на глубоких свежих или временно увлажненных проточной водой супесчаных и легкосуглинистых почвах. Такие насаждения в Лисино сохранились до настоящего времени, например в парковом квартале. В этих насаждениях стволы сосны прекрасно очистились от сучьев на $\frac{2}{3}$ и более высоты деревьев. Они дают древесину, пригодную даже для авиационной промышленности.

Повышенная производительность смешанных сосново-еловых насаждений наблюдалась и в других странах. Так, в Саксонии смешанные по составу сосново-еловые насаждения с единичной примесью березы, лиственницы и пихты на почвах II и III класса бонитета имели в 90-летнем возрасте запасы древесины на 40% больше, чем чистые сосновые древостои, произрастающие рядом на тех же почвах.



Рис. 17. Чистое простое еловое насаждение 60 лет. Раифский лесхоз (Татарская АССР)

Исследования Г. П. Тимофеева в Татарской АССР показали, что сосна в смешанных сосново-березовых насаждениях на свежих глинистых песках и супесях энергичнее растет и медленнее стареет. Она позже, чем в чистых сосняках, вступает в период естественной спелости и перестойности.

В нашей стране положительное влияние примеси лиственных пород, в частности березы, к хвойным, особенно ели, было отмечено еще М. В. Ломоносовым в первой половине XVIII века. В 80-х годах прошлого столетия видный лесовод А. Ф. Рудзкий на основании наблюдений, проведенных в Лосиноостровской лесной даче под Москвой, пришел к выводу, что для хозяйственных целей предпочтительны еловые древостои с примесью березы.

О преимуществах и большом хозяйственном значении смешанных по составу насаждений высказывались М. К. Турский, Г. Ф. Морозов, М. Е. Ткаченко, Л. И. Яшнов, Н. С. Нестеров. Они неоднократно предостерегали от шаблонного подхода к оценке и подбору для формирования смешанных и чистых насаждений.

Смешанные по составу насаждения из древесных пород, различающихся по глубине залегания корневой системы, светолюбию и прочим лесоводственным свойствам, полнее используют свет, почву и другие условия среды. Древостои, состоящие из деревьев разных пород, но близких по лесоводственным свойствам, например из ели и пихты, не представляют практических преимуществ по сравнению с чистыми.

Примесь почвоулучшающих пород (липа, клен, береза и др.) к породам, склонным образовывать кислую подстилку и уплотнять почву (ель), способствует сохранению и повышению пло дородия почвы. Примесь осины к ели способствует улучшению микроклиматических и почвенных условий для возобновления и выращивания еловых древостоев.

Смешанные по составу (рис. 18) древостои устойчивее против ветра, меньше страдают от насекомых и грибов, лучше переносят температурные колебания. Лиственно-хвойные древостои лучше противостоят навалам снега, меньше подвержены пожарам, чем хвойные, лучше задерживают суховеи; в них поступает больше осадков.

При правильном смешании состава насаждений можно вырастить древостой с высокими техническими качествами древесины, повысить продуктивность леса, предотвратить эрозию и повысить защитные и водоохраные свойства, борясь с образованием ортштейна под хвойными насаждениями, содействовать выращиванию более ценных местных и иноземных пород. Проф. М. Е. Ткаченко считал, что путем подбора пород, выбора надлежащих экотипов возможно увеличить размер пользования древостоев в 3—5—10 раз.

Смешанные насаждения могут иметь и отрицательные в хо-

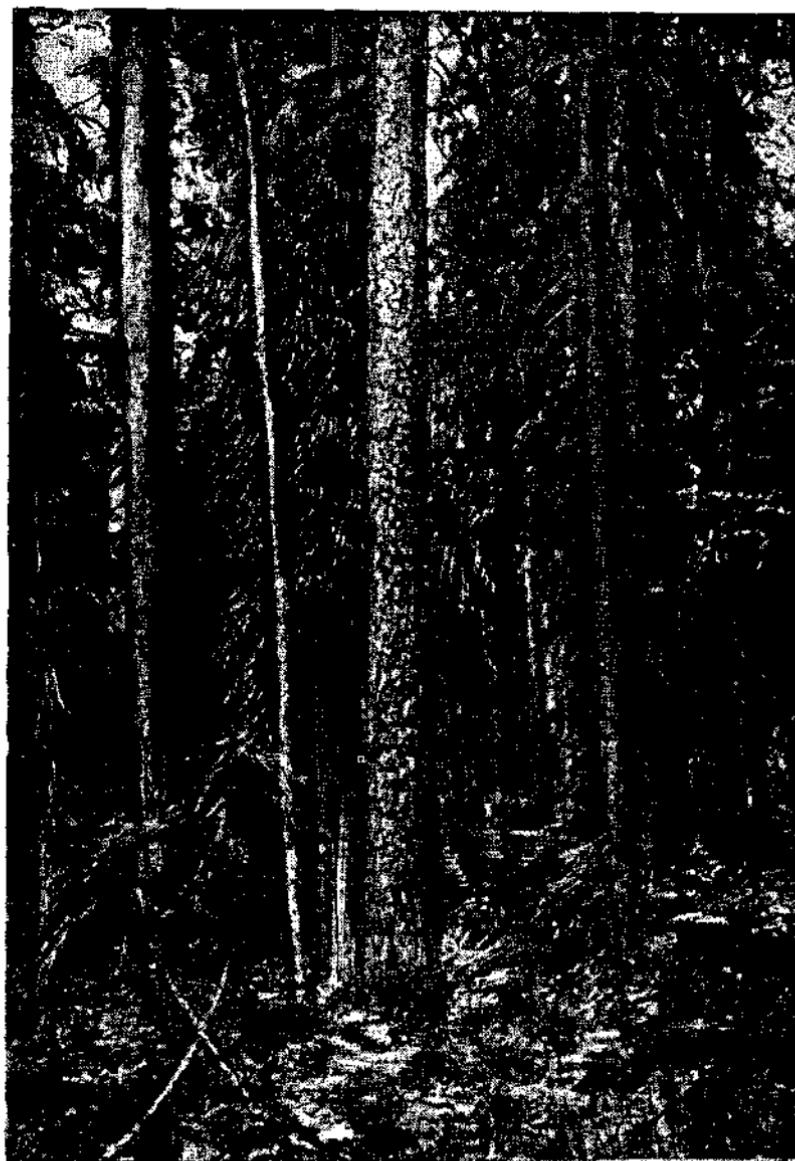


Рис. 18. Смешанное сложное сосновое насаждение 160 лет. Лисинский
учебно-опытный лесхоз ЛТА (Ленинградская область). Фото И. И.
Шишкова

зяйственном отношении стороны. Так, большая примесь ели к сосне затрудняет возобновление сосны ввиду образования толстого слоя грубого гумуса, чрезмерного затенения всходов и других причин. Значительная примесь осины к сосне, особенно в возрасте молодняка, ведет к заглушению, вымиранию последней. Кроме того, при достаточном количестве осадков с осины переходит на сосну в раннем возрасте болезнь, называемая сосновым вертуном. Примесь черемухи к ели способствует повышению плодородия почвы, но в то же время и заражению шишечек ели ржавчинным грибом (*Thacopsora radii*), так как черемуха является промежуточным хозяином этого гриба. Поэтому при создании еловых лесосеменных участков, а также при возобновлении еловых спелых древостоев, поступающих в ближайшие годы в рубку, черемуху нужно удалять.

Выгодность выращивания лиственницы в смешанных и сложных насаждениях подтверждается результатами многолетних опытов В. Г. Собичевского, М. К. Турского, Н. С. Нестерова, Тюремера и других. О выращивании лиственницы в смешанных насаждениях неоднократно высказывались Цизляр, Шрейбер, Шотте, Гесельман и другие ученые и практики ГДР и ФРГ, Скандинавских стран, Англии, США. Однако наряду с положительными примерами из опыта выращивания смешанных по составу лиственных насаждений имеются и неудачи в этом отношении. Например, исследования Шотте показали, что в Швеции примесь ели к лиственнице обусловила появление ракового заболевания.

Лиственница и ясень — породы светолюбивые, казалось, произрастание их вместе несовместимо. Результаты исследований П. С. Погребняка показали, что смешанные древостои из этих пород хорошо произрастают на свежих черноземах и лесных суглинках УССР. Лиственница даже содействует росту ясения своим биологическим круговоротом питательных веществ. Благодаря более глубокой корневой системе она способствовала перенесению питательных веществ из более глубоких слоев почвы к корням ясения, увеличивая растворимость (подвижность) многих питательных веществ в почве. Однако на суховатых местобитаниях (карнизах склонов) лиственница подавляла ясень (П. С. Погребняк). По исследованиям В. П. Тимофеева, лучшей примесью в лиственных насаждениях на легких покровных суглинках Московской области является липа.

На продуктивность насаждений существенное влияние может оказывать определенный состав насаждений. Так, в условиях УССР 70-летние культуры дуба составят 5Д5Яс дали запас 308 м³, из них по дубу — 152 м³, а составом 8Д2Яс имели запас значительно больший — 386 м³, из них 281 м³ по дубу.

Известно, что небольшая примесь березы к сосне на малоплодородных почвах улучшает рост сосновых древостоев, но при

большой примеси береза сильно заглушает и охлаждает сосну особенно в возрасте молодняка.

Хотя смешанные насаждения предпочтительнее чистых, однако и чистые насаждения имеют известные преимущества в хозяйственном и экономическом отношениях. Они могут быть высокой продуктивности. В них легче проводить уход, эксплуатация требует меньше затраты труда и средств. На сухих, мало плодородных песчаных почвах целесообразнее создавать чистые сосновые древостоя, на солонцах — чистые дубовые. Иногда создают чистые насаждения для специальных целей: дубовые — для получения дубильного коры, тополевые — для получения сырья, используемого в целлюлозно-бумажном производстве, ивовые — для корзиноплетения и т. д.

Таким образом, отдавая предпочтение направленному формированию смешанных древостоев, следует помнить, что окончательное решение вопроса зависит от экономических требований и задач лесного хозяйства в каждом конкретном случае. При подборе пород для создания смешанных древостоев следует более полно использовать их межвидовые отношения в хозяйственных целях.

ГЛАВА 8

ПОДЛЕСОК И ПОДГОН

Состав, густота подлеска, его положительное и отрицательное значение зависят от климатических, почвенно-топографических и других условий. Так, в редкостойных сосновых ленточных борах Западной Сибири в подлеске встречается светолюбивая желтая акация, в сосновых сухих борах Поволжья — засухоустойчивый кустарник дрок красильный. В подлеске сосновых лесов на свежей относительно малоплодородной, особенно песчаной, почве в европейской части СССР распространен ракитник, а в более северных районах на таких же почвах — можжевельник. В сосняках на более плодородных свежих почвах, супесях и суглинках, подлесок состоит из пород, более требовательных к почве; например в европейской части СССР — из липы, лещины, жимолости, шиповника, черемухи, бересклета бородавчатого и др.

В еловых древостоях Якутской АССР в связи с их редкостью из-за вечной мерзлоты в подлеске распространены отчизнительно светолюбивые породы: кустарниковая ольха, жимолость, шиповник, кедровый стланец; в елово-пихтовых лесах европейской части СССР во многих случаях участвуют жимолость, черемуха, орешник, шиповник и другие требовательные к почве породы.

Большим разнообразием отличается подлесок в дубравах, где в состав его входят лещина, клен полевой и татарский, жимолость, бересклет и многие другие кустарники. В сухих дубравах УССР, занимающих возвышенные местоположения, широко распространены засухоустойчивые терн и боярышник. Во влажных дубравах УССР основной фон подлеска составляет бузина черная с примесью лещины, в свежих нагорных дубравах Поволжья — липа и орешник.

Для буковых лесов Абхазской АССР на сухих хребтах характерным подлеском является азалия pontийская. В сырьих узких долинах рек и ручьев произрастают вечнозеленые кустарники: рододендрон pontийский, лавровишня и др. Для насаждений приручейных или вокруг водоемов на аллювиальных (наносных)

богатых почвах характерны: крушина ломкая, черемуха, черная смородина, жимолость татарская и синяя. В сибирских сосняках в бассейне р. Верхней Ангары, по краям болот, распространена кустарниковая ольха. Таким образом, подлесок, используя определенную среду, отражает особенности этой среды своим составом и развитием. Поэтому подлеском можно пользоваться как индикатором для определения качества лесорастительных условий.

В чистых малосомкнутых (светлых) насаждениях, например в редкостойных сосновых борах или в насаждениях из белой акации, подлесок крайне желателен, так как он препятствует поселению злаков, сильно испаряющих влагу, обогащает почву питательными веществами, способствует росту деревьев и образованию полнодревесных стволов.

Положительная роль подлеска во многих случаях усиливается после вырубки древостоя, так как, предохраняя почву от задержания и иссушения, он смягчает микроклимат и создает при средней густоте благоприятные условия для возобновления главной породы.

Крайне полезен подлесок в полезащитных лесных полосах. Он препятствует поселению сорной растительности, скапливает большие запасы снега, улучшает условия роста главных пород, усиливает ветрозащитные свойства лесных полос.

Подлесок весьма желателен также и в придорожных защитных полосах для улучшения их роста и повышения защитного значения.

Большое значение имеет подлесок также в водоохранных лесах, в частности в изреженных древостоях и на вырубках. Он накапливает снег и смягчает поверхностный сток воды, предотвращая этим эрозию почвы, что особенно важно при волнистом и горном рельфе.

Подлесок в большинстве случаев повышает плодородие лесных почв, например через опад и микроклимат. Он обуславливает образование мягкой подстилки, улучшает качество перегноя, что способствует созданию комковатой структуры лесных почв, обогащает их питательными веществами. Некоторые виды подлеска, например липовый, буковый, кленовый, опадом листьев и вегетацией при участии дождевых червей обогащают почву суммой поглощенных оснований, что стимулирует биохимические процессы в почве. Для некоторых видов подлеска, например бузины, характерно быстрое разложение опавших листьев и обогащение зольными элементами верхнего слоя почвы.

Подлесок, особенно с преобладанием орешника, жимолости, бузины, широко используют при выращивании в раннем возрасте более ценных пород, например дуба и бархата амурского. Невысокие кустарники помогают молодым деревцам в борьбе с сорняками, защищают их от заморозков, предотвращают разрастание деревцев в сучья и ускоряют их рост в высоту.

Подлесок содействует гнездованию многих лесных птиц, уничтожающих вредных для леса насекомых, что особенно важно при полезащитном лесоразведении. Он является убежищем и дает корм многим зверям, что имеет большое значение для охотничьего промысла. В этом отношении особенно выделяется кедровый стланец, привлекающий в условиях Восточной Сибири соболя.

Многие виды подлеска: лещина, боярышник, кизил, лавровишина и др.—танинидоносы. Бересклет бородавчатый ценится как гуттонос. Плоды многих видов подлеска являются ценным сырьем для пищевой промышленности (кедровый стланец, лещина, облепиха и др.).

Редкий подлесок и особенно подлесок средней густоты содействует лесовозобновлению. Чрезмерно густой и буйно растущий подлесок может оказаться серьезным препятствием для возобновления главной породы. Так, в нагорных дубравах Поволжья редкий орешник и орешник средней густоты содействуют возобновлению дуба, густые же заросли его заглушают самосев и культуры дуба. Правильное воспитание дубков возможно здесь лишь при условии периодического изреживания зарослей орешника. В буковых лесах Закавказья густые заросли лавровишины препятствуют возобновлению буков; в Восточных Саянах, в бассейне р. Белой, в редкостойном кедровнике подлесок из рододендрона развит настолько сильно, что кедр совершенно не возобновляется.

Некоторые виды подлеска образуют кислый перегной, задерживающий много осадков и могут ухудшать условия роста главной породы. Например, еловый подлесок в дубравах на плотных почвах неблагоприятно влияет на дуб, особенно на его семенное возобновление.

Один и тот же подлесок в зависимости от климатических условий может иметь разное лесоводственное значение, а степень его густоты оказывается по-разному в одних и тех же климатических условиях.

Таким образом при оценке подлеска следует учитывать его состав, степень густоты, конкретные условия роста, цели лесного хозяйства и полезащитного лесоразведения.

Нередко подлесок используют на топливо, вицы, обручи, тычины и т. п. При рубке подлеска из лиственных пород разрешается удалять в один прием обычно около одной трети количества порослевин в кусте.

Регулируя состав и густоту подлеска, можно повысить его полезное лесохозяйственное значение и предотвратить или уменьшить отрицательное значение, особенно для лесовозобновления, а также формировать молодняки желаемого состава и качества. Для этого прибегают к своевременному уменьшению густоты подлеска, изменению его состава, особенно в порядке ухода за лесом, исходя из целей лесного хозяйства.

Подгоном, как мы говорили, называют породы, стимулирующие рост в высоту главной породы. Подгон, окутывая деревья

главной породы, препятствует разрастанию у них сучьев и способствует очищению от сучьев стволов деревьев и их полнодревесности.

В подгоне больше всего нуждаются породы, медленно растущие в молодости и склонные разрастаться в сучья. Так, при степном лесоразведении лучшим подгоном дуба являются клен полевой и остролистный. Если подгон растет значительно быстрее главной породы, он легко обращается в заглушителя. Поэтому рост подгонных пород регулируют удалением боковых ветвей, вершины, половины вершин или всего дерева с целью использовать в качестве подгона его порослевое поколение.

В раннем возрасте главной породы роль подгона выполняют невысокие кустарники, затем более высокие кустарники, а в позднем — древесные породы. В степном лесоразведении для подгона используют жимолость, желтую акацию, лещину, клен татарский, затем ясенелистный и другие виды клена.

Путем регулирования численности, состава, высоты подгонных пород, учитывая особенности главной породы, климатические и почвенно-грунтовые условия, можно выращивать древостой желаемого качества и высокой продуктивности.

ГЛАВА 9

ЛЕС И ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

СОСТАВ ЖИВОГО ПОКРОВА

К напочвенному живому покрову, как мы уже говорили, относятся мхи, лишайники, травянистые растения, полукустарники, произрастающие под пологом леса, на вырубках и лесных полянах.

Живой покров является неотъемлемой частью — компонентом леса. Он образовался в процессе длительного естественного огбора, происходящего под действием среды, в частности лесного климата и лесной почвы. Слабый доступ под полог леса света, тепла и ветра обуславливает отсутствие цветения у многих растений живого покрова (например, сныть), преобладание в нем многолетних растений, размножающихся преимущественно вегетативным (бесполым) путем, способствуя куртинному их распространению.

В живом покрове, особенно в еловых насаждениях, преобладают растения с сильно развитыми неопущенными гладкими листьями.

У некоторых растений выработана способность поселяться на разлагающихся органических остатках, и они растут, не пользуясь или почти не пользуясь минеральным слоем почвы. Такие растения называются сапрофитами (от греческого «сапрос» — гнилой и «фитон» — растение).

В напочвенном покрове некоторых лесов, например дубрав, встречаются луковичные и другие растения, очень быстро проходящие все фазы своего полного развития (от появления до плодоношения). Такие растения, называемые эфемерами (*«эфемерос»* по гречески — скоропроходящий), успевают появиться и отцвести ранней весной еще до распускания листьев на деревьях. К ним относятся пролеска, ветреница, хохлатка, медуница, песчаная незабудка, фиалка полевая и др. В лесах степи, где весной в покрове преобладают эфемеры, летний покров состоит из других растений, преимущественно из многолетних злаков, осок и двудольных.

В составе напочвенного живого покрова имеются светолюбивые формы (иван-да-марья, кипрей), произрастающие на открытых местах и в изреженных насаждениях, и теневыносливые — в сомкнутых насаждениях. Распространены и представители не-лесной растительности — сорной, луговой и степной, семена которой заносятся ветром, водой, птицами, человеком. Эта растительность поселяется в изреженных насаждениях, на вырубках и полянах.

С изменением условий существования в лесу изменяются также состав и распространение растений напочвенного живого покрова. Так, с увеличением возраста древостоя, особенно состоящего из светолюбивых пород, под пологом его начинают развиваться растения, более требовательные к свету, в частности злаки. Значительные изменения в живой покров вносят пастьба скота, сенокошение. Наиболее резкие изменения происходят в нем под воздействием рубок леса и особенно лесных пожаров. В этих случаях происходит смена состава живого покрова представителями пустырей, лугов, сорняками.

По живому покрову и его составу можно судить о типе леса и лесорастительных условиях, и, наоборот, зная тип леса и лесорастительные условия, можно представить себе в известной мере состав живого покрова, его особенности.

Так, для сосновых лесов в зависимости от плодородия почвы и степени ее увлажнения характерны следующие растения живого покрова:

на сухих малоплодородных песчаных почвах — лишайники, смоловка, кошачья лапка, калерия голубая, толокнянка, ястребинка волосистая, заячья капуста;

на свежих песчаных почвах — зеленые мхи (шребера, волнистый, многоэтажный и др.), брусника, черника, грушанка, сон-трава и пр.;

на более плодородных свежих почвах — зеленые мхи (трикветров, из рода мниум — если почвы несколько увлажнены), черника, грушанка и др.;

на свежих супесчаных и суглинистых почвах — медуница, борец, копытень, ландыш, сныть, ясменник душистый, папоротник мужской;

на сырьих почвах из мхов — кукушкин лен;

на заболоченных торфянистых почвах — сфагnum, багульник, пушница, голубика, клюква;

в приручейных, проточно-сырых условиях — молния, ситник раскидистый, сабельник и др.

Ельникам свойственны:

на свежих супесчаных почвах — зеленые мхи (волнистый, многоэтажный, шребера, перистый и др.), брусника, черника, кислица, грушанка однобокая, медуница, полевица и др.;

на сырьих оподзоленных почвах с застойной водой — кукушкин лен, хвощ лесной, папоротник (щитовник и женский);

на сырых лесных припойменных и луговых еловых почвах с проточной водой — пролеска, таволга (спирея), вербейник, селезеночник, норичник, сабельник, папоротник многокучник;

на заболоченных торфяных почвах ельников — сфагnum, сабельник, осоки пузырчатая и дернистая, горичник болотный.

Для дубрав характерны:

на сухих почвах — перловник, мятылик пестрый, гипчак, осока волосистая, звездчатка, ломонос прямой и цельнолистный;

на солонцеватых почвах — осока горная, лапчатка гусиная, перловник, ирис злаколистный, чистец, овсяница степная;

на свежих плодородных почвах — гравилат лесной, сныть, ясменник душистый, зеленчук, пролеска, первоцвет, герань лесная, чина весенняя, вороний глаз, фиалки душистая и лесная, осока пальчатая, крапива, папоротник (мужской и женский), хмель;

на тех же, но более влажных и сырых почвах с проточной водой — папоротник (мужской и кочедыжник), овсяница гигантская, лютик ползучий, таволга;

на пойменных аллювиальных почвах — селезеночник, калужница, хмель, гравилат речной, сабельник, папоротник (щитовник болотный), недотрога, ирис болотный и др.

Растения живого покрова могут являться показателями и более конкретных лесных условий существования. Так, на местах, выжженных при огневом способе очистки лесосек от лорубочных остатков, а также на лесных пожарищах обильно растет листостебельный мох фунария гидрометрика (*Funaria hydrometrica*), а также политрихум юниперинум (*Polytrichum juniperinum*), образующие склеритированные корочки, препятствующие семениному возобновлению. Поэтому в этих местах полезно проводить поверхностное рыхление почвы.

По некоторым растениям можно судить об определенных природных условиях. Такие растения принято называть показателями (индикаторами).

К показателям процесса нитрофикации почвы относятся кипрей, (иван-чай), малина, чистец, одуванчик, ясменник душистый, крапива, хмель, репейник, чистотел, ежевика, будра пушистая.

К показателям мягкого гумуса относятся пролеска, медуница, ландыш, ежа, перловник, ясменник душистый. Для грубого гумуса характерны черника, брусника, кукушкин лен, сфагnum.

Показателями рыхлости почвы являются кипрей, купена, копытень, вороний глаз, ландыш и др., а плодородия лесной почвы — борец, кислица, сныть, медуница, майник.

Черника свойственна более свежим и влажным почвам, брусника — сравнительно мало увлажненным.

Массовое появление маршанции (*Marschantia*) указывает на происходящее уплотнение почвы и начало процесса заболачивания. В этом случае на вырубках и лесных гарях необходимо ускорить облесение или использовать эти площади под сельско-

хозяйственные культуры, или провести осушительные мероприятия.

Преобладание кукушкина льна свидетельствует о влажности почвы, дальнейшем ее заболачивании, уплотнении, кислой реакции и затруднительных условиях лесовозобновления. Рыхление почвы на этих участках весьма полезно для возобновления и роста молодого поколения леса.

Появление сфагnumа указывает, что процесс заболачивания продолжается и усиливается.

Таким образом, по составу, развитию живого покрова и его изменению можно судить о водном режиме, температурных условиях участков леса, вырубок, о составе и состоянии насаждений, плодородии лесных почв, продуктивности и долговечности древостоев, биологических особенностях вырубок, гарей и т. п.

Виднейшие русские лесоводы Г. Ф. Морозов, М. К. Турский, Г. Н. Высоцкий, В. Н. Сукачев и др., придавая большое значение напочвенному покрову и особенностям его состава и развития, использовали эти показатели для определения состояния насаждений и условий их произрастания. В. Н. Сукачев и П. С. Погребняк широко пользуются составом живого покрова как показателем типов леса и типов лесорастительных условий.

Наличие характерных растений в живом покрове позволяет уточнять причины появления или отсутствия естественного возобновления, устранять или ослаблять отрицательное действие одних растений и усиливать положительное действие других, рекомендовать при культурах определенные породы и способы их культивирования. Особенно большое значение растения-индикаторы имеют при изучении типов леса, лесорастительных условий, при таксации насаждений и т. д. По растениям-индикаторам можно уточнять интенсивность изреживания древостоев при уходе за лесом, а также определять качество лесных пастбищных и сенокосных угодий, намечать способы повышения их продуктивности и т. п.

Однако следует иметь в виду, что значение одного и того же растения как индикатора условий существования леса в разных климатических условиях и районах неодинаково. Брусника в Западной Европе является показателем кислых почв, а в Якутии распространена и на перегнойно-карбонатных почвах, напоминающих серые лесные суглинки лесостепи. Большая часть напочвенных растений, характерных для меловых отложений Курской области, встречается в качестве типичных растений и на степных соседних черноземах (В. Н. Сукачев).

Отдельные представители напочвенного живого покрова в соответствующих условиях преобладают по степени распространения и густоте заселения и сильно изменяют микроклиматические почвенно-гидрологические и другие условия существования, т. е. они создают свою особую среду, свойственную сообществу данных растений, вытесняя растения многих других видов. Этими

свойствами обладают кукушкин лен, сфагнум, некоторые виды злаков, осок и др. Такие растения называют эдификаторами. Известно, что в таежной зоне на свежих почвах из древесных пород самым сильным эдификатором являются еловые насаждения. Но на почвах, перешедших в застойно-переувлажненное состояние, в еловом лесу появляются кукушкин лен, затем сфагнум, и как эдификаторы в этих условиях они вытесняют еловый древостой, который со временем совсем выпадает.

Аналогичные процессы могут происходить на сплошных вырубках. Так, на суглинистых тяжелых почвах, на вырубке в ельнике таежной зоны эдификаторами могут оказаться бодяки. Они, появляясь на второй год после срубки насаждения, в течение 3—4 лет густо заселяют площадь и вытесняют растения многих других видов напочвенного лесного живого покрова. В результате бодяки образуют свое сообщество. Через 6—7 лет оно достигает максимального развития. В дальнейшем бодяки изреживаются, уступая свое место новым эдификаторам — злакам.

В тех же таежных условиях на супесчаных свежих, т. е. дренированных почвах сильным эдификатором на вырубках является луговик извилистый, который по истечении 5—6 лет исчезает, образуя кислый гумус. Вместо него появляются кукушкин лен и сфагнум как наиболее сильные эдификаторы в этих условиях.

На вырубках в дубравах сильными эдификаторами являются многие злаки, прорастающие и вытесняющие растения других видов.

ЛЕСОВОДСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Чтобы оценить лесоводственное значение всего напочвенного покрова и его отдельных растений, необходимо рассматривать их во взаимосвязи со всеми условиями среды с учетом лесохозяйственных мероприятий.

Сорные травянистые растения весьма приспособлены к условиям среды. Семена их находятся в почве на разной глубине, сохраняя всхожесть в течение многих лет. Практика сельского хозяйства показала, что при неблагоприятных условиях для сорняков семена их, например овсянки, не прорастают, несмотря на наличие тепла и влаги. С улучшением условий существования овсянка может быстро и полностью завладеть участками, если не вести борьбу с ним агротехническими приемами.

Известно, что в сомкнутом лесу сорняки не растут, хотя в почве и имеются их всхожие семена; при образовании больших просветов-окон в древостоях сорняки появляются в этих местах, а при вырубке всего древостоя нередко занимают всю площадь вырубок, так что трудно возобновить древостой даже искусственным путем. В приспевающих сосняках (сомкнутость 0,7) вейник наземный отсутствует или встречается небольшими куртинами.

После низового пожара даже при полном выживании древостоя вейник может бурно разрастись.

Пырей ползучий, вейник наземный и другие сорняки возобновляются в основном корневищами, распространяемыми в поверхностном слое почвы на глубину 10—14 см. Эти корневища, будучи размельчены, но сохранившие хотя бы одну живую почку, могут развиваться в новое растение. Пырей, острец и вейник являются злейшими врагами леса: они губят не только самосев, подрост, но и деревца, уже достигшие значительного возраста и высоты.

Живой покров иссушает почву, испаряя влагу и удерживая часть осадков на своих наземных частях. Так, мхи задерживают дождевой воды в 5—10 раз больше своего веса в воздушно-сухом состоянии.

Иссушающая роль живого покрова зависит от видового состава, густоты растений, климата и др. Из травянистых растений наиболее сильно иссушают почву злаки.

Во влажных северных районах иссушающее свойство живого покрова, особенно на сильно увлажненных почвах, может оказаться даже полезным. Там проводят борьбу с живым покровом для возобновительных целей. В засушливых лесостепных и степных условиях иссушение почвы живым покровом, усиливая недостаток влаги, приносит большой вред лесному хозяйству. Поэтому в засушливых районах при искусственном разведении леса и естественном возобновлении его борются с травяным покровом для сохранения влаги в почве и избавления представителей лесных пород, в частности от злаков.

Мхи менее других растений живого покрова испаряют влагу. Лесная почва, покрытая мхами из рода гипnum (Нурпум), испаряет в 7,5 раза меньше влаги, чем почва в открытом поле, тогда как почва, покрытая щучкой, испаряет в 2 раза больше влаги, чем оголенная. Мхи в отношении сохранения влаги в почве можно приравнять к лесной подстилке. Ветвистые мхи при небольшом разрастании оказывают весьма благотворное влияние на верхние слои почвы. Поэтому лесоводы предостерегают от полного удаления мхов из леса и допускают лишь удаление мхов из рода полигонум (*Polytrichum*) в местах наиболее сильного их развития.

Живой покров оказывает влияние на температуру приземного слоя воздуха и температуру почвы. Так, по исследованиям М. Д. Данилова в Куюрском лесхозе Марийской АССР, в летние ночи на открытых гарях с обнаженной почвой температура опускалась до $-4,5^{\circ}$, в то время как под кипреем она была не ниже 0° . По М. Е. Ткаченко, с удалением из соснового бора покрова из черники и мхов температура почвы летом повышается на $4-6^{\circ}$.

Живой покров влияет также на распространение вредных и полезных представителей животного мира и грибов. В нем, осо-

бенно в злаках, находят приют мыши, уничтожающие в огромном количестве семена лесных пород. Марьянник, ласточник, мать-мачеха, осот, крестовик служат промежуточными (временными) хозяевами грибов, вредных для кедра и сосны обыкновенной. На грушанке и багульнике развиваются грибы, паразитирующие на хвое ели, на звездчатке — грибы, опасные для лихты. Значение представителей напочвенного живого покрова как промежуточных хозяев грибов изменяется в зависимости от условий среды.

В некоторых растениях, например зонтичных, поселяются насекомые-паразиты, уничтожающие вредных для леса насекомых. Содействие распространению таких насекомых, паразитирующих на вредителях леса, имеет большое практическое значение.

Мы уже упоминали, что заболевание лесов, особенно еловых и сосновых, происходит также с участием представителей живого покрова, в частности кукушкина льна и сфагнума. Сфагнум, за исключением некоторых его видов, поселяется при отсутствии извести в воде, поэтому на невышелоченной почве сначала развивается кукушкин лен, а уже на отложенном им торфе может поселяться сфагнум. Эти растения способствуют заболачиванию вырубок, пожарищ и ветровальных участков леса даже в достаточно сухой местности, так как поселение их вызывает уплотнение почвы, снижение ее водопроницаемости, уменьшение испарения воды. Заболачивание чаще всего наблюдается в северных лесах СССР. Оно наносит ущерб лесному хозяйству, снижая продуктивность лесов, увеличивая размер непродуцирующих лесных площадей.

Во избежание заболачивания вырубок и пожарищ стремятся быстрее их облесить, а почву поддерживать в рыхлом состоянии. В СССР разработаны специальные осушительные мероприятия. Семилетним планом развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусмотрено значительно увеличить площадь осущенных земель в РСФСР, УССР, в прибалтийских республиках и других местах.

Живой покров влияет также на распространение лесных пожаров. Задерживают распространение огня широколистственные травы и мхи, толокнянка, кошачья лапка, плаун; способствуют его распространению лишайники, вереск, злаки, в частности вейник, сухие наземные части которого легко воспламеняются.

Некоторые растения живого покрова служат кормом для диких и домашних животных. Лесные растения используются также в лечебных целях.

Большое значение имеет живой покров для естественного лесовозобновления. Влияние его может быть положительным или отрицательным в зависимости от географической широты местности, климата, почвы, рельефа, экспозиции, состава, состояния и степени распространения самого живого покрова, а также лесовозобновительной способности пород и др. Так, ветвистые

мхи благоприятствуют прорастанию семян сосны и ели, если образуют тонкий слой, и препятствуют возобновлению, если образуют толстый надземный покров; при редком покрове лесовозобновление более успешное, чем при густом (табл. 7). Нередко при густом покрове подрост отсутствует.

Таблица 7

**Состояние возобновления в зависимости от толщины
мохового слоя и густоты живого покрова**
(по Д. И. Товстолесу)

Толщина мохового слоя в см	Густота живого покрова	Число всходов еля на площади 4,6 м ²	
		в шт.	в %
12 и более	Густой	1,04	13
	Средний	1,35	17
	Редкий	2,45	31
5—8—10	Густой	1,85	23
	Средний	4,09	52
	Редкий	6,54	83
1,5—2,5—4	Густой	3,42	43
	Средний	4,22	53
	Редкий	7,90	100

Из табл. 7 видно, что при толстом и густом моховом покрове появляется совсем небольшое, практически недостаточное число всходов; при тонком же слое мха и редком покрове возможно появление значительно большего количества молодого поколения леса.

Черника и брусника при негустом разрастании благоприятствуют появлению нового поколения леса, но с образованием мощных сплетений корней и грубого гумуса препятствуют возобновлению.

Влияние папоротникового покрова на возобновление леса определяется также густотой его разрастания и свойством перегноя, который образуется под ним.

По исследованиям И. Я. Гурвича, вереск в малом количестве содействует появлению большого числа всходов, в частности сосны, но при значительном разрастании он препятствует лесовозобновлению. Так, если вереск встречается единично среди другого покрова, среднее число всходов сосны на 1 га составляет 4373 шт., при участии его в покрове средней густоты (0,6—0,8)—20216 шт., а при густом разрастании (0,9—1,0) число всходов сильно снижается. В западных странах в условиях морского

климата с избытком влаги и другими благоприятными условиями для своего развития в елек достигает большой высоты, образует толстую кислую подстилку и является серьезным препятствием возобновлению леса.

Иван-чай при негустом заселении способствует возобновлению, но, густо разрастаясь, заглушает всходы древесных пород.

Густой травяной, особенно злаковый, покров образует из отмерших прошлогодних надземных частей войлочный слой на почве, не дающий семенам лесных пород проникать в нее. Корневая система его при этом образует плотную дернину, которая препятствует проникновению корешка всхода в минеральный слой почвы. О воздействии травяного покрова из вейника на возобновление можно судить по данным табл. 8.

Таблица 8

Состояние возобновления сосны в зависимости от густоты развития вейника

(по В. Д. Огиевскому)

Густота надземной части вейника	Толщина войлока на вейник	Число всходов на площадке 2 м ²
Густая	Толстый . . .	0,3
	Средний . . .	0,9
	Тонкий . . .	1,8
Средняя	Толстый . . .	0,1
	Средний . . .	0,6
	Тонкий . . .	2,2
Редкая	Толстый . . .	0,5
	Средний . . .	1,4
	Тонкий . . .	2,5

Вышедшее из-под защиты травянистого полога молодое поколение леса легче повреждается заморозками, так как в период заморозков самая низкая температура бывает непосредственно над пологом травяного покрова.

Вейник, пырей и другие корневищные злаки, а также многие осоки являются злейшими врагами молодого поколения леса, особенно в раннем его возрасте. Губительное действие корневищных злаков и сорных трав на лесные породы проявляется не только в образовании войлока и плотной дерниной, но и в борьбе за пищу и влагу.

Траспирация у вейника с 1 м² листвы превышает испарение у кипрея в 1,5 раза. При этом кипрей иссушает только поверхностные слои почвы, вейник же сушит и более глубокие слои.

Уничтожение сорняков, особенно пырея и вейника, с лесовозобновляемой площади является залогом успешного облесения, тем более, в условиях степи. Современные средства механизации лесохозяйственных работ позволяют успешно бороться с сорняками путем увеличения обрабатываемой площади при лесокультурах и культивации почвы, при уходе за культурами, с учетом биологических особенностей преобладающих сорняков. Широко известны и начинают применяться в практике химические методы борьбы с сорняками, разработанные Н. Е. Декатовым.

Для уничтожения травяных многолетних сорняков на вырубках и под пологом леса при подготовке площадей под естественное или искусственное лесовозобновление Н. Е. Декатов рекомендует применять гербициды, действующие через почву на корни: хлораты, роданистые соли или сульфаты. Химическая обработка сорняков производится полосами или площадками шириной 1 м и более, т. е. крупной величины, так как узкие полосы и небольшие площадки, особенно на почвах высоких бонитетов, с боков быстро застаивают травой настолько сильно, что своей надземной частью сплошь закрывают обработанную химикатами почву. Гербициды лучше вносить в два приема. При первой обработке, которая производится в мае—июне, вносят 20—30 г/м²; при второй обработке, которая производится в июле—августе, вносят 10—30 г/м². Более крупные дозы применяют при сильной задернелости почвы и при использовании роданистых солей. Сорняки погибают, и через 2—3 года почва приобретает качества, способствующие хорошему росту культур.

При частичной химической обработке площади 1 га (2500 м²) ручным опрыскивателем «Автомакс» затрачивается рабочий день, а при автоматической зарядке — половина рабочего дня. На двукратную обработку требуется 1—2 рабочих дня. Общая стоимость химической обработки 10—20 рублей на 1 га (Н. Е. Декатов).

По данным Я. С. Величко (ЛенНИИЛХ), к действию симазина при дозировке 10 кг/га чувствительны луговик дернистый, вейники тростниковый и ланцетный, таволга вязолистная, марьянник лесной, пырей; устойчиво противостоят действию самазина хвощи осоки и сныть.

Другой мерой борьбы с вейником и пыреем является частичная обработка почвы (полосами или площадками) с оборотом пласта в засушливые периоды вегетации. Подвяливание таким путем корневищ этих злаков сильно снижает их жизнеспособность (С. С. Печников).

При оценке лесохозяйственного значения живого покрова следует исходить из задач практики, учитывая обилие, распределение, свойства растений, степень однородности живого напочвенного покрова и природные условия.

Характер растительности напочвенного покрова определяется лесорастительными условиями, от которых зависит процесс лесо-

возобновления. В связи с этим площади, освобожденные из-под леса, принято подразделять на участки по однородности растительного покрова, почвенно-гидрологических и других условий. Такие участки И. С. Мелехов назвал типами вырубок (рис. 19).

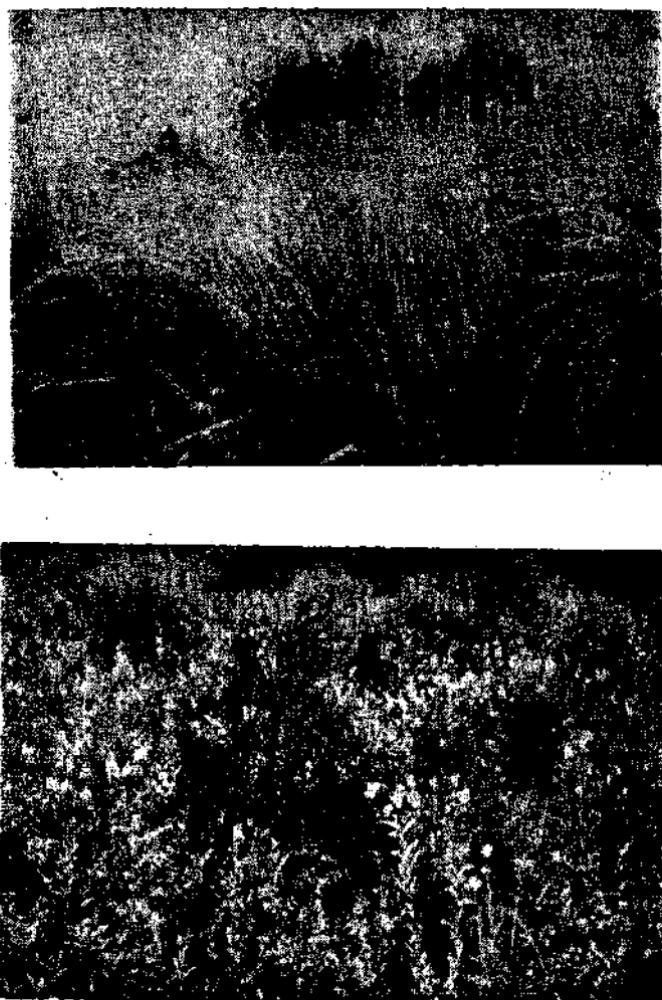


Рис. 19. Вейниковая (вверху) и кимпреная 3-летние типы вырубок. Пионерский район (Карельская АССР) Фото В. С. Вороновой

и впервые дал им следующее определение: тип вырубки является элементарной единицей лесорастительных условий, сосредотачивающей все основные элементы, определяющие в совокупности

лесорастительную среду — взаимосвязь климата, почвы, растительного и животного мира.

Названия типам вырубок даются по наиболее распространенному представителю напочвенного покрова: вейниковые (рис. 20), долгомошниковые и т. д., при этом учитываются географические условия. По исследованиям В. С. Вороновой, на территории Южной Карелии установлены следующие 10 типов вырубок

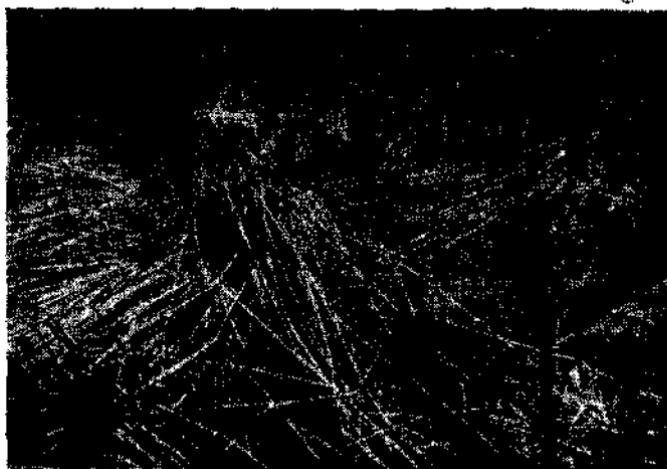


Рис. 20. Полегание вейника под извалом снега на вырубке

(названия их расположены по лесорастительным условиям от сухих к более увлажненным): лищайниковые, вересковые, вейниковые (с покровом из вейника лесного или тростникового), вейниково-широкотравные, вейниково-луговиковые, луговиковые, долгомошниковые, таволожные, а также кипрейно-паловые (по пожарищам).

При характеристике каждого типа вырубок В. С. Воронова указывает бывший тип леса, описывает рельеф, почву, ее гидрологические особенности, напочвенный живой покров, его динамику в связи с возрастом вырубки, степень задернения почвы, естественное лесовозобновление и лесохозяйственные мероприятия. По ее данным, отличительной особенностью вересковых вырубок является приуроченность их к возвышенным местоположениям с сухими бедными песчаными и песчано-каменистыми, реже супесчаными почвами. Вересковый тип вырубки возникает на местах, бывших под сосняками вересковыми. Живой покров развит, состоит из вереска, брусники и лишайников. С увеличением возраста видовой состав растений почти не изменяется. При наличии обсеменителей естественное возобновление происходит сравнительно успешно и без смены состава насаждений.

В. С. Воронова указывает, что наиболее динамичны и резко отличаются вейниковые, луговиковые и другие типы вырубок. Вейниковый тип вырубки (без вейника лесного) является одним из распространенных. Он приурочен к возвышенным местоположениям, возникает на местах, занятых в прошлом сосняками и ельниками-черничниками на свежей супесчаной почве. Наибольшего распространения вейник достигает на трехлетних вырубках, затем постепенно уступает место луговику извилистому. Общее задернение умеренное. Если происходит естественное лесовозобновление, то оно связано со сменой хвойных насаждений на мягколистенные — березовые и осиновые. При наличии обсеменителей хвойных пород, обеспечивающих естественное возобновление, рекомендуется рыхление почвы, а без обсеменителей — искусственное возобновление сосны или ели по обработанной почве.

По данным В. С. Вороновой, луговиковые вырубки также широко распространены. Формируются они на местах, занятых ельниками-черничниками, на песчаных и супесчаных почвах, на суглинках и глинах (степень увлажнения почв — от свежих до влажных, иногда оторфованных). Обильное заселение вырубок луговиком извилистым происходит на трехлетних вырубках. Лесовозобновление затруднено потому, что происходит сильное задернение почвы, которое может привести к образованию пустырей с поселением в микропонижениях кукушкина льна.

Луговиковые типы вырубок чередуются с долгомошниковыми. Долгомошниковые вырубки занимают пониженные местоположения с застойно-увлажненными почвами, на местах, бывших под сосняками и ельниками-долгомошниками. Со временем развивается сфагновый мох, образующий сфагновые и сфагно-осоковые болота.

Многие из установленных типов вырубок распространены в условиях таежной зоны, лесостепи (например лишайниковые, вейниковые, кипрейные).

На однородных типах вырубок возможно применение одинаковых лесохозяйственных мероприятий, особенно в отношении лесовозобновления и ухода за молодым поколением леса. Поэтому определение типов вырубок и всестороннее их изучение является важной задачей для каждого географического района и лесорастительной зоны, что убедительно показано в работах И. С. Мелехова, В. С. Вороновой и других.

ГЛАВА 10

ЛЕС И ЖИВОТНЫЙ МИР

Животный мир леса многообразен и непосредственно связан с составом леса, его возрастом, природными условиями и хозяйственной деятельностью человека. Животный мир оказывает влияние на почву, плодоношение, возобновление леса, его рост и развитие, долговечность, смену пород и т. д.

В верхнем слое почвы (до 10—30 см) живут обычно простейшие животные: жгутиковые, амебы, инфузории, корненожки и т. п. Они питаются различными бактериями, в том числе и азотсборителями, ослабляя этим накопление в почве азота. Положительное их значение выражается в накоплении в почве органических, азотистых и минеральных веществ за счет выделений, а также в результате разложения самих животных после отмирания.

Огромное значение для леса имеют кольчатые, например дождевые (земляные) черви. Пропуская через себя до четверти ежегодного естественного опада, они улучшают структуру почвы, ускоряют разложение лесной подстилки и обогащают почву азотом. Своими ходами они повышают аэрацию почвы и ее прогревание, улучшают водный режим. Чем больше дождевых червей, тем плодороднее почва. Так, под дубовым насаждением на плодородной почве их насчитывается до 5—7 млн. на 1 га, а под сосновым насаждением на малоплодородной почве — до 50—100 тыс. Поэтому для лесного хозяйства очень важно содействовать увеличению численности дождевых червей, что достигается рыхлением плотной лесной подстилки, сжиганием на ней порубочных остатков, рубками ухода, воспитанием смешанных насаждений и другими лесохозяйственными мероприятиями.

Из членистоногих в жизни леса имеют значение паукообразные, например паук-крестовик и паук-ткач, уничтожающие многочисленок и гусениц вредных для леса насекомых.

Особенно большое воздействие на жизнь леса оказывают насекомые. Одни из них вредны, другие полезны лесу. Многие насекомые, например пчелы, собирая нектар, способствуют перекрестному опылению лесных растений. Большую пользу приносят муравьи: одно гнездо их за год уничтожает от 2 до 10 млн. вред-

ных насекомых. Однако, как отмечает проф. М. Е. Ткачейко, обыкновенный муравей может оказаться вредителем семян осины и эвкалипта.

Многие насекомые наносят большой ущерб лесному хозяйству, повреждая ценные массивы дубовых, сосновых, еловых и других насаждений и лесопосадки. Так, шелкопряд-монашенка, объедающий хвою ели и других хвойных пород, сосновый шелкопряд, объедающий хвою сосны, могут привести к гибели насаждений на больших площадях. Кедровые древостои часто повреждаются сибирским шелкопрядом, дубовые леса — непарным шелкопрядом. Очень опасен для молодняков сосны майский хрущ, личинки которого подгрызают корни. Множество насекомых повреждают семена лесных деревьев: желудевый долгоносик, ореховый долгоносик, еловая шишковая листовертка, еловая огневка, сосновый шишковый точильщик и др.

Размножение вредных насекомых значительно возрастает при ослаблении роста деревьев, обычно вызываемое засухой, лесными пожарами, буреломом и другими стихийными бедствиями, а также неправильными рубками леса, неправильной и несвоевременной очисткой лесосек и т. п.

Большое значение для леса имеют хищные насекомые и паразиты, уничтожающие гусениц, бабочек, личинки, куколки и яйца вредных насекомых путем откладки в них яиц. Особенно важны наездники и мухи-тахины, уничтожающие сосновую совку, сосновую пяденицу, соснового шелкопряда, златогузку, непарного шелкопряда и др.

В задачу лесного хозяйства входит создание благоприятных условий для размножения этих полезных насекомых. В. Л. Кушев рекомендует привлекать их путем сохранения или подсева зонтичных растений, синеголовника, сныти обыкновенной и др.

Большую помощь в охране лесных богатств нашей страны оказывают насекомоядные птицы и мелкие пернатые хищники (рис. 21). Поэтому при защитном лесоразведении всегда предусматриваются меры привлечения этих птиц путем разведения кустарников, создания искусственных гнезд, обеспечения водоемами и т. п.

Птицы, как правило, из года в год гнездятся на одном участке, а нередко даже на одном дереве, иногда в одном и том же гнезде. Учелевшие до весны птенцы подыскивают себе гнездовые участки вблизи гнезда родителей. Поэтому рекомендуется всячески сохранять потомство полезных насекомоядных птиц, так как это содействует возвращению их на старые места.

Наиболее эффективным методом привлечения полезных лесных птиц на гнездовые в незаселенные ими места является подкладывание яиц или птенцов, ценных для леса, в гнезда малоценных или вредных. Домовый воробей, например, способен высиживать и выкармливать птенцов зяблика, пестрой мухоловки, большой синицы и других полезных для леса птиц. Мухолов-

ка-пеструшка может быть использована в качестве насекоми-
а также для выкармливания птенцов горихвостки, синицы и дру-
гих более полезных, чем сама мухоловка, лесных птиц (А. Н. Фор-
мозов).

Птицы являются самыми подвижными естественными врагами
вредных насекомых леса и уничтожают их в огромном количе-



Рис. 21. Лесные птицы и звери (по В. Г. Нестерову):

- 1 — большой пестрый дятел; 2 — глухарь; 3 — канюк (сарыц); 4 — лесная мышь;
5 — полевка; 6 — сова-кенасыть; 7 — кедровка; 8 — клест-оловник; 9 — ястреб-перепелят-
ник; 10 — белка; 11 — кукушка; 12 — поползень; 13 — пищуха; 14 — синица; 15 — со-
боль; 16 — лось; 17 — барсук; 18 — заяц-белка; 19 — еж; 20 — лиса

стве. Так, по А. Н. Формозову, одна синица-ганичка, очищая хвою ели от личинок щитовок, за короткий зимний день осматривает не менее 2000 ветвей. Длиннохвостая синица, собирая с ветвей и почек прикрепленные к коре яички и сидящих на ней мелких насекомых, за осенний день осматривает около 10 тыс. веток. Особенно напряженно работают птицы в период выкармливания птенцов. Скворцы за день прилегают к гнезду до 198 раз, большие синицы — до 330, горихвостки — более 460, мухоловки-пеструшки — до 560 раз, совершая за сутки путь около 20—30 км, а скворцы — 75 км. Стриж, принося корм птенцам, делает около 450 км за день.

Весной и осенью при перелетах птицы задерживаются в местах, богатых кормом. Иволги, мухоловки, пеночки, горихвостки, дрозды, зарянки, синицы, дятлы и другие насекомоядные птицы, проводящие время гнездования в северных лесах, осенью очищают южные дубравы, сады, лесные защитные полосы от огромнейшего количества насекомых. Большие пестрые дятлы, ушастые и болотные совы и др. остаются на зиму в лесных защитных полосах степной зоны.

Одни и те же птицы могут быть полезными и вредными для леса.

К особенно полезным для леса птицам относятся синица, поползень, пищуха, кукушка, иволга, козодой, склевывающие различных насекомых в разные стадии их развития.

Синицы гнездятся преимущественно в дуплах, которые у них нередко отвоевывают полевые воробьи. Одни виды синиц заселяют темнохвойные северные леса, другие — светлолистственные и пойменные насаждения, а также южные лесные колки. Перезимовывая на месте гнездования, они в течение всей зимы истребляют вредителей, извлекая их из коры и шелей. Они расклевывают твердые гнезда яиц колышчатого шелкопряда, зимние гнезда боярышницы, златогузки и других вредителей; отыскивают различных насекомых во всех ярусах леса, спускаясь на лесную подстилку, осматривая комли и обнаженные корни, подрост, подлесок, валеж.

Синицы-ганички приносят и вред лесу, уничтожая, особенно зимой, семена ели, сосны, пихты, березы, доставая их из полураскрытых шишечек первых двух пород или собирая с земли. Иногда они делают запас корма из семян в щелях коры ствола или ветвей дерева и в тех местах, где семена не засыпаются снегом.

Поползень предпочитает смешанные леса и старые лиственничные насаждения. Гнездится в дуплах. В поисках насекомых он легко поднимается по стволу и спускается вниз головой, обследуя вершины, толстые сучья, тонкие ветви, подстилку. Он поедает долгоносиков, короедов, червецов, усачей, златок, листоедов, пилильщиков, клопов, гусениц многих вредных насекомых.

Пищуха — маленькая, ловко лазающая по стволам птичка. Излюбленные ее местообитания — старые лиственные леса. Гнез-

дится в дуплах и в глубоких расщелинах стволов старых деревьев. В поисках корма она по спирали поднимается от комля дерева, осматривая и сучья; иногда спускается на землю и осматривает обнаженные корни. Пищуха уничтожает взрослых жуков-короедов, яйца, гусениц и куколок бабочек; истребляет бабочек некоторых пядениц и других насекомых. Из полезных насекомых уничтожает пауков и божью коровку.

Кукушка — перелетная птица. Распространена в лесах. Предпочитает кустарниковые заросли. Встречается также в садах, по берегам степных озер, в полезащитных лесных полосах и безлесных местностях. Своего гнезда не устраивает — подкладывает яйца в гнезда мелких птиц отряда воробьиных. Уничтожает волосистых гусениц, кольчатого шелкопряда, опасного вредителя леса, соснового непарного шелкопряда, бабочки-Монашенки; истребляет майского жука, гусениц пяденицы, долгоносика, личинки различных пилильщиков и других вредных насекомых. В молодых степных посадках, только начинающих заселяться ценными насекомоядными птицами, кукушка может принести вред: птенцы ее, подрастая, выбрасывают из гнезда птенцов приемных родителей.

Иволга предпочитает смешанные и чисто лиственные или светлохвойные насаждения. Хорошо заметна по золотисто-черной окраске и melodичному (флейтовому) свисту. Распространена также и в островных лесах степи. Гнездо располагает на ветках далеко от ствола. Уничтожает волосистых гусениц, а в условиях лесостепи является основным врагом ильмового ногохвоста, зимней пяденицы, ивового шелкопряда, майского и других жуков, долгоносиков, усачей, листоедов и других вредных насекомых.

Козодой в огромном количестве истребляет бабочек пядениц, совок, шелкопрядов, жуков, в том числе майского хруща. Гнездится чаще всего открыто на земле: на лесных полянах, вырубках и в редколесье.

В лесном хозяйстве имеет также значение сорока. Сорока не принадлежит к типичным лесным птицам. В лесостепной полосе она распространена в хвойных и лиственных насаждениях, в балках и оврагах, поросших кустарниками. Гнездится в отдаленных от жилья человека местах, преимущественно в густых зарослях. Предпочитает заросли из пород с колючими ветвями (дикой груши, терновника, лоха и др.). Обитает также в отдельных насаждениях полупустынь и пустынь.

Сорока поедает многих массовых вредителей леса: майского хруща в период массового лёта, гусениц непарного шелкопряда, соснового шелкопряда и других волосистых, а также голых гусениц, клопов, жуков и т. п. Наряду с этим, выклевывая посевянные семена, может наносить вред, например, лесным питомникам. Разрушает гнезда мелких птиц, полезных для леса, уничтожает их яйца, птенцов. Степень вредности или полезности резко изменяется в зависимости от сезона, географического положения и ус-

ловий местности. Так, в летние периоды в пище сороки первое место занимают насекомые, второе — растительные корма и третье — остатки позвоночных. В условиях Велико-Анадольского лесничества (Донецкая область) в бесснежные зимы она в основном питается насекомыми, в низовьях Днепра — растительными кормами, а в более северных районах (Татарская АССР) — позвоночными, в том числе полевками, вредящими лесу.

Широко распространены у нас грачи. Лучшими условиями для их обитания являются рощи в степях, островные леса, группы деревьев у водоемов, примыкающие к обширным полям, лугам или степям, где грачи проводят значительное время. Грач — перелетная всеядная птица; для лесного и сельского хозяйства может иметь положительное и отрицательное значение. Гнездясь на деревьях большими колониями (до 500—1000 гнезд и более в одном месте), грачи ломают ветви, загрязняют своим пометом короны, вызывают суховершинность деревьев, заглушение многих видов подлеска и живого покрова. В лесных массивах и искусственных посадках, где появляются очаги вредных насекомых, грачи нередко полностью их уничтожают. В лесных посадках грачи заселяют взрослые насаждения.

Совка-сплюшка в отличие от большинства наших сов питается в основном насекомыми. Она истребляет майских хрущей, усачей и других лесных жуков, бабочек, летающих в сумерках и ночью, когда другие насекомоядные птицы бездействуют. Таким образом, совка дополняет полезную для лесного хозяйства деятельность, например, козодоя или летучей мыши. Однако совка-сплюшка истребляет и некоторых полезных для леса насекомых, например жужелиц и пауков. Совка — обитатель более южных лесов, поэтому можно предполагать, что она будет гнездоваться и во вновь создаваемых полезащитных полосах юга. В чистых хвойных лесах она гнездится сравнительно редко и предпочитительно вблизи обширных вырубок и гарей.

Дрозд — обитатель нижнего яруса леса. Собирает насекомых, живущих на поверхности и в самой лесной подстилке. Одни виды дроздов (белобровники) свойственны лесам северной границы лесной зоны, а иногда и заполярного круга; другие в большом числе встречаются в широколиственных лесах юга и юго-запада европейской части СССР. Большинство дроздов гнездится низко над землей, иногда и на земле. Дрозды истребляют комаров-долгоножек, выклевывают куколок сосновой совки и пяденицы, уничтожают гусениц озимой совки, а также проволочников, шелкопрядов, черепашку, собирающуюся на зиму с прилегающих полей. Поэтому привлечение в лесные насаждения даже кочующих осенью перелетных дроздов является полезной мерой для лесного хозяйства, особенно при осуществлении полезащитного стационарного лесоразведения в больших масштабах, так как в лесной

подстилке могут собираться насекомые, вредные не только для леса, но и для сельского хозяйства.

Дрозд ловит иногда и позвоночных животных: лягушек, живородящих ящериц, птенцов зяблика и других птиц. Когда созревают ягоды, дрозды питаются преимущественно ими (земляникой, малиной и др.).

Дятлы — типичные лесные птицы. Большинство их долбит кору и древесину, уничтожая при этом лесных вредителей (древесницу въедливую, личинок усачей, короедов и т. п.), недоступных для других видов птиц. Следы работы дятла свидетельствуют о том, что деревья заражены короедами и другими насекомыми. Этим можно руководствоваться при проведении санитарных рубок и других лесохозяйственных мероприятий по оздоровлению леса. Дятлы уничтожают также открыто живущих насекомых. Гнездятся дятлы в дуплах, которые сами выдалбливают. В забрасываемых ими дуплах, а также в выбоинах на деревьях гнездятся синицы, поползни, мухоловки-пеструшки и другие полезные, а иногда и вредные для леса птицы.

Дятлы истребляют в большом количестве муравьев, весьма полезных лесу, склевывают семена ели, сосны, орехи лещины и бука, ранят деревья при сосании сока и т. д. Однако вред, приносимый дятлами, имеет второстепенное, а в некоторых случаях лишь местное значение, к тому же не все дятлы уничтожают семена лесных пород. Так, малый пестрый дятел — исключительно насекомоядная птица. В зависимости от типа леса, географического положения местности меняется и видовой состав дятлов.

Большую пользу лесу приносят хищные птицы — сарыч, кобчик, пустельга, совы, истребляющие мышей и крупных насекомых.

К истребителям и распространителям семян лесных пород относятся клесты, кедровки и другие птицы. Они могут причинять ущерб лесосеменному хозяйству и питомникам.

Кlestы большую часть года пытаются семенами ели, лиственницы и сосны, доставая их из шишек. Постоянно питается семенами из шишек, особенно сосны и ели, большой пестрый дятел; семенами ели — чечетки, чижи, синицы (гайчки), снегири, корольки, рябчики, лесные коньки, вальдшнепы. Снегири могут также уничтожать значительные количества семян клена и ясеня. Желуди и буковые орешки собирают сойки, пестрые дятлы, вяхири, клинтухи, поползни.

Сибирские кедровки способны уничтожить значительную часть урожая семян (орешков) кедровой сосны и кедрового стланца. Кедровка серьезно вредит кедровому промыслу, и численность ее необходимо регулировать. Однако полностью истреблять кедровку нельзя, так как она уничтожает много насекомых и мелких грызунов. Кроме того, делая запасы орешков, кедровка является хорошим распространителем кедра даже в тех местах, где кедровые леса по тем или другим причинам исчезли.

Сойка известна как истребитель и в то же время как распространитель дуба. Желуди, потерянные сойкой или спрятанные про запас и забытые, прорастают, и при благоприятных условиях появляются дубки хорошего роста.

Семена рябины, черемухи, терна, шиповника, малины, черники, бруслики и других растений, проходя через желудок птиц, не только сохраняют свою всхожесть, но приобретают способность к более быстрому прорастанию. Мелкие насекомоядные птицы (дрозд, свиринель, славка и др.) в этом отношении наиболее полезны, так как желудки их не способны сильно перетирать твердые семена и костянки.

Таким образом, взаимосвязь между лесом и животным миром, в частности птицами, сложна и разнообразна. Птицы, особенно в период выкармливания птенцов, истребляют огромное количество вредных для леса насекомых и зверьков, тем самым улучшая его санитарное состояние. Лес своими семенами поддерживает существование птиц в зимние месяцы. Несмотря на уничтожение семян птицами и другими животными, в здоровом лесу их остается вполне достаточно для воспроизведения нового поколения леса. Лесосеменным участкам и питомникам птицы могут наносить значительный ущерб. В этих случаях необходима охрана посевов и урожая.

Истребляют полезных для леса птиц ястреб-тетеревятник, ястреб-перепелятник, болотная лунь и др.

Для промыслового хозяйства наиболее ценные глухарь, тетерев, рябчик, куропатка, вальдшнеп.

К полезным млекопитающим относятся землеройка, летучая мышь, по ночам питающаяся жуками, бабочками, комарами и др., ежи, уничтожающие мышей.

Исключительно вредны для лесного хозяйства и полезащитного лесонасаждения грызуны, особенно мыши и суслики. Мыши уничтожают семена дуба, клена, ясеня, липы, орешника, ильмовых, березы, сосны, ели, желтой акации, бересклета бородавчатого, вишни и многих других пород. В Тульских дубравах при наличии 400 мышей-полевок на 1 га может быть уничтожено за зиму около 0,5 т желудей, т. е. почти весь годовой урожай (В. Г. Нестеров).

Мыши, суслики, тушканчики уничтожают семена фисташки, уменьшая семенной фонд этой ценнейшей породы засушливых районов. Большой ущерб наносят ценным посадкам зайцы, скусывая и обгрызая побеги деревьев.

Борьба с грызунами — важная задача лесоводов. Необходимо содействовать разведению птиц и зверей, уничтожающих мышевидных и других вредителей леса. К полезным в этом отношении зверям относятся лиса, барсук, поедающий, кроме мышей, и личинки майского хруща, соболь, хорек, горностай, куница, ласка (последние четыре хищника уничтожают также и полезных зверьков и птиц).

Вести борьбу с грызунами можно, раскладывая отравленные приманки, например, из кишечных ядов — фосфид цинка и др., а также засыпая норы отравляющими химикатами. При повреждении грызунами надземных частей сеянцев их следует опрыскивать фосфидом цинка в смеси с просеянной почной землей или дорожной пылью.

Для борьбы с мышевидными грызунами применяется также бактериальный метод, заключающийся в опрыскивании приманок (из люцерны, клевера и злаков) бактериальной культурой.

Из зверей, вредных для лесного хозяйства, следует отметить дикого кабана, дикобраза, дикую козу, уничтожающих плоды грецкого ореха, съедобного каштана и других ценных пород.

Наносит ущерб лесному хозяйству белка, она уничтожает семена кедра, ели и сосны, объедает вершины деревьев, но вместе с тем имеет большое промысловое значение. Поэтому вопрос о численности белки решается в связи с интересами охотничьего хозяйства.

Волк уничтожает оленей, лосей и других лесных и домашних копытных животных, имеющих большое значение в народном хозяйстве.

Регулируя взаимодействие леса и животного мира, можно значительно повысить продуктивность лесов и полезащитных насаждений.

ГЛАВА II

БИОЛОГИЯ ЛЕСА

Живая природа леса слагается из его естественного возобновления, роста и развития, смены пород.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА

Естественное возобновление леса — одно из свойств, исторически выработанных в ходе естественного отбора. Свойство это широко используется в практике лесного хозяйства, так как искусственное возобновление леса, т. е. создание культур, не может иметь в настоящее время преобладающего значения, за исключением южных районов, из-за следующих причин: облесение больших лесных площадей затруднено недостатком заготовляемых семян лесных пород; лесокультурные работы трудоемки и стоимость их высокая.

Имеются возможности использовать свойства леса возобновляться естественным путем. К ним относятся меры содействия этому процессу: сохранение подроста, оставление деревьев-осеменителей, рыхление почвы и др. За 1958—1962 гг. содействие естественному возобновлению леса ежегодно осуществлялось на площади около 750 тыс. га.

Естественное возобновление леса происходит двумя путями: семенным (половым) или вегетативным (бесполовым).

Семенное возобновление леса

Семенной способ возобновления деревьев и кустарников имеет существенное значение для возобновления и развития леса. Наши хвойные породы размножаются только семенным путем. Семенным путем в большинстве случаев приходится размножать и лиственные породы.

Семенное возобновление леса слагается из следующих периодов: цветения, плодоношения, созревания и распространения семян, их прорастания, появления всходов, перехода их в самосев или подрост, затем со смыканием крон — в молодняк.

Плодоношение лесных пород и древостоев зависит от условий существования, их наследственных свойств, стадии развития и других взаимосвязанных факторов. Так, по исследованиям Е. Г. Мининой, у дуба мужские соцветия закладываются в теплое время года — от середины лета до начала осени, женские цветки — ранней весной, когда температура опускается ниже нуля и возможныочные заморозки. Таким образом, климатические факторы, особенно температурные условия в период заложения цветочных образований, в значительной мере предопределяют образование завязей и до некоторой степени размер урожая семян древесных пород, в частности желудей.

По исследованиям Е. И. Устинова, у рано цветущих пород (осина, береза, ольха, орешник) мужские цветки закладываются во второй половине июня — в начале июля предыдущего года. У пород, цветущих несколько позднее (некоторые виды тополя), цветки образуются с осени предыдущего года, а у поздно цветущих пород (липа) цветочные почки закладываются весной в год цветения. Соответствующими погодными условиями и обусловливаются возможности образования зачатков цветков.

У светолюбивых пород (береза, тополь, сосна) возмужалость наступает раньше, чем у теневыносливых (ель, пихта, бук). В густых насаждениях деревья начинают плодоносить на 10—20 лет позже, чем на свободе. Так, береза на свободе начинает плодоносить в 10 лет, а в насаждении — с 20—30 лет, сосна на свободе — с 10—15 лет, в сомкнутом насаждении — после 25—40 лет. В сомкнутом насаждении обильнее плодоносят наиболее высокорослые деревья (I и II класса роста), слабее — отстающие в росте, слабо или совсем не плодоносят отставшие в росте.

В лесу одни деревья раньше, обильнее и чаще плодоносят, другие позже вступают в стадию возмужалости и плодоносят менее обильно. Разный характер и степень плодоношения деревьев в лесу объясняются неоднородностью комплекса факторов условий существования, требуемых для развития этих деревьев, а также возрастом самих деревьев, изменчивостью их наследственных свойств, разными темпами прохождения стадий развития и другими факторами.

Полный урожай семян (семенной год) у лесных пород повторяется через разное число лет, в зависимости от условий среды. Некоторые породы обильно плодоносят каждый год, например береза, осина, тополь, граб, ильмовые. При суровом климате и на малоплодородных почвах обильное плодоношение повторяется реже и качество семян ниже, чем на плодородных почвах и в условиях более мягкого климата. Так, по данным В. П. Тимофеева, сосна в Брянском лесном массиве плодоносит ежегодно, а на севере — через 5—10 лет и реже. На юге и юго-западе средний урожай семян сосны около 6 кг на 1 га, т. е. в 7—8 раз больший, чем в Архангельской области, где в Обозерской даче он в среднем составил 0,76 кг на 1 га. Лиственница европейская и сибир-

ская в условиях Лесной опытной дачи Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева дает ежегодные урожаи семян.

В разреженных насаждениях деревья в связи с улучшением факторов среды — освещенности крон, увеличения доступа тепла, почвенного питания плодоносят интенсивнее, чем в густых, где деревья имеют короткие, скатые, слабо освещенные кроны. Опушечные деревья, особенно свободно растущие, плодоносят во много раз обильнее деревьев, произрастающих внутри насаждения.

По данным М. А. Корнаковского (Теллермановский лесхоз) и В. В. Попова (Тульские засеки), в дубравах центральной лесостепи урожайные годы повторяются через 6—8 лет, Поволжье — через 3—5 лет, в Белоруссии — через 2—4 года. Однако, по исследованиям И. Д. Юркевича (Белоруссия), семенные годы у дуба могут наступать через различное число лет. Подобные результаты для дуба получены С. С. Пятницким и В. Г. Нестеровым для дубрав центральной лесостепи, где семенные годы у дуба могут повторяться через 1—8 лет и более.

Семенные годы у древесных пород могут наступать под воздействием засух. По данным В. Г. Нестерова, семенные годы у ели в Московской области за 100 лет отмечены в 1869, 1882, 1892, 1905, 1923, 1935 и 1941 годах, т. е. вслед за годами засух.

Рубками ухода, селекцией и другими методами можно изменять сроки повторяемости семенных лет, урожайность и качество семян.

Семена разных пород созревают в неодинаковые сроки: в средней полосе европейской части СССР у осины, тополя, ивы в мае—июне, у ильмовых и большей части видов березы — в июне—июле, у желтой акации, шелковицы, черемухи, бузины, шиповника — в июле—августе, у рябины — в августе, у лещины, ясения, калины — в августе—сентябре, у клена остролистного, ольхи — в сентябре, у дуба летнего, яблони, груши, боярышника, липы, клена татарского, пихты — в сентябре—октябре. Семена сосны обыкновенной и веймутовой созревают осенью следующего после цветения года.

В годы выпадения избыточного количества осадков вызревание семян задерживается, в засушливые знойные вегетативные периоды ускоряется или прекращается, так как многие лесные породы в это время сбрасывают завязь. В насаждениях, произрастающих на более плодородных и хорошо увлажненных почвах, семена вызревают позже, чем на малоплодородных и сухих. Холодная сырья весна задерживает цветение и созревание семян. По мере продвижения на север сроки созревания и опадения семян удлиняются. Так, на юго-востоке европейской части СССР лёт сосновых семян продолжается с марта по май, в центральной полосе — с половины апреля по июнь, на северо-западе — со второй половины апреля по июль, а иногда и позже.

У одних пород (ива, тополь, ильмовые, большая часть видов

березы, желтая акация, самшит, орех, каштан, бук, дуб, пихта) семена опадают вскоре после созревания, у других (некоторые виды березы) опадение семян растягивается на 1—2 месяца, у третьих (ясень, клен, липа, береза пушистая, береза Эрмана) семена по созревании долго остаются на дереве. Семена сосны и ели созревают с осени, а вылет их начинается ранней весной — в марте — апреле. У ели при теплой сухой осени опадение семян возможно и осенью в год цветения.

Урожайность семян, их качество имеют большое значение в лесном хозяйстве, особенно в полезащитном лесоразведении. Для лесоразведения желательны местные семена, так как выращенные из них культуры оказываются жизнестойкими, соответствуют климатическим и почвенным условиям, в которых развивались насаждения или отдельные деревья данной лесной породы. Так, северная сосна растет в средней полосе СССР и на Украине значительно медленнее, чем у себя на родине, имеет более редкое охвоение и заметно страдает в новых условиях существования. Для обеспечения семенами, обладающими ценными наследственными свойствами, закладывают постоянные и временные лесосеменные участки.

С целью определения размера ожидаемого урожая семян организуют специальные фенологические наблюдения и ведут учет урожая по заранее установленным породам для каждого лесхоза, а также в парках, аллеях и в других местах, где намечен их сбор. Виды на урожай определяют при этом глазомерно по обилию цветения, образованию завязи.

Цветение, плодоношение и урожайность оценивают по методам, разработанным В. Г. Каплером, Н. С. Нестеровым, В. Д. Огиеевским и др.

Качество семян определяется их чистотой, всхожестью, энергией прорастания, жизнеспособностью и доброкачественностью. Все эти показатели выражают в процентах от общего количества исследуемых семян.

Качество семян определяют путем проращивания в специальных аппаратах, окрашивания анилиновыми красками и йодистым калием, просвечивания и др. Крупные семена, медленно прорастающие (орех, бук, дуб, липа, ясень), взрезывают и осматривают их зародыши.

Цветение растений и образование плодов не всегда обеспечивает урожай семян, так как плоды и семена могут быть повреждены морозами, засухой, насекомыми, грибами, птицами, грызунами. По исследованию А. А. Силантьева, в дубравах Саратовской области из числа опавших желудей оказалось здоровыми, способными к прорастанию 15—39%, остальные были уничтожены и повреждены мышами и насекомыми. Семена березы, легко заражаясь ржавчинным грибом (склеротиния бетули), теряют всхожесть почти на 100%. Семена ели повреждаются в огромных количествах ржавчинным грибом. В связи с этим при самом

обильном плодоношении не может быть никогда избытка семян в природе. В огромных количествах гибнут также всходы, подрост. В ожесточенной многовековой борьбе с неблагоприятными условиями природы, а также в результате сложных взаимоотношений между собой лесные породы, древостой выработали свойство обильного плодоношения. Об урожайности различных пород можно судить по табл. 9.

Семена древесных и кустарниковых пород распространяются ветром, водой, насекомыми, животными и птицами. Легкие крылатые семена разносятся ветром на большие расстояния от материнских деревьев — березы и ольхи на сотни метров, ивы и тополя — на несколько километров. Тяжелые семена (желуди, буковые и кедровые орешки) разносятся животными, птицами и водой.

Процесс прорастания семян начинается после того, как они поглотят определенное количество воды, необходимое для набухания семян и разрыва их кожуры. Вода нужна для растворения запасных питательных веществ, перевода их в состояние, пригодное для питания и роста зародыша.

Весной в естественных лесных условиях семена обеспечены водой. На быстро просыхающих скалистых участках гор и на высоких песчаных местах боров может оказаться недостаточно воды для их прорастания.

Для развития зародыша необходимы также тепло и воздух. Поэтому в мокрой почве из-за недостатка воздуха семена не могут прорастать. В сырых заболоченных лесах много семян гибнет из-за недостатка воздуха, так как они оказываются полностью погруженными в воду. В сырых местах всходы расположены на небольших возвышениях почвы, полуразложившихся пнях, разлагающихся стволах и пр.

Благоприятные условия для семян создаются при влажности подстилки 60% (по весу от ее наибольшей влагоемкости). Толстая и плотная подстилка не пропускает семена к минеральному слою почвы, а если они прорастают, то, не достигая минерального слоя, погибают из-за излишне кислой среды и значительно плотной подстилки. Подобное явление наблюдается в сосновых и еловых лесах.

Рыхлая подстилка, особенно перемешанная с минеральным слоем почвы, создает благоприятные условия для прорастания семян. Они в этом случае лучше проникают в почву, где защищены от ветра, света, могут поглощать воду, легко проникающую при осадках в глубь почвы, а при испарении поднимающуюся по ее капиллярам.

В естественных условиях прорастание семян лесных пород зависит от совокупности условий среды.

Величина всходов зависит от биологических особенностей вида, в частности, от размера семян. Мелкие семена образуют маленькие ростки, крупные — большие. Так, едва заметные рост-

Таблица 9

Урожай семян различных пород во взрослых древостоях

Порода	Число семян в тыс. шт. на 1 га	Вес семян в кг	Место наблюдения	Автор
Сосна	160—2840	1—19	Боровое лесничество (Куйбышевская область) . . .	А. П. Тольский
	46—831	0,3—6	Брянское лесничество	А. В. Тюрин и В. П. Тимофеев
	1273	0,3—8	Лесная опытная дача Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (Москва) БССР	Н. С. Нестеров М. Н. Юркович М. Н. Лубяко Г. Г. Кругликова
	1223	5,7		
	40—600	0,3—4	Сиверский леспромхоз (Ленинградская область) . . .	
	4—1000	0,02—4,9	Обозерская дача (Архангельская область)	В. Г. Каппер Е. В. Алексеев и А. А. Молчанов
	—	47—158	Финляндия	Л. Замараев
	—	42—44	Пашекалецкое лесничество (Ленинградская область)	А. И. Стратонович и Е. П. Зaborовский
Ель	—	до 11—13	Северное опытное лесничество	Е. В. Алексеев и А. А. Молчанов
	10—2000	0,65—10	Сиверский леспромхоз (Ленинградская область) . . .	В. Г. Каппер
	40—600	0,3—4	Сиверский леспромхоз (Ленинградская область) . . .	В. Г. Каппер
Лиственница Сукачева	—	91	Охтенская дача (Ленинградская область)	А. Н. Соболев
	—	80	Брянское лесничество	В. П. Тимофеев
	5081	24,4	БССР	И. Д. Юркович
	51—5458	0,4—48,6	Лесная опытная дача Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева . . .	В. П. Тимофеев

Порода	Число семян в тыс. шт. на 1 га	Вес семян в кг	Место наблюдения	Автор
Лиственница европейская	244—8041	1,7—56,2	Лесная опытная дача Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева	
Лиственница сибирская	250— —10000	2—80	Алтай	В. П. Тимофеев Верховец и Ларинов
Кедр	{ — 80—2000	3000 20—500	Алтай	Бонишко
	{ 7900— —262500	1,8—46,8	Восточные Саяны	В. А. Поварницын
	{ 1000— —24000	0,2—4,5	Брянский лесхоз	В. И. Гаркун
Береза	{ 24000— —103000	3,1—13,4	Ленинградская область	В. В. Гуман
	{ 1036	5117,8	Ленинградская область	В. В. Гуман
Дуб	{ 30000— —40000	80000— —100000	БССР	И. Д. Юркевич и П. Д. Червяков
Бук	{ 400—800	100—200	УССР	—
	{ 170—2500	40—600	УССР	—
	{ 36000— —48000	1500— —2000	Кавказ, Армения	Яропленко и Махардзе
Граб			БССР	И. Д. Юркевич

ки дают семена ивы, тополя, осины (2—3 мм), березы, несколько большие — семена сосны, ели, лиственницы, лихты, крупные — семена кедра, бук, дуба. Ростки крупных семян способны пробивать толстую покрышку.

Соответственно величине всходов развиваются и их корешки. Так, у крошечных всходов ивы, тополя, осины в первые пять дней корешки достигают 0,2—0,5 см длины, поэтому даже поверхностное высыхание почвы для них губительно. Они весьма чувствительны к солнцепеку, к заморозкам. Заморозки и солнцепек губительно действуют также на всходы и подрост ели и лихты. От солнцепека и засух страдают всходы сосны. Прорастающие же луди развивают прежде всего корень, глубоко уходящий в почву. Длина корня у однолетнего дубка может достигать 70 см и более. Это свойство всходов дуба повышает их засухоустойчивость. К заморозкам всходы дуба и подрост чувствительны.

На открытых местах — вырубках, пожарищах, ветровальниках нежные всходы и подрост многих лесных пород часто не могут противостоять климатическим невзгодам, преодолеть вредное воздействие травянистой растительности, в частности сорняков.

"Поэтому молодое поколение леса в первые годы растет скученно, гнездами, группами, что придает ему устойчивость в межвидовых отношениях и в преодолении неблагоприятных условий природы.

Подрост под пологом насаждения (рис. 22) защищен от палиящих солнечных лучей, заморозков, суховеев, ливней и прочих неблагоприятных условий природы, а травяной покров не так сильно развит и состав его иной, чем на открытых площадях. Кроме того, в период засух верхние слои почвы в лесу влажнее, чем на открытых местах. Поэтому под пологом насаждения бывает больше молодого поколения и появляется оно чаще, чем на открытых местах.

Однако и в условиях леса подрост нередко в огромных количествах погибает в первые 2—5 лет по различным причинам. Гибель подроста зависит от состава, возраста, густоты насаждения, условий его среды. Лучшие условия для появления всходов и их дальнейшего роста создаются в изреженных насаждениях (сомкнутость полога 0,5—0,7).

Под пологом насаждений хорошо возобновляются древостои пород более теневыносливых, особенно в период раннего возраста медленнорастущие (ель, пихта, дуб). Сосна возобновляется и под пологом материнского древостоя, и на открытых местах, где она как быстрорастущая порода лучше противостоит травянистой растительности. Осина и береза плохо возобновляются под пологом леса и хорошо на открытых площадях — вырубках, заброшенных пашнях. Породы, первыми заселяющие открытые площади, называют «пионерами».

В первые годы жизни всходы дуба на открытых местах нередко повреждаются заморозками, страдают от засухи, воздействия сорняков. В таком случае лесная обстановка, созданная изреженным пологом насаждения, является наиболее благоприятной для дубков. Подобные условия требуются также для всходов, самосева и подроста (особенно до 4—5 лет) ели и даже сосны, произрастающей, например, в степных ленточных (конфигурация насаждений в виде лент) борах Западной Сибири.

Изучение закономерностей появления и роста молодого поколения леса позволило разработать меры содействия возобновлению леса и ухода за его молодым поколением.

Вегетативное возобновление леса

Многие лесные породы обладают свойством возобновляться вегетативно, т. е. из спящих (превентивных) и придаточных (адвентивных) почек. Спящие почки закладываются одновременно с формированием каждого годичного побега и могут сохраняться в течение многих лет, подрастая своей осью по мере утолщения самого побега. Придаточные почки вновь образуются у среза ствола или на местах его поранений, на корнях — из клеток кал-



Рис. 22. Естественное возобновление сосны под изреженным материк-ским пологом (Свердловская область). Фото В. Шамшева

люса¹ камбия (между корой и древесиной). Побеги адвентивного происхождения в большом количестве дают осокорь и граб, ильмовые.

Побеги, появившиеся на стволе или пне после сруба дерева, называют стволовой, или пневой, порослью. Побеги, образовавшиеся на корнях, называют корневыми отрысками, а побеги, отведенные в сторону и укоренившиеся,— отводками. Стволовую поросль еще называют волчками, или водяными побегами².

Спящие почки пробуждаются и развиваются в побеги при ослабленной жизнедеятельности дерева после побивания его кроны заморозками, повреждения насекомыми, обламывания или срубки сучьев, сильного отставания в росте под влиянием индивидуальных условий существования дерева.

Например, деревья III, IV и V классов роста скорее и интенсивнее проявляют порослевую способность и продолжительнее сохраняют ее, чем деревья высших классов роста — I и II. Этим свойством обладают деревья до их срубки и пни срубленных деревьев. Спящие почки на пне пробуждаются в результате улучшенного питания их и под действием света, тепла.

Спящие почки, расположенные на комле дерева, являются по собственному возрасту самыми старыми, на последних годичных побегах — самыми молодыми. В отношении же стадийного развития почки в комле дерева и поросли на пне и припневых корнях более молодые, так как образуются в первые годы жизни дерева. Почки ствола или кроны являются стадийно более старыми, более развитившимися, а следовательно, с более устойчивыми наследственными свойствами. Мичуринская биологическая наука неопровергнуто доказала и широко использует эту разнокачественность свойств частей дерева при вегетативной гибридизации, в частности при подборе привоя и подвоя хозяйственными ценных, особенно плодовых, растений в целях ускорения роста, плодоношения, а также улучшения других качеств вегетативного гибрида. Еще Ч. Дарвин писал: «Привитые гибриды во всех отношениях похожи на гибриды из семян, включая и большое разнообразие признаков».

И. В. Мичурин разработал теорию направленной вегетативной гибридизации. Вегетативные гибриды имеют большое значение в лесохозяйственной практике, особенно при внедрении в леса более ценных с хозяйственной точки зрения пород, а также для ускорения выращивания насаждений. Они опровергают хромосомную реакционную теорию Вейсмана—Моргана о неизменности и вечности наследственного вещества.

¹ Наплывы на поверхности поражений растений в результате роста и деления живых клеток обнаженных тканей.

² Это условное название обозначает место образования порослевых побегов.

Для лесного хозяйства имеет большое значение вегетативное размножение от пня срубленного дерева, корневыми отпрысками, отводками, черенками и кольями.

Пневую поросль образуют многие лиственные породы: дуб, граб, липа, ясень, береза, ольха черная. Хвойные породы, за исключением сосны смолистой, тиса и некоторых других, порослью не возобновляются. Пихта сибирская и ель размножаются отводками, т. е. нижними ветвями, укореняющимися в почве, если они покрыты лесной подстилкой. Из лиственных пород отводками часто размножаются липа, клен татарский, черемуха и др.

Свойство давать поросль у пород выражено различно, но и у одной породы поросль неодинаковая. Еще в 1766 г. Болотов обратил внимание на то, что береза дает поросль не от всех пней, а только от пней не толще 10—12 см, т. е. от пней деревьев более тонкомерных, росших в лесу медленнее. Например, деревья дуба семенного происхождения в условиях Телермановского лесничества в возрасте 140—150 лет после срубки дали поросль в следующей зависимости:

Диаметр пня в см	30	80	110
Число пней с порослью в % .	90	12	0

Порослевая способность древесных пород зависит от лесорастительных условий среды, возраста, биологических особенностей пород и др. При благоприятных условиях роста способность размножаться порослью ослабевает у дуба к 50—60 годам, а в плохих условиях роста, например на солонцах, дуб сохраняет ее до 120 лет. У березы в хороших условиях роста порослевая способность резко снижается к 30—40 годам, а на заболоченных и суховатых почвах сохраняется до 150 лет. Наибольшее количество поросли появляется у молодых деревьев. Предельным возрастом, в котором деревья дают достаточное порослевое возобновление, для многих лиственных пород считается 60—80 лет. Быстрорастающие породы раньше утрачивают порослевую способность, чем медленнорастущие.

Сильно выражена и долго сохраняется порослевая способность от пня у каштана, липы, ясения, груши. У осины она выражена слабо; большая часть деревьев осины утрачивает ее к 10—20 годам.

Обильную поросль, но недолгое время, дают ольха и береза. Бук отличается слабо выраженной порослевой способностью, но сохраняет ее длительное время. Способностью деревьев возобновляться порослью от пня широко пользуются при возобновлении дубовых, березовых, ольховых и липовых насаждений. При рубке деревьев оставляют невысокие пни, примерно около трети их диаметра,—при низком пне поросль укореняется быстрее и лучше. При зимней рубке образуют поросль более обильную и более устойчивую против осенних заморозков и зимних холода.

Корневые отпрыски появляются у растущих деревьев, особенно у отставших в росте, и срубленных. Развиваются они, по данным В. Д. Огиевского и В. З. Гулиашвили, от поверхности располагающихся тонких (1 см) корней. Нередко корневые отпрыски появляются в связи с заболеванием и усыханием деревьев.

Большое количество корневых отпрысков образуют осина, белая акация, ольха белая, тополь белый, черный, серый и пирамидальный. Размножаются корневыми отпрысками маслина, айва и рябина. Редко появляются они у бук, граба, ясения, явора, клена остролистного.

Поранение корней разными орудиями стимулирует появление корневых отпрысков у ильма, платана, яблони, груши, черешни и других пород.

Из кустарниковых пород возобновляется корневыми отпрысками бересклет бородавчатый, что важно при разведении этого ценного кустарника.

В неблагоприятных для семенного возобновления ценных пород условиях, например в редких осинниках на дюнных песках Бузулукского бора, размножение осины корневыми отпрысками содействует скорейшему созданию лесной обстановки, что важно для облесения подобных площадей. При более благоприятных почвенных и климатических условиях корневые отпрыски осины образуют непроходимую чащу, затрудняя введение более ценных пород. В этих случаях рекомендуется за 4—6 лет до рубки сокрушить насаждения окольцевать стволы осины, что после срубки древостоя сильно снижает ее корнеотпрысковую способность.

Эффективным способом уничтожения осины является ее отравление путем введения раствора ядохимикатов в непрерывные кольцевые насечки или надрезы по окружности стволов. Сильно действующим является раствор мышьяковистокислого натрия, слабее раствор сульфаминовокислого аммония, но его также можно применять с успехом. Затраты труда на обработку 100 деревьев составляют около 0,5 человека-дня (ЛенНИИЛХ).

Многие лиственные породы — липа, рододендрон, клен татарский, лещина, смородина, скумпия, дикие виды винограда размножаются отводками. Это свойство пород также используется в лесном хозяйстве для их искусственного размножения.

Порослевая способность деревьев широко используется для возобновления леса на вырубках. Притенение почвы порослью предохраняет ее от задернения, а притенение молодых стволиков ценных пород с боков весьма желательно, особенно для дуба, так как он на открытых местах кустится и повреждается весенними заморозками. Порослевая способность деревьев используется при ведении беззвершинного хозяйства на заливных местах, когда деревья срубают на такой высоте, чтобы образующаяся поросль не засывалась водой и скот не доставал ее.

Поросль в первые годы растет значительно быстрее, чем деревья и кустарники, пронесшие из семян; так, пневая однодличная поросль ильмовых, ясеня в южных районах при благоприятных условиях часто превосходит по высоте 2 м, орех грецкий — 3 м. Быстрый рост поросли обусловлен наличием для нее большого количества запаса питательных веществ и пользование готовой корневой системой. В дальнейшем, когда устанавливается соответствие между надземной и корневой частями, скорость роста поросли ослабевает и со временем деревья семенного происхождения их догоняют и перегоняют.

Порослевые леса дают крупную древесину в более короткие сроки, чем леса семенного происхождения. Однако они менее долговечны, часто поражаются гнилью, особенно осина, возникшая корневыми отпрысками. Поэтому всемерно содействуют семенному возобновлению, однако, лесное хозяйство вынуждено иногда пользоваться порослевым возобновлением леса.

Учет естественного возобновления леса

В нашей стране широко развернуты работы по восстановлению лесов, в особенности защитно-водоохранного значения, и облесению новых площадей. В связи с этим необходимо своевременно выявить площади, требующие лесовозобновления, а также дать оценку новому поколению лесов на этих площадях — определить его состав, качество, природные условия, влияющие на успешность возобновления. В первую очередь обследуют лесные площади, входящие в зеленые зоны вокруг населенных пунктов, курортные, запретные, защитные, а также расположенные на водоразделах рек и их притоков. Большое значение имеет учет естественного возобновления на лесосеках концентрированных рубок. Работы по облесению начинают с вырубок прежних лет, полян, пустырей, редин, малоценных насаждений, требующих улучшения и реконструкции.

Перед началом работ в каждом лесхозе обсуждаются вопросы, связанные с обследованием возобновления леса и сроками его выполнения, составляется список площадей, намеченных к обследованию. Данные обследования в натуре не покрытых лесом площадей, а также молодняков, требующих реконструкции, вносят в учетную ведомость, в которой указывают наименование лесхоза и лесничества, номер квартала и участка, его площадь, группу и категорию лесов, характеристику участка (поляна, лесосека и т. п.; рельеф; экспозиция; почва и др.), состояние лесовозобновления, проектируемые мероприятия.

Возобновление учитывают глазомерно-таксационным методом и методом пробных площадей.

Первым методом пользуются при предварительном обследовании возобновления, особенно на больших площадях. При этом тщательно осматривают каждый участок площади, глазомерно определяют успешность возобновления и оценивают его по трех-

или шестибалльной шкале, отмечая эти участки на абрисе кварталов (в масштабе планшетов). Одна из таких шкал оценки успешности лесовозобновления приводится в табл. 10.

Таблица 10

Шкала для оценки лесовозобновления на вырубках и гарях при глазомерном методе ориентировочного определения успешности заселения древесных пород в возрасте до 5 лет

Бал	Оценка	Характеристика возобновления
I	Хорошее	Самосев занимает 75—100% обследуемого участка; распределен равномерно. На 1 га более 10 тыс. растений
II	Удовлетворительное	Самосев занимает 50—75% площади; распределен равномерно или куртинами, группами. На 1 га 5—10 тыс. растений
III	Неудовлетворительное	Самосев распространен на 25—50% площади; распределен равномерно или группами, куртинами различной величины. На 1 га 3—4 тыс. растений
IV	Плохое	Самосев занимает 25—50% площади; распределен неравномерно. На 1 га 500—2000 растений
V	Очень плохое	Самосев занимает 15—25% площади; распределен неравномерно. На 1 га не более 400 растений
VI	Отсутствует	Самосева нет или встречается единичными куртинами, занимает менее 15% площади; распределение неравномерное. На 1 га 100—300 растений и менее

Полученный при данном методе материал позволяет судить о размере площадей с различной успешностью возобновления леса, что облегчает определение объема работ по уходу за подростом, содействие естественному возобновлению и создание лесных культур на плохо облесившихся или необлесившихся участках.

Пробные площади отводят для количественного учета всходов, самосева, подроста и их состояния. На открытых лесных площадях (вырубках) пробным площадям придают форму длинных узких полос (лент), вытянутых поперек направления вырубки параллельными рядами (3—5 рядов). Расстояние между рядами 25, 50, 100 и 200 м, в зависимости от объема работ и задачи учета молодого поколения леса.

На ленточных пробных площадях закладываются учетные площадки. В возрасте подроста до 5 лет размер учетных площадок принимают за 1 м² или 2 м², в возрасте 5—10 лет и более — 2×5 или 4×10 м. Чем реже подрост, тем больше размер учетных площадок. Расстояние между площадками принимается 2,5, 10 м и более с таким расчетом, чтобы их получилось 20—30 шт. на одной ленточной пробе.

На учетных площадках учитывают всходы самосева, подрост или деревца отдельно по породам, возрасту и качеству (здоровые, больные, поврежденные, усохшие и др.). Данные заносят в ведомость учета. Самосев и подрост старше 5 лет разделяют на возрастные группы 6—10, 11—15 и старше 15 лет.

Для правильной оценки успешности естественного возобновления леса важно точно устанавливать породу, являющуюся лесообразователем в данных условиях произрастания. Характерными показателями в этом отношении являются высота и возраст совместно произрастающих деревьев разных пород. Так, при общем числе подроста 15 тыс. шт. на 1 га может быть деревьев березы высотой 1—2 м всего 5 тыс., а ели — 10 тыс., но высота ее 0,1—0,2 м. В таком варианте лесовозобновления лесообразующей породой является береза, несмотря на резкое численное преобладание елочек. Поэтому наряду с численным соотношением состава подроста разных пород необходимо учитывать соотношение их высот, при этом следует указывать и возрастное их соотношение.

При учете лесовозобновления на вырубках учетные площадки закладываются в разных объектах в отношении способа и года рубки, направления и ширины лесосек, очистки или захламленности мест порубочными остатками. Для выяснения влияния на лесовозобновление семенных деревьев или их групп, а также стен леса учетные площадки закладывают около них с указанием стран света — северная, южная, восточная и западная. Первые площадки закладывают у семеников или стен леса, последующие — через определенные расстояния от них (1—2 м и более), а последние — вне зоны их воздействия (рис. 23). Учетные площадки в горных условиях закладывают в зависимости от высоты над уровнем моря, в равнинных местоположениях — на буграх, возвышенностях и низинах. Учетные площадки закладывают в различных местах по крутизне склонов, экспозиции, почвенно-гидрологическим условиям, в разных типах леса, бывших до рубки насаждения, и типах вырубок, в участках, различающихся по составу, состоянию поврежденного самосева и подроста, по почвенному живому покрову и подлеску, их составу и густоте, задернелости почвы и другим факторам.

Под пологом леса площадки закладывают с учетом хозяйственной деятельности и природных условий. Дополнительно учитывают возраст, состав насаждения, класс бонитета, сомкнутость древесного полога и стихийные бедствия (лесные пожары, очаги распространения вредителей — насекомых, грибов).

Для учета самосева и подроста под пологом леса проводят прямоугольные пробные площади размером 0,1, 0,2, 0,5 га и располагают на них учетные площадки в шахматном порядке или по диагоналям. Такие пробные площадки иногда закладывают и на вырубках, если площади их однородны, естественное лесо-

Таблица 17

Ведомость, характеризующая самосев, подрост и учетную площадку

Номер пробной площадки	Номер учетной площадки	Размер учетной площадки в м ²	порода	качество	Характеристика самосева и подроста							
					возраст							
					по высоте в см				по возрасту			
					всходы	до 0,1	0,2—0,5	0,6—1,0	до 0,1	0,2—0,5	0,6—1,0	до 0,5
1	1	2	Сосна	Удовлетворительное	—	—	—	—	—	—	2	2
1	2	2	Сосна	Удовлетворительное	—	—	—	—	—	—	2	2
Итого . . .	4	4	Сосна	Удовлетворительное	—	—	—	—	—	2	4	2
2	1	2	Сосна	Удовлетворительное	10	6	—	4	—	—	—	—
	2	2	Сосна	Хорошее	12	8	—	4	—	—	—	—
Итого . . .	4	4	Сосна	Удовлетворительное	22	14	—	8	—	—	—	—

Число растений в шт. на учетной площадке			Характеристика учетной площадки						
всего	в том числе старше 5 лет	живой покров (виды преобладающие)	характеристика подстилки	рельеф	распределение по площади самосева подроста	группа возраста (лет)	средняя высота в см	среднее число растений на 1 м ² по группам возраста и породам	
4	4	Бересклет густой	Отсутствует	Равнинный	Равномерное	6—10 Более 10	200	Сосна: Всходы*—0; 1—2 года—0; 3—5 лет—0; 6—10 лет—2; Более 10 лет—4. Всего на 1 м ² 6 шт.	
4	4	То же	То же	То же	То же	6—10 Более 10	400		
Итого 8	8	Бересклет густой	Отсутствует	Равнинный	Равномерное	6—10 Более 10	400		
20	—	Иван-чай средней густоты	Отсутствует	Равнинный	Гнездовое	Всходы	2	Всходов—3 шт. 1—2 года—5; 3—5 лет—3; 6—10 лет—0; Всего на 1 м ² 11 шт.	
24	—	То же	То же	То же	То же	1—2 3—5	4 30		
Итого 44	—	Иван-чай средней густоты	Отсутствует	Равнинный	Гнездовое	Всходы	2 4 30		

*Всходы учитываются в половинном количестве.

возобновление равномерное и они значительно не различаются по составу, возрасту и другим признакам.

На каждой площадке подсчитывают количество учтенных экземпляров и записывают в ведомость (табл. 11). Полученные данные обрабатывают с переводом результатов подсчета на 1 м² или на 1 га и сопоставляют со шкалой. В практике лесного хозяйства распространена шкала В. Г. Нестерова (табл. 12).

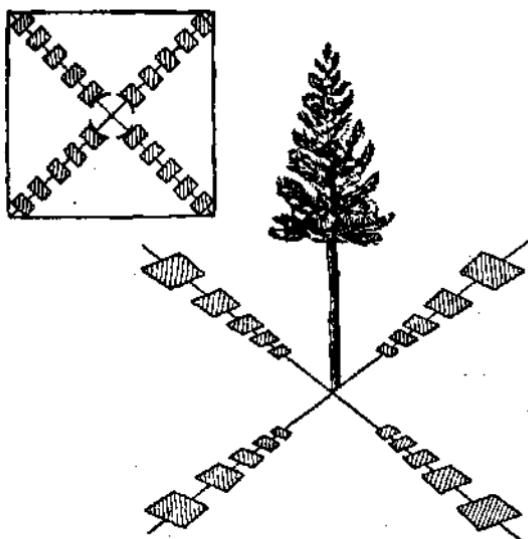


Рис. 23. Расположение площадок по учету естественного лесовозобновления от семенника и под пологом леса (в левом углу рисунка)

Таблица 1

Шкала для оценки успешности естественного возобновления леса, разработанная В. Г. Нестеровым

Оценка	Число благоприятных всходов и деревьев всех возрастов в тыс. шт. на 1 га			Количество самосева в возрасте старше 15 лет в % от числа деревьев, показанных в таблицах хода роста
	1—5 лет	6—10 лет	11—15 лет	
Хорошее	10	5	3	75—100
Удовлетворительное	10—5	5—3	3—1	55—74
Слабое	5—3	3—1	1—0,5	35—54
Плохое	3	1	0,5	0—34

Приложение. При пользовании шкалой всходы учитываются в половинном количестве, подрост учитывается полностью. Таблицы хода роста приводятся в справочниках по лесной таксации.

Данные табл. 11 показывают, что на первой пробной площади заложены две учетные площадки. Возобновление сосны на первой площадке прекратилось — не было обнаружено ни одного всхода и сосенок возрастом до 5 лет. Дальнейшему возобновлению растений препятствует разросшийся вейник. Возобновление хорошее.

На второй площадке возобновление сосны в прошлом отсутствовало. Этот процесс начался за последние 5 лет. Ему способствует иван-чай. Возобновление хорошее.

При установлении успешности возобновления леса учитывают также период возобновления, т. е. время, необходимое для накопления окрепшего самосева, подроста в количестве, достаточном для облесения площади. Процесс возобновления закончен, если представители молодого поколения леса начинают смыкаться кронами.

Успешность вегетативного возобновления учитывается также на пробных площадях. При этом подсчитывают пни и количество порослевин на них по породам, размерам пней, возрасту деревьев к моменту рубки. С этой целью в каждом обследованном участке закладывают не менее двух пробных площадок размером 0,5—1 га каждая.

Данные учета естественного возобновления леса имеют большое значение, так как позволяют уточнить количество необлесившихся площадей, установить причины хорошего и неудовлетворительного возобновления, разработать меры содействия естественному лесовозобновлению, очередь применения лесовосстановительных мероприятий, способы ухода за новым поколением леса.

РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛЕСА

Общие понятия

Рост и развитие древесных пород — явления нетождественные. Развитие — это количественные и качественные изменения, которые растения нормально проходят от посева до созревания новых семян. Рост — это увеличение объема и веса (массы) растения без учета того, за счет развития каких органов или признаков это увеличение произошло. Таким образом, рост является одним из свойств развития растения. Он связан с природой и стадийным состоянием растения.

Рост и развитие растений зависят от условий их жизни, слагающихся из минерального питания, температуры, влажности, света, продолжительности дневного освещения, количества тепла и др.

Совокупность природных факторов, необходимых для происхождения развития растений, часто не совпадает с условиями, потребными для его роста. Несовпадение это может выражаться

как в дозировке отдельных факторов, так и в их соотношении. Поэтому в одних природных условиях может быстрее проявиться рост деревьев, в других, наоборот, их развитие. В лесу деревья, за исключением затененных, отставших в росте, увеличивают свою высоту быстрее, а плодоносить начинают позже и менее обильно, чем деревья, растущие на свободе. Для полного развития деревьев в лесу необходимо в 2—3 раза больше времени, чем для одиночно стоящих деревьев. В связи с этим в лесу деревья начинают значительно позже образовывать органы плодоношения и давать всхожие семена. Деревьям, растущим на свободе, требуется больше времени для достижения определенной высоты.

Сосна в более северных районах может расти успешно, но плодоношение у нее наступает позднее и семенные годы повторяются реже. Дерево, сильно отставшее в росте, при улучшении необходимых условий может начать усиленно плодоносить и давать всхожие семена через 4—5 лет, но резко изменить толщину и высоту; а следовательно, и объем может лишь через 10—20 лет. Таким образом, рост древесных пород еще не характеризует степени их развития.

Акад. Т. Д. Лысенко различает в зависимости от темпов развития и роста растения быстрорастущие и медленно развивающиеся; медленнорастущие и быстро развивающиеся, быстро-растущие и быстро развивающиеся, медленнорастущие и медленно развивающиеся. Применительно к деревьям лесоводы устанавливают также категории роста и развития. Однако этот вопрос требует дальнейших исследований.

Большой интерес для лесного хозяйства представляют деревья в лесу, отличающиеся быстрым ростом и быстрым развитием, так как они дают возможность получить в более короткий срок древесину и семена для лесоразведения. Для получения древесины в более короткие сроки представляют больший интерес деревья, имеющие быстрый рост и медленное развитие, т. е. деревья стадийно более молодые.

Зная условия, необходимые для быстрого или медленного развития лесных пород, можно заставить их развиваться с той или иной быстрой при задержанном или ускоренном росте. Эти указания, вытекающие из мичуринской биологии, имеют исключительное значение для лесного хозяйства и полезащитного лесоразведения.

Пробуждение почек и рост побегов у лесных пород начинаются весной в разные сроки, в зависимости от условий среды, возраста деревьев, их наследственных свойств и др. Некоторые виды ивы раскрывают почки ранней весной, когда еще не сошел снег, ольха и орешник — несколько позже, сосна — еще позже, дуб и липа — одними из последних. Ель, дуб и липа имеют формы рано и поздно распускающиеся. У последних пробуждение почек и рост побегов запаздывает на 10—15 дней.

Интенсивность роста главного побега в течение вегетационного периода неравномерна: весной вначале прирост побега несколько замедлен, затем увеличивается, в течение 10—15 дней достигая максимума; после этого он снова замедляется, а после сформирования верхушечной почки приостанавливается. У некоторых пород рост побега продолжается в течение всего вегетационного периода и заканчивается с наступлением заморозков (ивы). По Н. С. Нестерову, дуб и бук заканчивают рост в высоту во второй половине мая, осина, клен полевой — в первой половине июня, сосна, ель, пихта, ясень, ильмовые — во второй половине июня, липа, а иногда и ель — в первой половине июля, клен остролистный и лиственница — в августе. В течение вегетации у лиственницы продолжительность роста в среднем на 44% и более превышает период роста сосны и ели. По данным В. П. Тимофеева, в среднем за 5 лет число дней роста в высоту (под Москвой) составляло:

Лиственница сибирская	87
Сосна обыкновенная	38
Ель обыкновенная	38

Таким образом, лиственница обладает свойствами для своего роста более выгодными, чем сосна и ель.

Для роста наших лесных пород большое значение имеет погода, особенно в мае. Для южных пород, выращиваемых в более северных местах, имеет значение состояние погоды в июле, для некоторых пород — в августе и даже в сентябре. Важно также состояние погоды предыдущего лета. Умеренная температура и обильные осадки в предыдущее лето способствуют закладыванию более сильных почек, а следовательно, усилинию прироста дерева в высоту в следующем году.

Интенсивность роста деревьев обусловлена климатом, почвой, густотой древостоя, характером смешения пород и другими факторами.

Чем благоприятнее климат и почва, тем быстрее растут деревья. Поэтому по высоте деревьев можно судить о степени соответствия климатических и почвенных условий для данных пород. Так, береза при благоприятных почвенных условиях в тайге обычно достигает высоты деревьев первой величины, а в тундровой зоне принимает карликовую форму вследствие недостатка тепла, сильных ветров и других природных факторов. В одинаковых климатических условиях древостоя растут различно: на болотистой почве с застойной водой они низкорослы в связи с излишне кислой почвенной средой и недостатком свободного кислорода воздуха. Низкорослые древостоя образуются на мелких почвах, подстилаемых каменистым грунтом.

На свежих суглинках, супесях, глинистых песках и илистых почвах деревья с раннего возраста энергично прирастают и достигают значительной высоты.

Наши исследования самосева березы на свежей суглинистой почве в условиях Марийской АССР показали, что при 500 тыс. шт. самосева на 1 га он лучше противостоит действию представителей других видов и интенсивнее растет. При такой густоте около 70% самосева в возрасте 3 лет имело высоту более 60 см, около 20% — высоту 1—1,5 м. В то же время при 10 тыс. растений на 1 га преобладали березки высотой 30—40 см, а почва оставалась занятой пыреем. Наиболее годной для хозяйства густотой, при которой самосев березы в 3-летнем возрасте может достигнуть сильного роста в высоту и хорошего прироста по диаметру, является до 0,3 млн. растений на 1 га, а в 6-летнем возрасте — около 0,1 млн. на 1 га.

Густоту древостоев регулируют с учетом климатических, почвенных и других условий, состава насаждений, биологических особенностей пород. В засушливых степных районах необходимо учитывать также запас влаги в почвогрунте к жердняковому возрасту насаждений.

Быстрота и продуктивность роста леса

Быстрота роста у различных древесных пород неодинакова. Одни породы (тополь, лиственница, береза, клен, сосна) усиленно растут в высоту в молодом возрасте, другие (ель, пихта, кедр) лишь к 15—30 годам усиливают рост в высоту. По данным А. Гаврилова, осокоревые насаждения в лучших условиях поймы р. Волги достигают в 20 лет высоты 20,7 м, в 40 лет — 31,4 м, в 60 лет — 34,9 м с запасом древесной массы соответственно 269, 598 и 636 м³.

В Ленинградской области на фоне общей невысокой продуктивности лесов (200—400 м³ на 1 га) известные лиственничные культуры Линдуловской рощи (в 64 км от Ленинграда) на хорошо дренированных, достаточно свежих супесчаных почвах проявили колоссальную и необычную для наших северных лесов продуктивность, имея высоту 44 м.

Запасы этих насаждений в возрасте 184 лет составляли в расчете на 1 га еще в 1927 г. 1928 м³ (Товстолес). Можно сказать, что по запасу лиственничные насаждения Линдуловской рощи превосходят все леса в северных широтах всех стран. За последние 15—20 лет отмечена высокая продуктивность лиственничных насаждений на многих лесокультурных объектах районов северной и особенно центральной, западно-европейской части Советского Союза. Например, в Ивановской, Московской, Орловской, Смоленской и Владимирской областях, где в условиях глубоких свежих аэрированных супесчаных и суглинистых почв лиственничные культуры в возрасте 60—80 лет имеют запасы 500, 600 и 900 м³ на 1 га.

Таких высоких запасов сосняки могут достигнуть только в возрасте 120—140 лет и лишь в наиболее благоприятных лесо-

растительных условиях для их произрастания. При этом лиственничные древостои отличаются большим количеством выхода из деревьев ценных товарных сортиментов.

Установлено, что лиственничные насаждения лучше всего продуцируют на указанных почвах, т. е. более отвечающих их требованиям, и что наряду с более продолжительной вегетацией усиленный рост их обусловлен свойством лиственницы энергичное других хвойных ассимилировать углекислоту воздуха. Таким образом, это связано с физиологией светового питания, которая у лиственницы более активизирована (на 20—40% и более по Л. А. Иванову), чем у сосны и ели при освещенности $\frac{1}{3}$ и более, вплоть до 100% полного дневного освещения. Так, при освещенности 30% количество углекислоты, поглощенной на 1 кг сырого веса хвои, равен у лиственницы сибирской 3,1, у сосны обыкновенной — 2,4, у ели обыкновенной — 1,6. При полном освещении безоблачного дня эта работа хвои соответственно составляет 4,6, 3,3 и 1,7 (исследования проводились под Ленинградом Л. А. Ивановым). Однако, несмотря на ряд биологических, эколо-физиологических преимуществ лиственницы, ее продуктивность значительно снижается на почвах суховатых или избыточно застойновлажных и заболоченных. В этих условиях увлажнения почвы лиственница значительно уступает по продуктивности сосне.

Одним из важнейших условий усиления продуктивности насаждений может являться выращивание их смешанными по составу, например, лиственничных насаждений. Результаты многолетних опытов В. Г. Собичевского, М. К. Турского, Н. С. Нестерова, неоднократные высказывания Цисляра, Шотте, Опермана и других ученых и практиков Германии, Скандинавских стран, Англии, США подтверждают хозяйственную выгодность выращивания лиственничных насаждений в виде смешанных и сложных насаждений. Однако и смешанные насаждения не всегда дают положительные результаты в отношении их быстроты роста и продуктивности. Неудачи в деле выращивания высокопродуктивных насаждений вызываются несоответствием почвенных, а порой климатических условий с биологическими особенностями и требованиями определенных видов или экотипов пород. Не всегда придается должное значение происхождению семян и подбору пород, численному их соотношению для произрастания совместно в конкретных лесорастительных условиях, что также снижает продуктивность. В благоприятных лесорастительных условиях Кавказа, например в Адлерском лесхозе, насаждения пихты кавказской дают огромные запасы, превышающие 1 тыс. м³ на 1 га. Деревья этой породы достигают диаметра более 1,5 м.

В условиях таежной зоны заслуживают внимание сосновые и еловые леса, которые могут и в ряде случаев дают высокую продуктивность (500—600 м³ и более на 1 га) с древесиной высокого качества. Проф. М. Д. Данилов показал, что сосна и ель

на почвах, благоприятствующих их росту, в отношении работы ассимиляционного аппарата имеют больший эффект, чем на других почвах. Значительно повышают продуктивность сосновые и еловые насаждения при воспитании их смешанными по составу.

В Лисинском лесхозе повышенной продуктивностью отличаются сосново-еловые древостоя на глубоких свежих или временно увлажненных проточной водой супесчаных легко суглинистых почвах (Д. М. Кравчинский).

Еловые насаждения, как и сосновые, дают повышенную продуктивность, имея в примеси деревья береск и осины в количестве 0,2—0,3 по составу. Сильно пониженней продуктивностью отличаются сосновые и еловые насаждения, подвергающиеся и подвергшиеся заболачиванию. Осушительная мелиорация в этих лесах обусловливает повышение производительности почв на один-два класса бонитета. В настоящее время таких заболоченных лесных площадей имеется в одной только европейской части СССР более 50 млн. га, на которых запасы насаждений не превышают 70—100 м³ на 1 га, а после гидротехнической мелиорации они могут достигнуть 300—400 м³ и более.

Древесные породы, усиленно произрастающие в высоту в раннем возрасте и достигающие наибольшего прироста в 10—30 лет, называются быстрорастущими в отличие от пород, медленно растущих в раннем возрасте и позднее проявляющих наиболее интенсивный рост. Так, у осины, быстрорастущей породы, прирост в высоту достигает наибольшей величины в зависимости от условий среды в первые 15—20 лет, у пихты, медленно растущей, — в 30—70 лет. Некоторые древесные породы, например эвкалипт зеленый, достигают исключительной высоты — выше 150 м (М. Е. Ткаченко).

Проф. Г. Ф. Морозов расположил древесные породы по быстроте роста в следующий ряд, начиная с более интенсивно растущих: лиственница, осина, ольха черная, береза, ильмовые, сосна, клен, ясень, дуб, липа, ель, пихта.

Проф. Н. К. Вехов делит древесные породы по быстроте роста в условиях лесостепи на шесть групп:
исключительной быстроты роста (в 10 лет достигают высоты 10 м и более) — тополь;

очень быстрого роста (в 10 лет достигают высоты 7—10 м) — клен ясенелистный;

быстрого роста (в 10 лет достигают высоты 4—7 м) — береза бородавчатая, бархат амурский, орех черный и маньчжурский, лиственница сибирская, граб обыкновенный, лиственница даурская, ясень обыкновенный, осина;

умеренного роста (в 10 лет достигает высоты 2—5 м) — сосна обыкновенная, береза даурская, ясень маньчжурский, дуб черешчатый, рябина, клен татарский, сосна веймутова, шелковица, дуб монгольский, орех греческий, вяз обыкновенный, ильм горный, клен

полевой, ель обыкновенная, пихта дугласова, липа мелколистная;

медленного роста (в 10 лет достигают высоты 0,55—2 м) — ель колючая, пихта сибирская, ель сибирская, сосна горная; очень медленного роста (в 10 лет имеют высоту менее 0,5 м) — ель тяньшаньская.

Некоторые быстрорастущие породы (ива) смолоду растут быстрее, а затем медленнее и не достигают большой высоты. Другие породы (ель, пихта) смолоду, наоборот, растут хотя и медленнее, но впоследствии могут оказаться выше пород быстрорастущих, например сосны. Сравнительный рост в высоту деревьев различных пород имеют существенное значение в лесном хозяйстве и полезащитном лесоразведении.

Так, по скорости роста в высоту определяют, в каком возрасте высаживать саженцы, какую принять густоту посадок, какие породы выбрать для облесения открытых площадей, создания полезащитных полос и т. п.

У лиственных пород быстрота роста зависит от их происхождения: порослевые деревца смолоду растут значительно быстрее семенных. Как указывалось, быстроту роста можно регулировать путем изменения состава древостоя, повышения плодородия почвы, улучшения лесорастительных условий в соответствии с требованиями лесных пород, определенной густоты и т. п.

Для ускорения роста лесных пород, т. е. сокращения срока их выращивания до нужного размера, исключительное значение имеют направленная гибридизация и селекция. Так, дуб считается медленнорастущей породой. Выденный С. С. Пятницким дуб Высоцкого путем скрещивания кавказского высокогорного дуба крупнопыльникового с дубом летним отличается быстрым ростом: в 8-летнем возрасте он имеет годичные побеги, достигающие длины 1 м. По своему характеру они мало напоминают побеги дуба, который издавна привыкли считать медленнорастущей породой.

Гибриды лиственницы, полученные А. С. Яблоковым и А. В. Альбенским, по быстроте роста значительно превосходят родительские пары. Наилучшим ростом в высоту и по диаметру отличаются выращенные в Московской области гибриды, у которых материнским видом являлась лиственница сибирская. Превзошли также родительские пары по высоте роста многие гибриды, полученные А. С. Яблоковым и А. И. Березиным от скрещивания осины и осокоря с другими видами тополя.

П. Л. Богданов получил вегетативный гибрид тополя, названный им ленинградским. Этот тополь имеет быстрый рост в условиях Ленинградской области. Ныне он распространен в опытном порядке в СССР и во многих других странах.

А. С. Яблоков выделил из большого числа разновидностей осины корнеотпрысковую исполинскую форму, отличающуюся стойкостью против грибных заболеваний и исключительно быст-

рым ростом, сокращающим в 1,5 раза время ее выращивания для хозяйственных целей.

М. Д. Даниловым выделены три периода роста лесных пород в связи с их возрастными этапами развития и долголетием: усиленного восходящего роста; устойчивого роста, но усиленного плодоношения; затухающего роста и массового усыхания частей дерева, заканчивающийся его отмиранием.

Возрастные периоды в развитии леса

Лес как природное явление, всегда рассматривается с позиции движения его развития, сопровождающегося значительными изменениями. Поэтому в течение длительного времени существования леса — от появления до естественного отмирания — можно наблюдать ряд периодов, этапов его жизни, которые имеют биологические, эколого-физиологические различия и различное хозяйственное значение, так как они требуют разных лесоводственных приемов воздействия. С того времени, как деревца, захватив площадь, начинают смыкаться кронами, наступает период формирования леса, лесного сообщества. При этом до 5—6 лет деревца при совместном произрастании продолжают проявлять различия в росте: одни ускоряют рост, как более приспособленные к выживанию в данной конкретной природной обстановке, другие не обладают этим свойством — они отстают в росте и отмирают. В этот период молодое поколение леса может подвергнуться наиболее сильным различным воздействиям и в такой степени, что может наступить отмирание деревьев главной породы или произойти полная гибель растений всего поколения. В течение первых 5—6 лет молодые растения лесных пород в таежной зоне на тяжелых почвах могут страдать от выживания в периоды весенних и осенних заморозков, а в лесостепной и степной зонах — от перегрева и недостатка влаги. В этом возрасте много погибают деревьев от грибных заболеваний, вредных насекомых, животных.

В этот период возраста молодое поколение леса более приспосабливается к условиям существования, т. е. деревца в этом отношении являются более пластичными.

Второй период этого поколения М. Е. Ткаченко считает с 5—6 лет и до полного его смыкания, т. е. образования чаши. Смыкание деревьев указывает на то, что они приспособились к местным лесорастительным условиям (почвенным, климатическим). Вершины деревьев этих молодняков вышли из сферы заморозков и повреждений высокой температурой, миновала у них пора заболеваний детского возраста, травяная растительность подавлена и не может угрожать им.

Этот период считается концом периода возобновления, и оценка его с этого времени является более надежной, чем в предыдущем раннем возрасте. Молодое поколение в этот юношеский

период называется молодняком. Его определяют для мягколиственных пород до 10 лет, для хвойных и семенных твердолиственных — до 20 лет. Молодняки усиленно растут в высоту, укрепляют свою устойчивость. В этот период складывается основной облик леса.

Юношеский период в жизни плодовых деревьев и кустарников И. В. Мичурин использовал для расщатывания наследственных свойств и создания новых гибридных видов, экотипов и сортов фруктовых растений.

В период первоначального формирования леса деревца при совместном произрастании продолжают проявлять различия в росте. Одни, как более приспособленные к выживанию в определенной природной обстановке, т. е. обладающие лучшей выживаемостью (жизненностью), ускоряют рост, другие, не обладающие этими свойствами, отстают в росте. Однако резкого расчленения деревцев по росту в это время еще не наблюдается. По мере дальнейшего формирования молодого насаждения более резко проявляется участь отдельных деревьев.

Молодняки в целом еще не способны к плодоношению. Они обладают большой пластичностью, приспособляемостью к условиям среды, их признаки и свойства как леса еще не оформлены окончательно. В этот период путем изменения условий среды легче вызвать соответствующие изменения свойств деревьев и молодняков в целом. Поэтому направленный уход за молодняками путем изменения условий среды, взаимоотношения пород, их численности, состава является необходимым и ответственным лесохозяйственным мероприятием.

В несколько позднем возрасте деревья в лесу достигают размера жердей, откуда и произошло название «жердняк». К жерднякам относят хвойные и твердолиственные насаждения от 21 до 40 лет, а мягколиственные — от 11 до 20 лет. Насаждения жерднякового периода достигают зрелости и отличаются свойством плодоношения, значительной сформированностью признаков и качеств леса, высокой жизнеспособностью, бурным приростом в высоту, резким расчленением деревьев, особенно по росту, максимальным количеством листвы или хвои, высокой потребностью к влаге.

В этот период развития леса уменьшается пластичность наследственных свойств деревьев. В результате всех сложных явлений резко усиливается отпад деревьев, значительно уменьшается численность их в лесу.

В последующем, средневозрастном, периоде насаждений отпад деревьев в них резко снижается. Насаждение растет интенсивно, особенно по диаметру. К средневозрастным относят хвойные и твердолиственные насаждения с 41 до 60 лет, мягколиственные — с 21 до 30 лет.

Насаждения в более позднем возрасте, т. е. приспевающие, замедляют рост, близки к спелости. Этот период для хвойных

и твердолиственных насаждений принят с 61 до 80 лет, для мягколиственных — с 31 до 40 лет. Отмирание деревьев в этот период наблюдается реже, за исключением случаев сильного воздействия среды — засухи, морозов, массового размножения вредителей, бурелома, лесных пожаров, засоленности почвы и др. В период вызревания лес устойчив и не имеет видимых признаков расстроенности. С ослаблением роста насаждение переходит в этап спелости, что принято считать для хвойных и твердолиственных семенных насаждений обычно с 81 до 100 лет и более, в зависимости от лесорастительных особенностей и задач лесного хозяйства.

С завершением вызревания наступает последний период развития насаждения, когда они стареют, снижают плодоношение и качество семян, становятся менее устойчивыми против болезней, вредителей, ветра и других неблагоприятных условий существования.

За периодом старения начинается вымирание, гибель насаждения, которое сменяется новым, качественно иным поколением.

Таким образом, возрастные этапы развития леса характеризуются не только количественными, но и качественными изменениями.

Условно принятые классы возраста и возрастные периоды не отражают в полной мере особенностей леса в отношении возрастных этапов его развития, так как в эти этапы развития происходят значительные и более сложные физиологические изменения леса и составляющих его деревьев.

По исследованиям М. Д. Данилова, в возрастные этапы насаждения существенно меняются (строение и деятельность камбия у деревьев, строение и ассимилирующая работа их листьев, хвои, транспирация, водный режим и т. п.).

Стадийное состояние насаждений не всегда совпадает с их календарным возрастом. В связи с этим одновозрастные чистые сомкнутые насаждения могут находиться на разных этапах развития в зависимости от условий существования и наследственных свойств деревьев.

Густые молодые насаждения позднее вступают в стадию зрелости, чем изреженные. Высокорослые деревья в лесу отличаются более обильным плодоношением, в то время как отставшие в росте мало плодоносят или совсем не плодоносят.

СМЕНА ПОРОД

Общие сведения

Марксизм учит, что жизнь нельзя считать чем-то неизменным, застывшим. Она находится в вечном движении, в вечном процессе разрушения и созидания. Эти природные внутренние противоречия являются источником всякого развития, а следо-

вательно, развития природы как закона, объективно существующего вне зависимости от сознания людей. Поэтому смену по составу одних лесов другими необходимо рассматривать с позиции, что она происходила в прошлые исторические времена, происходит в современную эпоху и будет происходить под воздействием медленных изменений климата, заметных лишь в масштабах тысячелетий, а также под влиянием геологических изменений. Это вековая смена лесов. Кроме того, смена лесов может происходить и в более короткие периоды времени под воздействием метеорологических и других природных факторов и деятельности человека. Учение о смене лесов зародилось и развилось в нашей стране более 100 лет назад. Так, А. Длатовский (1843) писал, что самородная смена одной породы другой происходит преимущественно или от изменения почвы, или вследствие дурного хозяйства.

Закономерности смены состава одних насаждений другими с большой глубиной вскрыты и описаны Г. Ф. Морозовым в его «Учение о лесе», составившем новую эпоху в мировой лесной науке.

Г. Ф. Морозов указывал, что все в природе течет и изменяется. Он блестяще доказал, что смена состава насаждений определяется не только биологическими и экологическими свойствами лесных пород, но и условиями среды. Среде, условиям существования, Г. Ф. Морозов придавал большее значение, чем биологико-экологическим свойствам лесных пород. В этом отношении он превзошел многих классиков в области ботанической географии, в частности С. И. Коржинского, Танфильева и Флерова. Если до Г. Ф. Морозова наука о смене состава лесов находилась в зачаточном состоянии и базировалась на умозрительных заключениях, на эмпиризме, то Г. Ф. Морозов учение о смене пород превратил в стройное научное знание. Он наглядно показал умение не только описывать и видеть лес в статическом состоянии, но учитывать и понимать динамику его развития — от возникновения до естественного отмирания. Эта заслуга Г. Ф. Морозова оказалась важной для дальнейшего развития лесных наук, для развития лесохозяйственной практики, например для определения момента проведения рубок ухода, а также периода для наиболее целесообразного проведения рубок главного пользования. Последователи Г. Ф. Морозова В. Н. Сукачев, М. Е. Ткаченко и В. Г. Нестеров углубили учение о смене состава насаждений под воздействием разных природных факторов и деятельности человека, в частности рубок леса. Из природных факторов самым, могучим преобразователем леса является климат, а в пределах климатических зон — почвенно-грунтовые условия, стихийные явления природы (пожары, наводнения).

Если медленное изменение климата действует на смену пород, то толчком к такой смене могут являться изменения метеорологических условий не только в отдельные годы, но и в раз-

ные сезоны года. Так, засушливые периоды влияют непосредственно на смену пород. В сухие периоды повышается плодоношение лесных пород, но учащаются лесные пожары, которые сокращают площадь темнохвойных лесов и способствуют расширению территории сосновых, березовых и осиновых лесов.

Засухи способствуют появлению массовых очагов вредной энтомофауны. Эти насекомые, нападая на деревья одной породы, косвенно способствуют преобладанию других древесных пород. Влажные периоды в условиях дренированных почв способствуют лучшему росту ели, пихты, лиственницы. Однако на почвах, склонных к заболачиванию, еловые, пихтовые древостоя в такие периоды могут начать отмирать, уступая место соснякам и березнякам, как более стойким к избыточному застойному увлажнению и недостатку свободного кислорода в воздухе почвы.

Суровые зимы с оттепелями способствуют усыханию дуба и смене дубрав насаждениями мягколиственных пород.

Теплая влажная весна благоприятствует прорастанию семян, усиливая возможности возобновления пород, у которых обильный урожай семян совпал с такой весной.

Смена состава насаждений обусловлена почвенно-топографическими и гидрологическими условиями, биологическими и экологическими свойствами пород и рядом других факторов. Так, на бедных песчаных почвах ель не может вытеснить сосну, а на богатых почвах задернение почвы препятствует захвату участка лесными породами, в частности елью.

Вегетативная способность размножения, например, осины способствует удержанию площади за данной породой. В процессах смены пород существенное значение имеют быстрота роста, отношение к свету и другие их свойства.

Внутри- и межвидовые отношения имеют большое, но не преобладающее значение в процессах смен пород. Они составляют часть всего разнообразия закономерностей, действующих в единстве в этих природных явлениях леса.

В природе взаимодействие леса со средой является первоисточником смены одних насаждений другими. Однако буржуазные лесобиологи и в настоящее время рассматривают смену пород в лесах как случайность, возникшую под влиянием неумелой деятельности человека, плохого ведения хозяйства, изменяющих и нарушающих «подвижное равновесие», которое будто бы существует в лесу. Это ведет к ослаблению леса и к возникновению смены пород. Такое неправильное, идеалистическое понимание в лесоводстве наносит большой ущерб лесному хозяйству.

В природе леса закономерностей такого рода не существует.

Ряд буржуазных биологов считает, что процесс развития леса, в частности смена пород, происходит автогенетически, т. е. под действием так называемых внутренних сил, присущих лесу. Воз-

действию условий среды ими придается второстепенное, лишь направляющее значение в жизненных процессах леса. Эти ошибочные положения также вскрыты на основе советской биологии и отброшены, как тормозящие развитие науки о лесе.

Варианты смены пород

Смена пород — явление вполне закономерное, как неизбежность противоречивости процесса развития леса. На смену пород большое воздействие оказывает человек, особенно при современной технике механизированной лесоэксплуатации. Ежегодно вырубается около 2,5 млн. га леса, из которых свыше 30% возобновляется путем смены хозяйствственно ценных пород нежелательными породами.

Современной смены состава лесов — смены одних пород другими очень много. Назовем некоторые из них:

смена сосновых насаждений еловыми и наоборот;

смена сосняков и ельников березовыми и осиновыми насаждениями и наоборот;

смена кедровников еловыми, пихтовыми, сосновыми, лиственничными, березовыми, осиновыми и другими насаждениями и наоборот;

смена дубовых насаждений осиновыми, березовыми, липовыми, грабовыми, ясеневыми, хвойными и восстановление дубрав;

смена каштановых насаждений буковыми, грабовыми и др.

Ниже приводится описание некоторых из главнейших вариантов смены одних по составу насаждений другими.

Смена ели березой или осиной

Ель является хорошим лесообразователем в таежной зоне. Она сильно и быстро воздействует на лесную среду: увеличивает толщину, плотность и кислотность лесной подстилки, влажность воздуха, умеряет колебания крайних тепловых условий, сильно задерживает своим пологом доступ света, осадков, ветра и т. п.

Ель выносит длительное затенение, сохраняя способность опираться и энергично расти при улучшении освещения и других условий среды.

В результате создаваемых елью особых факторов среды еловые древостоя в условиях их естественного распространения и при наличии достаточно плодородных почв могут длительное время удерживать площадь за собой, если не будут подвергнуты сильному воздействию пожаров, бурь, нападению короедов и т. п.

На площади, освободившейся из-под ели, возникает иная природная обстановка: она получает доступ прямого света, не защищена от ветров, быстро отдает тепло, обуславливает обра-

зование заморозков. В результате изменившейся обстановки исчезает в покрове теневыносливая напочвенная растительность и распространяется светолюбивая — злаки, осока и прочие сорные травы. Происходят также и другие, заметные и невидимые, но значительные изменения среды.

Ели, как медленно растущей породе, чувствительной, особенно в раннем возрасте, к заморозкам, солнцепеку и засухе, трудно противостоять изменившимся условиям среды и захватить данную площадь. В то же время новая обстановка в известной мере соответствует жизненным требованиям мягколиственных пород — береск, осин, ольхи серой. Эти породы обильно и ежегодно плодоносят. Легкие семена их распространяются на большие расстояния. Крошечные всходы, находясь под защитой травы, не побиваются заморозками, не обжигаются солнцем, быстро растут, что помогает им противостоять в борьбе с сорняками.

Смыкаясь между собой, деревца начинают притенять почву, заглушать и изгонять сорную светолюбивую растительность, создавать лесную подстилку, улучшать почвенную среду, смягчать резкие колебания климатических условий и т. д. В этой, вновь созданной березняками и осинниками природной обстановке уже могут поселяться ель и пихта. Под пологом береск и осины всходы и весенние однолетние побеги елочек и пихты не побиваются заморозками, корни их благодаря рыхлой подстилке не выжимаются ледяными кристаллами, образующимися в замерзшей почве, и для них создаются лучшие условия почвенного питания. Да и сама ель, притеняя почву, препятствует вторжению сорняков.

Здесь особенно наглядно выявляются противоречия, сопровождающие смешу пород. С одной стороны, наблюдается защита ели береск и осиной, образующими верхний ярус, с другой стороны — обострение взаимоотношений между ними по мере роста словного поколения (рис. 24).

Недостаточное количество света, проникающего сквозь верхний защитный полог береск и осинников, угнетающее действует на заселившуюся ель, задерживает ее рост. Однако в связи с теневыносливостью она продолжает расти вверх, образуя к 30—40 годам второй ярус в бересково-осиновом древостое. Со временем вследствие самоизреживания бересково-осинового древостоя улучшаются условия среды, и ель проникает в верхний ярус. Здесь ее начинает охлаждать тонкими ветвями береск. Хвоя ели сечется даже при небольшом ветре. В результате хвоя у ели отмирает, крона принимает однобокую форму и некоторые деревца усыхают. Тем не менее к 50—60 годам бересково-осинового древостоя много деревьев ели вступает в его верхний ярус и насаждение из двухъярусного превращается в одноярусное.

Через некоторое время ель обгоняет по росту береск и осину и древостой снова становится двухъярусным. Однако верхний ярус теперь составляет в основном ель, а береск и осина вместе



Рис. 24. Вариант ранней стадии восстановления елового насаждения в березовых изреженных древостоях в бывшем ельнике-кисличнике. Лицинский лесхоз ЛТА им. С. М. Кирова. Фото И. И. Шишкива

с отставшими в росте угнетенными деревьями ели составляют второй ярус. В этих условиях береза и осина начинают отмирать, так как условия среды, в частности освещенность, не соответствуют их наследственным свойствам.

К 80—100 годам ель окончательно берет верх над породами, приютившими ее в прошлом, создавая плотную кислую подстилку и сильное затенение, неблагоприятные для семенного возобновления бересы и осины. Таким образом, вновь может создаться одноярусное еловое насаждение с некоторой примесью бересы и осины — остатками их прежних древостоев.

Образовавшееся новое поколение елового леса будет, однако, иметь с прежним насаждением лишь внешнее сходство, в качественном же отношении оно будет иным. Вновь возникшее еловое насаждение сформировалось из качественно иного подроста, в своем же развитии претерпевшего иные количественные и качественные изменения под воздействием природной обстановки, созданной бересово-осиновым насаждением. Оно приобрело определенное размещение деревьев и другую густоту. Новое поколение елового леса имеет более благоприятные условия для роста, так как осиновое и бересовое насаждения оставляют после себя более плодородную почву — с более мягкой подстилкой и улучшенной структурой. Используя глубокие ходы, оставшиеся в почве от сгнивших корней бересы и осины, ель изменяет характер залегания (строение) корневой системы, приобретает большую ветроустойчивость.

Смена бересы и осины елью может происходить как при одновременном занятии ими площади, так и при поселении ели под пологом молодняков указанных пород с некоторым запозданием. В этих случаях к 20—40 годам создаются также резко выраженные двухъярусные насаждения: первый ярус из указанных лиственных пород и второй из ели, как более медленно растущей в раннем возрасте. В смене поколения бересы и осины елью участвуют и одиночные деревья ели или группы ее подроста, состоящего из деревьев, находящихся в разных стадиях развития, возникающих еще под пологом материнского елового насаждения. На них резко сказывается перемена природной обстановки, вызванная внезапной вырубкой материнского насаждения. Многие деревца не выдерживают этой перемены и отмирают. Чем старше подрост ели и чем дольше он находился под сомкнутым пологом материнского насаждения, тем хуже он противостоит новым неблагоприятным условиям. Благонадежный более молодой подрост отличается хорошей формой кроны, густым охвоением, остроконечной вершиной; старый неблагонадежный — слабым приростом, зонтикообразной кроной, редким охвоением.

По нашим данным, в тех случаях, когда возраст благонадежных елочек предварительного возобновления превышает на 10 лет и более возраст лиственного молодняка и эти елочки высотой около 1 м, т. е. период замедленного роста в высоту у них закан-

чивается до появления или смыкания семенных деревьев лиственных пород (березы и осины), ель в течение всего времени может надежно удерживаться в верхнем ярусе.

Освобожденная из-под елового насаждения площадь нередко заселяется порослевой бересой, а также порослевой, чаще корнеотпрысковой осиной. Порослевую бересу легко отличить от семенной по расположению ее группами у пня материнского дерева, наличию остатков пней в этих местах, по изогнутости стволов в комплевой части. Корнеотпрысковый осиновый молодняк (рис. 25) связан с корнями материнских деревьев. Поросль эта часто образует почти непроходимую чащу, и значительное коли-



Рис. 25. Корнеотпрысковый осиновый лустой молодняк 4—6 лет заглушил еловый подрост, сохранившийся после удаления дре-востоя. Староуткинский лесхоз (Свердловская область). Фото А. А. Шевелева

чество деревьев повреждено сердцевинной гнилью. В этом случае молодое поколение ели страдает от заглушения. Еловое, качественно иное поколение может восстанавливаться на освобожденных площадях и без смены пород.

Знание законов развития леса позволяет предвидеть все эти явления, предотвращать или направлять в нужную сторону смешану пород с учетом лесоводственных соображений и экономических требований. Эти работы должны проводиться с широким использованием механизации. Если ель является главной породой, содействуют образованию из нее верхнего яруса путем удаления бересы и осины в два-три приема в зависимости от целей хозяйства и состояния елового поколения. Если более выгодным окажется оставление бересы (на фанеру) или осины (на спичеч-

ную соломку), удаляют ель, рыхлят почву для содействия возобновлению березы или осины, проводят уход. Для увеличения водоохранных свойств леса стремятся воспитывать смешанные елово-березовые и елово-осиновые насаждения, что достигается рубками ухода, особенно в период формирования молодняков. Для повышения продуктивности древостоев, улучшения качества древесины и других хозяйственных целей одновременно прибегают и к белекции, сохраняя лучшие формы и разновидности породы.

Смена сосны березой и осиной

Площади из-под сосновых насаждений после вырубки древостоя, пожаров, бурелома нередко возобновляются не сосновой, а березой, осиной и другими лиственными породами. Однако закономерности смены сосновых насаждений лиственными породами иные, чем еловых. Так, в типичных сухих борах, например в Куйбышевской области, смена сосны затруднительна из-за многих причин. Основной причиной является то, что песчаные почвы сухих боров во влагофицитных районах слишком сухи, бедны и поэтому неблагоприятны для роста березы, осины и других, более требовательных к условиям среды пород.

В сосновых борах на свежей песчаной, супесчаной и суглинистой почвах сосна в результате рубок или пожаров часто сменяется березой и осиной, особенно если климатические условия благоприятны для них. Смена сосны березой или осиной происходит также на сырых проточных и заболоченных почвах.

В то время как на площади из-под еловых насаждений раньше появляются береза и осина, под защитой которых развивается ель, на площади из-под сосновых насаждений береза и осина развиваются нередко вместе с сосной. Одновременное появление нового поколения сосны и березы или осины приводит к гибели сосны или к образованию, в противоположность процессу смены ели (ель образует двухъярусные насаждения), смешанных одноярусных насаждений.

При умеренном количестве лиственных, особенно березы, сосна лучше противостоит сорнякам, в связи с чем она удерживает за собой площадь, вытесняя впоследствии и березу.

Смена сосны осиной и березой обычна в зоне смешанных лесов и таежной, особенно на обширных площадях вырубок и при недостатке семян сосны. Своевременное освещение сосны даже при наличии незначительного количества ее подроста (500—1000 экз. на 1 га) способствует сохранению сосны, следовательно, и преобладанию ее в формирующихся насаждениях.

Нередки случаи, когда сосна занимает огромные открытые пространства пожарищ и вырубок, тем более, если ко времени появления ее всходов почва не успела задернуть или покрыться

самосевом более быстро растущих пород. Этому процессу благоприятствуют нетребовательность сосны к климатическим и почвенным факторам, быстрота ее роста в молодом возрасте.

В смене сосново-еловых насаждений березой и осиной обычно участвуют все четыре породы. В этих случаях в формирующихся насаждениях образуются два яруса: первый (верхний) лиственный, второй — еловый, а сосна в виде промежуточного яруса входит частично в верхний лиственный, частично отстает от него по высоте.

Смена сосны елью

Во многих сосновых лесах, особенно с моховым покровом, можно видеть появление молодого поколения ели или примеси отдельных деревьев в составе древостоя. Такие варианты поселения ели в сосновках представляют собой различные стадии смены сосны елью. В тех случаях, когда в сосновке ель образует сомкнутый ярус, обычно отсутствуют сосновый подрост и всходы сосны. Если они и появляются, то вскоре гибнут. Это происходит потому, что сосна — светолюбивее ели. Поэтому подрост ели под пологом сосновки при налете еловых семян может появиться и успешно расти. При этом, как только елочки сомкнутся кронами, прекращается возможность возобновления сосны из-за недостатка света даже при прочих благоприятных для этого условиях. В результате такого процесса сосновый древостой, достигнув предельного возраста, начинает умирать, вываливаться ветром, а ему на смену приходит не новое поколение сосны, а поколение ели. Эта смена происходит без видимых изменений почвы и климатических условий. Изменение почвы происходит, но не как причина, а как следствие смены сосновок ельниками. Сосновки не только не могут помешать вторжению ели под их полог, но даже могут создавать для нее благоприятные условия. Поселившаяся ель, создавая неблагоприятные условия для сосны, обусловливает свое господство за счет сосны.

Однако в тех сосновых лесах, в которых почвы бедные, сухие или, наоборот, сильно заболоченные, смена сосны елью невозможна. Если ель и появляется под пологом таких насаждений сосны, то не может образовать сплошного полога — она растет в виде единичных деревьев чахлого вида.

На почвах более плодородных, свежих, особенно при благоприятных для ели климатических условиях, она вытесняет сосну сравнительно быстро — в два-три столетия сосновки полностью сменяются ельниками. Если в наше время сосна и удержалась в тех местах, где ее ель могла вытеснить, то это произошло под воздействием человека и лесных пожаров, которые были распространены во все времена.

Сосна, как более толстокорая и имеющая более глубокую корневую систему порода, более стойка к действию огня, чем ель, с ее тонкой корой и поверхностной корневой системой. Ель

зогибает часто от легких низовых пожаров, которые сосна переносит легко. Поэтому при пожарах ель завоеванное ею положение в сосняках уступает опять сосне, которая хорошо сохраняется и возобновляется на пожарищах. Устойчивость ели ослабляют продолжительные засухи в связи с неглубоким залеганием ее корневой системы. После засухи ель быстрее отмирает в смешанных по составу сосново-еловых и даже сосново-елово-липовых насаждениях, особенно на южной границе ее распространения. Так, по нашим данным, в Раифском лесхозе (Татарская АССР) после засухи 1921 г. на некоторых участках в течение 5 последующих лет деревья ели почти все отмерли в смешанных сосново-липовых насаждениях.

Если сосна уничтожается огнем, а ель, находящаяся по соседству в понижениях или у берегов рек, сохраняется благодаря более влажным условиям, она постепенно заселяет освобожденную сосновой площадь, что впервые отмечено И. С. Мелеховым в архангельских лесах. Однако и на месте уничтоженных пожарами ельников может поселиться сосна, так как уцелевшие после пожара деревья ее, как толстокорые, плодоносят обильно, а самосев лучше выносит заморозки и противостоит сорнякам в связи с более быстрым ростом в раннем возрасте.

Смена дуба мягколиственными породами

В природе нередки случаи смены дуба другими породами, особенно на сплошных вырубках. Например, в Тульских засеках проводившиеся в прошлом сплошные рубки привели к смене дуба осиной и липой (А. Н. Соболев, В. Н. Штурм). Если условия среды благоприятствуют смене дуба, особенно липой и осиной, обратное восстановление дуба происходит с большими затруднениями и затягивается на многие годы. Медленное восстановление дуба чаще происходит, когда самосева его нет или очень мало. Одиночные дубки в этом случае не могут противостоять осине и березе, и если не прийти им на помощь, восстановление дуба растягивается на длительный период. Быстрое восстановление дуба наблюдается в тех случаях, когда на вырубленной площади имеется много благонадежного подроста самосева дуба, который со временем подавляет осину и березу.

Смене дуба осиной содействует обильное появление корневых отпрысков осины. Однако при сплошных рубках возможна смена семенного дуба поколением порослевого дуба, как происходит, например, в лесостепной зоне (Воронежская область).

В районах произрастания граба и бука, например в юго-западных районах европейской части СССР, дубовые леса могут сменяться грабом, подобно тому, как в средней полосе европейской части СССР они нередко сменяются липой или другими лиственными породами.

Процесс смены пород, особенно дуба елью, некоторые ученые в прошлом объясняли неверно. Так, известный геоботаник С. И. Коржинский, изучая поволжские дубравы на территории нынешней Татарской АССР, пришел к выводу, что неизбежна смена дуба елью и пихтой ввиду большей их теневыносливости. Таким образом, С. И. Коржинский определял исход борьбы между дубом и елью односторонне, исходя из требования этих пород к свету и недооценивал влияние среды.

С. И. Коржинский не обнаружил подроста дуба под материнским пологом и объяснил это явление недостатком света под обычным пологом старых дубняков. Он указал, что при возможности заноса семян ели под пологом дубового насаждения легко появляется еловый подрост, который еще более затеняет почву для произрастания дубков и постепенно приводит к окончательной смене дуба елью.

Г. Ф. Морозов совместно с учеником А. А. Хитрово решительно восстал против такого решения вопроса о взаимоотношении указанных пород. Он писал, что представляется совершенно невероятным, что природа создала бы породу с таким светолюбием, что последняя оказалась бы не в состоянии возобновиться под пологом своего материнского насаждения. Наряду с этим они показали наличие значительного количества самосева дуба. Если же самосев дуба в отдельных местах и отсутствует под пологом дубового леса, то это обусловлено деятельностью человека (рубка леса, пастьба скота и т. п.). При этом они показали полную возможность заноса семян ели в указанные дубравы. Но ель плохо переносит засуху лесостепи и засоленность наших степных почв. Поэтому, по мнению указанных авторов, смена дуба невозможна, за исключением мест произрастания дуба у северной границы его распространения, где, по мнению Г. Ф. Морозова, климатические и почвенные условия не благоприятствуют развитию дубняков; наряду с этим они в большей степени отвечают требованиям ельников. В Казанских нагорных дубравах этой смены не было обнаружено. Акад. П. С. Погребняк отмечает, что даже в северных районах УССР в смешанных дубово-еловых насаждениях ель к 30—40-летнему возрасту вымирает, а дуб устойчиво остается лесообразователем.

Акад. В. Н. Сукачев разделяет положение Г. Ф. Морозова о большом различии экологических особенностей дуба и ели. Но он указывает о возможности смены дуба елью и обратное восстановление дубового леса, если благоприятствуют этим процессам лесорастительные условия данной местности.

Возможность смены дубовых насаждений ельниками показаны исследованиями В. В. Гумана (Татарская АССР), Вестенрика и др. (Брянские леса). В этих работах освещаются процессы и обратной смены ели дубом и другими широколиственными породами.

Явления обратной смены данных пород обусловлены также деятельностью человека (рубки) и стихийными явлениями природы: буреломом, нападением вредителей леса, изменениями лесорастительных условий и т. п.

Объясняя процесс внедрения ели в дубовые леса, акад. В. Н. Сукачев указывает, что первым выпадает ясень, за ним — дуб с кленом. Липа удерживается дольше всех, принимая форму подлеска. Поэтому ельники с липовым подлеском в таких случаях представляют собой последний этап смены дубового леса в зоне совместного распространения дуба и ели. В связи с дальнейшим обеднением почвы может выпасть и липовый подлесок, травяная flora и сформироваться ельник-зеленошник. Наступление ели на дуб и дуба на ель может усиливаться и ослабляться в связи с изменениями климата и почвы.

В настоящее время процесс смены пород изучается комплексно: лесоводами, геоботаниками, почвоведами, физиологами с учетом не только биологических и экологических свойств пород, но и влияния человека, почвенно-гидрологических и климатических условий применительно к определенным растительным зонам.

К одной из основных мер удержания главной породы на занятой ею территории относится своевременное обеспечение площади семенами этой породы. Это достигается в насаждениях путем изреживания древесного полога для усиления плодоношения лучших деревьев, а на вырубках — путем оставления отдельных деревьев-семенников или их групп. В обоих случаях для улучшения условий произрастания подроста и самосева и борьбы с сорняками проводят рыхление почвы.

Для формирования желательного состава смешанных естественных молодняков с преобладанием лучших деревьев главной породы прибегают к осветлениям, прочисткам и другим видам рубок ухода. Существует ряд мероприятий по регулированию смены пород.

Задача лесного хозяйства заключается и в том, чтобы используя внутри- и межвидовые отношения, не допускать нежелательной смены пород, направлять смену пород в нужную сторону в соответствии с задачами лесохозяйственной практики. Особое значение приобретает этот вопрос при лесоразведении в лесостепных и степных районах нашей страны, а также в таежной зоне в связи с перебазированием лесозаготовок в более северные районы и широким развитием технического прогресса в лесосечных работах при лесоэксплуатации.

ГЛАВА 12

ТИПЫ ЛЕСА

ПОНЯТИЕ О ТИПАХ ЛЕСА, КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОЙ ТИПОЛОГИИ

Лес, как и другая растительность (луговая, болотная), различается по видовому составу и другим признакам. Леса для приведения их в известную систему делят на группы, формации, типы и т. п. в зависимости от хозяйственных целей. При этом учитывают сходство наиболее существенных (то одних, то других) признаков. Так, по составу древесных пород леса разделяют на хвойные и лиственные. Их, в свою очередь, делят на группы: темнохвойные (ельники, пихтарники, кедровники), светлохвойные (сосняки, лиственничники или листвяги), арчевые (древовидные можжевельники), широколиственные (дубравы, липняки, ясенники, ильмовники, кленовники, черноольшанники, буковые, грабовые, каштанники), мелколиственные (березняки, осинники, сероольшанники, тополевники, ивняки — из древовидных ив).

Подразделение лиственных лесов на широколиственные и мелколиственные основано не только на размерах листьев лесообразующих пород, но и на их биологических и лесоводственных особенностях.

Леса часто бывают смешанными: дубово-ясеневые, дубово-липовые, дубово-грабовые, дубово-кленовые и др. В особую группу выделяют широколиственные леса, состоящие из дуба и ильмовых и растущих в поймах рек (пойменные дубравы), дубравы на засоленных почвах, например в Воронежской и Тамбовской областях. Своеобразную группу лесной растительности представляют дубравы с участием сосны и ели.

Однако и леса, состоящие из одной или нескольких пород, значительно отличаются по своему строению. Например, могут быть сосняки с лишайниковым покровом, сосняки с покровом из бруслики, черники, кукушкина льна, сфагnumа, сосняки с подлеском из кустарников (бересклета, лещины) и с покровом из широколиственных трав.

Наряду с видовым составом леса различаются по происхождению, возрасту, густоте и другим признакам, имеющим существ-

венное значение, но этих показателей недостаточно для лесохозяйственной деятельности. Так, возраст и густота — признаки временные; они не выражают типичные свойства насаждений. Состав и происхождение насаждений — признаки постоянные, но их также недостаточно, чтобы выразить типичные особенности насаждений. Наряду с этим лесохозяйственная деятельность все более настойчиво требовала классифицировать все разнообразие леса, объединить их в определенные категории, группы лесов по их однородности, т. е. сходности по тем или другим признакам, отражающим особенности природы леса, и применению к ним сходных хозяйственных мероприятий.

Однако в природе нельзя найти двух вполне тождественных групп участков леса, как и в основном лесу двух совершенно одинаковых сосен. Такое разнообразие лесной, как и другой растительности, не случайно, а закономерно. Не тождественные, но сходные совокупности лесных растений, их сочетания или группировки повторяются в сходных определенных природных условиях. Такие лесорастительные группировки характеризуются определенным видовым составом. Они слагаются исторически, следовательно, развиваются, принимая на данном этапе развития определенную структуру. Эти группировки леса отражают определенную взаимозависимость составляющих их организмов между собой и средой. Изменяя среду, они сами изменяются под ее воздействием. Такие растительные сообщества, группировки или участки леса, сходные по природным свойствам, лесоводственным особенностям, условиям существования, и получили название типов леса.

Г. Ф. Морозов, исходя из требований однородности лесохозяйственных мероприятий для каждого типа леса, определил тип леса как совокупность насаждений одной и той же породы, объединенных в одну обширную группу общностью условий местопроизрастания.

Совещанием по лесной типологии, созванным Институтом леса Академии наук СССР в феврале 1950 г., дано более подробное следующее определение типа леса:

«Тип леса — это участки леса, однородные по составу древесных пород, по другим ярусам растительности и фауне, по комплексу лесорастительных условий (климатических, почвенных и гидрологических), по взаимоотношениям между растениями и средой, по восстановительным процессам и по направлению смен в них, а следовательно, при одинаковых экономических условиях, требующих однородных лесохозяйственных мероприятий».

Объединение участков насаждений в некоторое число типов леса вызывается необходимостью лучше ориентироваться в разнообразии леса, глубже изучать закономерности его роста и развития, успешнее использовать свойства его в лесохозяйственной практике.

Принципы объединения насаждений в типы леса могут быть различными. На первых этапах развития лесного хозяйства систематизировали леса по одному из признаков: по видовому составу, продуктивности насаждений (бонитетам), классам возраста, свойствам почвы, характеру напочвенного живого покрова и т. д. Но такие объединения лесных участков в типы леса не выражают существенных природных свойств его, особенностей строения, развития, взаимосвязи с условиями среды. Так, насаждения низких бонитетов могут быть и при недостатке влаги и при ее избытке, на малоплодородных почвах и при избытке в почве каких-либо солей. Например, продуктивность дуба на песках и супесках может быть такой же, как и на солонцах и солонцеватых почвах (Г. Ф. Морозов). В этом случае в один бонитет попадают насаждения, неоднородные по природным признакам и в лесохозяйственном отношении.

Тип леса как классификационная хозяйственная единица насаждений получил широкое признание, однако в практике лесного хозяйства еще недостаточно применяется из-за неполной изученности их биологических и лесоводственных особенностей (возобновляемости, продуктивности, склонности к смене пород, устойчивости в борьбе за существование и т. п.).

Типы леса бывают естественные (природные) и искусственные. К последним относятся искусственно созданные лесные культуры, защитные лесные полосы.

Различают типы леса коренные, развивающиеся долгое время без стихийных бедствий и влияния человека, и производные, возникающие в результате смены пород после стихийных явлений (пожара, ветровала) или вмешательства человека (рубки леса, пастбища скота, распашки). Производные типы леса являются результатом разрушения коренных типов и при соответствующих условиях со временем последние восстанавливаются, но качественно становятся иными.

От типов леса следует отличать типы лесорастительных условий, под которыми следует понимать объединение участков территорий, имеющих однородный лесорастительный эффект, т. е. имеющих однородный комплекс природных (климатических и почвенно-гидрологических) факторов, действующих на растительность.

Тип леса устанавливается для площади, покрытой лесом, а тип лесорастительных условий — для вырубок, лесных гарей и других необлесившихся лесных площадей. Тип лесорастительных условий может включать несколько типов леса. Каждый тип леса имеет свой комплекс почвенно-климатических условий, поскольку они связаны с растительностью.

Называть типы лесорастительных условий предпочтительнее по разностям почвы и топографии местности.

Тип леса включает название основной породы данного типа и наиболее характерный для него другой признак — представи-

теля преобладающего вида растительности живого покрова (сосняк лишайниковый), подлеска (сосняк липовый) или условия местообитания (листвяг пойменный).

Учение о типах леса возникло в результате требований практики лесокультурного дела, лесоводства и лесоустройства.

Классификация леса по типам приобрела особенное лесохозяйственное значение. Ею пользуются при организации лесосеменных хозяйств, проектировании и проведении мер ухода за лесом, его реконструкции, учитывают при главных рубках леса, разработке мероприятий по повышению водоохранных, гидрологических свойств леса, его продуктивности и т. п.

Учение о типах леса — отечественное, самобытное, оригинальное. Русский народ еще в далеком прошлом имел представление о типах леса, отразив в данных им названиях комплексное значение леса и почвы. Например, название «бор» означало сосновый лес на песчаной почве, название «суборь» — сосновый, еловый или другой лес на супеси, «рамень» — насаждения на суглинистых почвах. Этими названиями пользуются в лесоводстве и сейчас.

Народные представления о различиях леса со временем были использованы в практике лесного хозяйства и лесоводственной науки. Так, еще в 1804 г. Е. Ф. Зябловский указывал, что насаждения одной и той же породы в разных условиях местопроизрастания различаются между собой. Более 100 лет назад (1837 г.) в работе уральского лесовода А. Е. Теплоухова «Руководство к устройству лесов» имелись зародыши учения о типах леса. В 1843 г. А. Длатовский установил для сосны пять типов, назвав их классами леса. В основу своей классификации он положил степень влажности и механический состав почвы.

В конце 80-х годов проф. А. Ф. Рудзкий предложил при таксации лесов намечать так называемые «условные однообразия» в пределах произрастания насаждений одной и той же породы: например, сосновое насаждение на свежей глубокой почве или сосновое насаждение на бедной сухой почве. В пределах таких однообразий он производил выделы участков по таксационным признакам — возрасту, составу, полноте.

Ученик А. Ф. Рудзкого Д. М. Кравчинский такие условные однообразия назвал «природными типами» и «бонитетами» в пределах насаждений одной породы. При устройстве лесов Лисинского учебно-опытного лесничества в 1896 г. Д. М. Кравчинский идею типов леса применил к производственным задачам лесного хозяйства. Он различал, например, еловый тип с тремя бонитетами. К первому бонитету им были отнесены ельники с преобладанием в живом покрове кислицы, майника и блестящих мхов, ко второму — ельники с покровом из ягодников, к третьему — ельники с покровом из хвоща. Наряду с этим проф. В. Я. Доброянинский, занимаясь вопросами лесовозобновления, пришел к выводу о необходимости при организации возобновления устанав-

ливать типы участков и применительно к ним разрабатывать способы возобновления.

Описание лесов как типов насаждения мы встречаем в работах известных лесоводов конца XIX века: Н. К. Генко (1889 г.) для Беловежской пущи, Гуторовича (1893 г.) для вологодских лесных массивов. Большую работу в этом направлении проделал П. П. Серебренников, изучавший леса Севера. Таким образом, в прошлом веке разделение лесов на типы применялось довольно широко, но было мало систематизировано и недостаточно научно обосновано.

Научное обоснование лесная типология получила в начале XX века, когда Г. Ф. Морозовым было создано учение о типах леса.

Единой типологической классификации лесов пока у нас еще нет. В лесоводстве пользуются классификацией и описанием лесов по типам, разработанным В. Н. Сукачевым и его учениками для лесов таежной зоны и П. С. Погребняком с его последователями для лесостепи и полесья европейской части СССР.

Типология леса проф. Г. Ф. Морозова

Г. Ф. Морозов обобщил опыт предшественников и своих современников-лесоводов. Он придал их работам значение зародыша нового научного направления в лесоводстве — типологического. Г. Ф. Морозов создал учение о типах леса на основе народного представления о лесе, докучаевского генетического почвоведения, русской геоботаники и требований лесокультурного дела, в борьбе с шаблоном в лесном хозяйстве и генеральными планами лесоводства, игнорирующими природу леса.

Г. Ф. Морозов придавал природе леса важное значение для лесохозяйственной практики. По его учению, природа леса слагается из природы пород, их сочетаний и природы условий местоизрастания.

Работая в южных сосновых борах европейской части нашей страны, с разными их лесоводственными свойствами, Г. Ф. Морозов был захвачен творческой идеей найти причины различия различных сосновых насаждений и принять их за основу естественной лесоводственной классификации типов. Он считал, что способы создания культур должны быть увязаны с почвенно-грунтовыми условиями и что почвенно-грунтовым условиям должны соответствовать определенные типы насаждений. Исходя из этого, он под типами леса понимал такую совокупность насаждений, которая, различаясь по второстепенным признакам, была бы сходна по условиям местопроизрастания или по почвенно-климатическим условиям.

Наряду с почвенно-грунтовыми условиями Г. Ф. Морозов в основу объединения насаждений в типы леса включал хозяйствен-

ственные требования — лесовозобновление и рубки леса. В первых работах Г. Ф. Морозова по определению типа леса были опущены другие важные свойства насаждений, например их состав. Это вызвало острые критические замечания со стороны современников Г. Ф. Морозова — М. М. Орлова, П. П. Серебренникова, В. Я. Доброянского и других.

В позднейших работах о типах леса Г. Ф. Морозов особое значение придавал совокупности всех факторов лесообразования: экологических свойств лесных пород, географической среды (климата, рельефа, грунта, почвы), взаимоотношений растений между собой и фауной, историко-геологических причин и вмешательства человека. В связи с этим Г. Ф. Морозов считал необходимым выделять типы леса по географическим и климатическим областям, рассматривал их как часть географического ландшафта. При выделении типов леса он также требовал указывать породы, имеющие большое значение в жизни леса.

Г. Ф. Морозовым даны прекрасные описания отдельных типов леса. Для лесостепи европейской части нашей страны им выделены следующие типы леса:

сухой бор — сосняки сухих песчаных дюн, растущие по левым низинным берегам рек, где в живом покрове преобладают лишайники; этот тип насаждений характеризуется однородными особенностями возобновления и низкой продуктивностью (IV—V бонитет);

низинный, или свежий, бор — сосняки, произрастающие в более пониженных местоположениях или на междинных въходлениях, отличающиеся более высокой продуктивностью (II—III бонитет); в насаждениях участвуют береза и редко осина; возобновление сосны в свежих борах одинаково и успешно, особенно при минерализации почвы;

боры пристенные — сосновые насаждения на супесчаных почвах и мелких суглинках; имеют высокую продуктивность (I—Ia бонитет); во втором ярусе этих насаждений — плохо растущий дуб с примесью березы, осины, береста; подлесок состоит из разных видов кустарников; сосняки при рубках легко сменяются дубом и другими породами.

По правым берегам рек в условиях лесостепи Г. Ф. Морозов выделил следующие дубравы: дуб с ясенем на высоких местоположениях, где обе породы можно развивать; дубравы с меньшим участием ясения на сырьих лесных суглинках (здесь дуб хуже растет, но является ведущей хозяйственной породой); дуб на солонцеватых почвах (насаждения простые по структуре и низкой продуктивности).

Рассматривая вопрос о применении типов леса в лесохозяйственной практике, Г. Ф. Морозов указывал, что группировать типы леса как объекты хозяйства можно по-разному, в зависимости от научных или хозяйственных целей. «При организации хозяйства, — писал он, — например, в одном месте, при опреде-

ленных экономических условиях группировка типов в хозяйствен-
ные единицы будет одна, в другом месте при той же природной
обстановке, тех же типах насаждений группировка благодаря
иным экономическим условиям будет иная; в третьем месте воз-
можен даже не только такой случай, что несколько типов будут
соединяться в одну группу, но, наоборот, один и тот же тип
может подвергнуться делению на те или иные хозяйствственные
категории. Для целей оценки лесов придется поступать иначе;
при назначении методов культур может понадобиться иная груп-
пировка и т. д.¹

Истинным объектом хозяйства является тип леса. Таким об-
разом, по Г. Ф. Морозову, тип леса является классификационной
лесоводственной единицей.

Наряду с этим, по Г. Ф. Морозову, типы леса являются сино-
нимами и лесных сообществ, лесных ассоциаций, т. е. объединен-
ной лесной растительности, характеризующейся определенным
составом лесной растительности, обилием видов с наличием опре-
деленных доминантов и однородными лесорастительными усло-
виями. Г. Ф. Морозов лесные массивы делил по зонам, подзонам
и типам леса, как более мелким классификационным хозяйствен-
ным единицам.

Соотношение между типами леса (лесной ассоциации) и хо-
зяйственным объединением лесов Г. Ф. Морозов представляя
себе так же, как ныне принимается и развивается учеником
Г. Ф. Морозова акад. В. Н. Сукачевым, с той лишь разницей, что
Г. Ф. Морозов допускал разделение в хозяйственных целях типов
леса на более мелкие части, а В. Н. Сукачев считает, что тип
леса настолько однороден, что дальнейшее его разделение не тре-
буется.

В учении Г. Ф. Морозова были ошибочные положения. Так,
он расчленял типы леса на основные и временные. К основным
Г. Ф. Морозов относил насаждения, соответствующие определен-
ным условиям существования и занимающие их долгое время,
например дубравы на лесных слабооподзоленных суглинках;
к временным — насаждения, которые сравнительно недолго су-
ществуют и вновь вытесняются насаждениями коренных пород,
например березняки и осинники ельниками. Такое подразделение
типов леса неудачно, так как все типы леса могут быть расчле-
нены на постоянные и временные в зависимости от сроков и тре-
бований, предъявляемых лесным хозяйством. Ошибки в типоло-
гии леса Г. Ф. Морозова, исходившие из представлений о гармо-
ническом равновесии и целесообразности в естественной природе
леса, не умаляют заслуг Г. Ф. Морозова как классика отечест-
венного лесоводства, создавшего учение о типах леса.

Г. Ф. Морозов разделил европейскую часть нашей страны на
лесоводственные физико-географические области и округа, раз-

¹ Г. Ф. Морозов, Учение о лесе, М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.

работал классификационные единицы типа лесов, однако классификации типов леса не дал.

Эту работу выполнили и продолжают выполнять ученики и последователи Г. Ф. Морозова, творчески развивая лесную типологию в различных направлениях.

Базируясь на первоначальном положении типологии Г. Ф. Морозова, определяющего тип леса по признакам однородности местопроизрастания насаждений, А. А. Крюденер разработал классификацию типов леса на основе почвенно-топографических условий: рельефа, механического состава почв, их водного режима и аэрации, характера перегноя. Он показал приуроченность типов леса к определенным условиям местопроизрастания, а также возможность и необходимость одновременно видеть лес и почву, на что обращал внимание Г. Ф. Морозов. А. А. Крюденер стремился охарактеризовать тип леса таксационными показателями, что является положительной стороной работы автора, допустившего и ряд погрешностей. Так, тип почвенно-грунтовых условий у него оказался синонимом типа леса. Классификация А. А. Крюденера предусматривает прямолинейную зависимость типа леса от механического состава почвы без учета почвенного химизма и других факторов, характеризующих богатство и плодородие почвы.

Классификация А. А. Крюденера лишает возможности представить состав и структуру насаждений по типам леса. Несмотря на недостатки, она для того времени явилась значительным дополнением в области лесной типологии, и ею широко пользовались лесоводы и лесоустроители. В настоящее время она заменена более современными и совершенными классификациями.

По внешним признакам аналогичное направление в лесной типологии развивал последователь Г. Ф. Морозова проф. Е. В. Алексеев. В основу типологии он наряду с почвенными условиями внес и элементы практицизма, лесохозяйственные критерии (показатели), т. е. определенную целеустремленность. В определении типа леса Е. В. Алексеева имеется некоторое сходство с определением, данным Г. Ф. Морозовым для типа леса. Работа имеет прогрессивное значение.

Акад. П. С. Погребняк, продолжая развивать положения Е. В. Алексеева, ведущим фактором в типах леса выдвинул почвенные условия с их химическим составом (богатство) и степень увлажнения.

За последние 30 лет в учении о типах леса обособились два основных направления, возглавляемые акад. В. Н. Сукачевым и акад. П. С. Погребняком. Оба направления дополняют друг друга, но единой типологии пока не создано. Ученые каждого из этих научных направлений имеют свою классификацию типов леса. Акад. В. Н. Сукачев на основе геоботанического направления развивает положения Г. Ф. Морозова, высказанные им во второй период его деятельности о типах леса как растительных

сообществах (биоценозах). Г. Ф. Морозов считал, что классификация лесных сообществ должна быть основана на совокупности всех лесообразователей.

В. Н. Сукачев, углубляя понятие о лесе, рассматривает его типы как растительные сообщества — биогеофитоценозы¹, в которых деревья и другие растения и животные, обитающие в данном сообществе, находятся не только между собой, но со всей средой в такой тесной взаимосвязи, что в совокупности они представляют собой единство, живущее своей особой жизнью и развивающееся по своим особым законам.

В. Г. Нестеров, развивая учение о лесе Г. Ф. Морозова, в основу недавно разработанной им классификации типов леса положил объединение двух указанных направлений — В. Н. Сукачева и П. С. Погребняка. Составленная им комплексная классификация охватывает типы леса двух зон — лесной и лесостепной.

Типология леса акад. В. Н. Сукачева

В. Н. Сукачев тип леса рассматривает как тип географического комплекса, создаваемого взаимодействием на данном участке земной поверхности определенных элементов климата, горных пород, почв, гидрологии, растительности и животного мира, в котором ведущее положение занимает древостой. Таким образом, по В. Н. Сукачеву, под типом леса, или лесным биогеофитоценозом, надо понимать всякий участок леса, однородный на известном протяжении по составу и характеру слагающих его компонентов и по взаимодействиям, взаимоотношениям между ними, т. е. однородный по растительному покрову, животному миру и почвенно-грунтовым, гидрологическим и атмосферным условиям.

Растительное сообщество В. Н. Сукачев рассматривает как группировку, совокупность растений на известном лесном участке, однородную по составу и сложению, с однородным характером взаимоотношений между растениями и средой.

Растительное сообщество (фитоценоз) является наиболее наглядным показателем степени однородности участков леса. В связи с этим определяются отдельно подрост, подлесок и другие структурные части (синузии) лесного сообщества, которые характеризуются определенным составом, биологическими и экологическими свойствами и взаимоотношениями между собой и средой.

В. Н. Сукачев и его ученики устанавливают тип леса по преобладающей породе, а в пределах породы — по составу и развитию других растений, образующих ярусы, с учетом почвенно-грунтовых и других взаимосвязанных условий среды.

¹ Термин «биогеофитоценоз» подчеркивает диалектическое единство живой и мертвой природы.

При установлении типа леса они учитывают видовой состав живого покрова, выделяя из него растения, наиболее характеризующие структуру типа леса и оказывающие большое влияние на его развитие; наиболее распространенные в каждом ярусе растения-доминанты, т. е. преобладающие, а также растения-индикаторы, т. е. показатели влажности, плодородия почвы, кислотности, перегной и подстилки, заболачиваемости, проточности грунтовых вод и др.

В. Н. Сукачев наряду с родовым названием, даваемым типам леса по преобладающей породе, называет его и по представителям напочвенного живого покрова: сосняк-брусничник (*Pinetum vacciniosum*), ельник-черничник (*Piceetum myrtillosum*) и т. д. При этом учитываются географические условия типа с указанием области его распространения.

Типы леса, свойственные различным климатическим областям, но близкие по своему характеру, В. Н. Сукачев относит к географически взаимозаменяющим.

По В. Н. Сукачеву, тип леса объединяет участки с однородными лесоводственными свойствами — с одинаковым ходом роста насаждений, с одинаковой их возобновляемостью и продуктивностью и т. д.

Таким образом, тип леса включает насаждения одного бонитета или промежуточного между двумя соседними бонитетами.

В пределах одного класса бонитета может быть несколько типов леса, например сухие боры по дюнным всхолмлениям песков и сосняки-долгомошники на заболоченных сырых и мокрых почвах. Оба типа леса по их природе, лесоводственному и хозяйственному значению совершенно различны, а по продуктивности принадлежат к IV классу бонитета. Таким образом, понятия «тип леса» и «бонитет» не равнозначны, а лишь находятся в известной связи между собой.

В. Н. Сукачев дал классификацию еловых и сосновых лесов и обобщенную классификацию типов леса многих других пород. Еловые и сосновые леса разделены им на группы; в каждой группе выделены типы леса (табл. 13).

Типы сосновых и еловых лесов связаны между собой и образуют ряд промежуточных типов леса.

Группы и типы сосняков и ельников В. Н. Сукачевым представлены в виде схем рядов типов, приведенных на рис. 26.

В центре схем рядов типов леса на пересечении осей расположена группа зеленошников — сосняков или ельников. В направлении вверх ряда А выделяется ряд постепенного увеличения сухости почвы, сопровождаемого уменьшением плодородия почвы, обеднением ее минеральными солями. По горизонтальной оси влево идет ряд типов леса В, характеризующийся ухудшением аэрации почвы, связанным с усилением заболачивания (черничники, долгомошники, сфагнозники). Вправо по этой оси расположен ряд С, характеризующийся постепенным увеличением

Таблица 15

Классификация типов лесов акад. В. Н. Сукачева

группы типов	Еловые леса	Сосновые леса		типы
		группы типов	типы	
I — ельники-зеленошишки (<i>Piceeta hyocomiosia</i>)	Ельник-кислиичник (<i>Piceetum oxalidosum</i>) Ельник-черничник (<i>Piceetum myrtillosum</i>) Ельник-бронничник (<i>Piceetum vacciniosum</i>)	I — сосновки зеленошишки (<i>Pineta hyocomiosia</i>) II — сосновки-долгомошники (<i>Pineta polytrichosa</i>) III — сосновки сфагновые (<i>Pineta sphagnosa</i>)	Сосновк-кислиичник (<i>Pinetum oxalidosum</i>) Сосновк-черничник (<i>Pinetum myrtillosum</i>) Сосновк-бронничник (<i>Pinetum vacciniosum</i>)	Сосновк-кислиичник (<i>Pinetum oxalidosum</i>) Сосновк-долгомошники (<i>Pinetum polytrichosum</i>) Сосновк сфагновый (<i>Pinetum sphagnosum</i>)
II — ельники-долгомошники (<i>Piceeta polytrichosa</i>)	Ельник-долгомошник (<i>Piceetum polytrichosum</i>) Ельник сфагновый (<i>Piceetum sphagnosum</i>)	IV — ельники болотно-травяные (<i>Pineta uliginoso-herbosa</i>) V — ельники сложные (<i>Pineta composita</i>)	Сосновк травяной (<i>Pinetum herbosum</i>) Сосновк лировый (<i>Pinetum tiliosum</i>)	Сосновк лировый (<i>Pinetum herbosum</i>) Сосновк лещинный (<i>Pinetum corylosum</i>) Сосновк дубовый (<i>Pinetum quercetosum</i>)
III — ельники сфагновые (<i>Piceeta sphagnosa</i>)	Ельник осоково-сфагновый (<i>Piceetum caricoso-sphagnosum</i>) Ельник-лог (<i>Pinetum fontinale</i>)	VI — ельники болотно-травяные (<i>Pineta uliginoso-herbosae</i>) V — ельники сложные (<i>Pineta composita</i>)	Сосновк дубовый (<i>Pinetum quercetosum</i>) Сосновк липовый (<i>Pinetum tilosum</i>) Ельник дубовый (<i>Pinetum quercetosum</i>)	Сосновк дубовый (<i>Pinetum quercetosum</i>) Сосновк липовый (<i>Pinetum tilosum</i>) Ельник дубовый (<i>Pinetum quercetosum</i>)

плодородия почвы в связи с изменением условий минерального питания и отсутствием избыточного увлажнения. Ряд D представляет собой группы типов леса с постепенным нарастанием увлажнения при проточности воды.

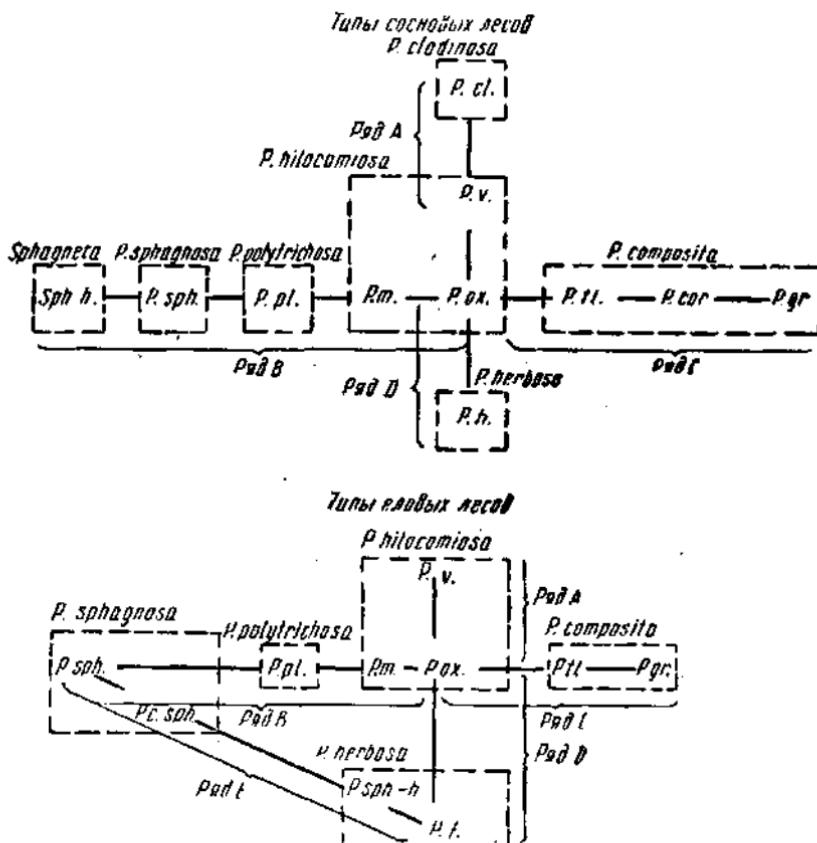


Рис. 26. Схемы рядов типов сосновых и еловых лесов (по В. Н. Сукачеву):
 типы сосновых лесов: P. ox. — сосняк-кинливник (*Pinetum oxalidoseum*); P. v. — сосняк-черничник (*P. myrtillosum*); P. v. — сосняк-брусничник (*P. vacciniosum*); P. pl. — сосняк-долгоношник (*P. polytrichosum*); P. sph. — сосняк сфагновый (*P. sphagnosum*); Sph. h. — сфагново-травяные болота (*Sphagneta*); P. h. — сосняк болотно-травяной (*P. uliginosa herbosum*); P. tili. — сосняк липовый (*P. tiliosum*); P. cor. — сосняк лещиновый (*P. corylosum*); P. gr. — сосняк дубовый (*P. quercetosum*); P. cl. — сосняк лишайниковый (*P. cladinosum*); типы еловых лесов: P. ox. — ельник-кинливник (*Piceetum oxalidoseum*); P. m. — ельник-черничник (*P. myrtillosum*); P. v. — ельник-брусничник (*P. vacciniosum*); P. pl. — ельник-долгоношник (*P. polytrichosum*); P. sph. — ельник сфагновый (*P. sphagnosum*); P. c. sph. — ельник осоково-сфагновый (*P. caricoso-sphagnosum*); P. tili. — ельник липовый (*P. tiliosum*); P. gr. — ельник дубовый (*P. quercetosum*); P. f. — ельник приручейный (*P. iontinale*); P. sph. - h. — ельник сфагново-травяной (*P. sphagnoso-herbosum*)

Типы леса для пихтарников и кедровников сходны с типами для ельников, но пихта не образует сфагновых и травяно-болотных насаждений. Из типов лиственничных лесов наиболее изу-

чены и распространены листвяги-зеленомошники (листвяг-брусничник из сибирской и даурской лиственницы и листвяг багульниковый, часто встречающийся в Забайкалье и Якутской АССР), листвяги сложные (рододендроновый и ольховниковый, широко распространенные в районе Байкала и на юге Якутской АССР), листвяги травяно-болотные (листвяг пойменный, широко распространенный в поймах рек Забайкалья и на юге Якутской АССР; на Северном Урале в таком листвяге встречается большое количество можжевельника) и листвяги сфагновые.

Типологией леса В. Н. Сукачева пользуются преимущественно в лесах таежной зоны — она наиболее подходит к лесам, не троddenым или мало измененным человеком. Его классификация типов леса положена в основу правил и наставлений, разработанных для проведения всякого рода лесохозяйственных мероприятий в различных лесах.

Типология леса проф. Е. В. Алексеева

Проф. Е. В. Алексеев при определении типов леса учитывал типы лесорастительных условий (почва, климат), состав и свойства насаждений, возможность применения в них одинаковых хозяйственных мероприятий, особенно в отношении рубок леса, возобновления и выращивания леса.

Е. В. Алексеев признавал, что механический состав почвы не всегда прямолинейно отображает лесорастительный эффект. Поэтому при описании и оценке типов леса он прибегал и к характеристике напочвенного живого покрова, придавая ему умеренное лесоводственное значение. По мнению Е. В. Алексеева, при определении типа леса нельзя придавать живому покрову ведущее значение, так как в условиях Украины, где он работал, это внесло бы путаницу в типологию леса в силу значительного нарушения там естественных лесов человеком.

Понятие о лесоводственных типах леса Е. В. Алексеева соответствует понятию о коренном типе леса со всеми производными от него. В понятие тип леса Е. В. Алексеев включил наряду с участками леса и площади, не покрытые лесом, если почвы сходны с почвами, занятymi древостоем. Типы леса, по Е. В. Алексееву, более соответствуют типам, установленным Г. Ф. Морозовым, по почвенно-грунтовым условиям, но их нельзя отождествлять с понятием о растительных группировках (ассоциациях), учитываемых лесной типологией В. Н. Сукачева.

Классификация Е. В. Алексеева, работавшего на Украине, содержит типы леса: по суходолу (незаболоченные почвы) и по мокрому месту (торфяные болота). Типы леса по суходолу Е. В. Алексеев расчленил в зависимости от состава почвы на группы (боры, субори, груды, дубравы на суглинке и на черноземе).

Группы типов леса в зависимости от влажности подразделены на сухие, свежие, влажные и мокрые. Выделены и подгруппы, например боры с моховым покровом и боры с покровом из вепеска. При этом дается описание почвенно-грунтовых условий, указываются глубина залегания грунтовых вод, древостой, классы бонитета, подлесок, напочвенный живой покров.

Классификация Е. В. Алексеева отличается простотой, ясностью, но несколько схематична.

Типология леса проф. П. С. Погребняка

Развивая типологическое направление Е. В. Алексеева, проф. П. С. Погребняк и проф. Д. В. Воробьев различают три типологические единицы: тип местообитания (условий местопроизрастания), или тип лесного участка, тип леса и тип древостоя. Тип древостоя объединяет покрытые и не покрытые лесом участки, но находящиеся в однородных условиях местопроизрастания. Тип леса является важнейшей и более крупной по сравнению с типом древостоя классификационной единицей. Он объединяет лесные участки, занятые одним типом древостоя, характеризующиеся однородными условиями местопроизрастания и определенным составом пород.

П. С. Погребняком разработана классификационная схема типов леса — эдафизическая сетка¹ (рис. 27). Участки леса расположены им в ряд по степени химического богатства почв (трофности). Отдельные члены этого ряда (*A, B, C, D*) — участки леса, имеющие одинаковое химическое богатство почвы, он называет трофотопами. Другой ряд участков леса он расположил по степени их увлажнения. Отдельные члены этого ряда (*0, 1, 2, 3, 4 и 5*) — участки леса, характеризующиеся одинаковым увлажнением, П. С. Погребняк именует гигротопами. Краткая характеристика типов приведена в табл. 14.

В соответствии с классификационной схемой для обозначения определенных почвенных разностей и степени их увлажнения приняты буквенно-цифровые показатели. Например, чистые сосняки II бонитета на глубоких песчаных почвах с преобладанием в покрове бруслики и зеленых ризоидных мхов характеризуются свежестью почвы. Этот тип леса по типологической сетке обозначается *A₂* (свежий бор).

Таким образом, по классификации П. С. Погребняка, определение типов леса взаимосвязано с установлением типа условий местопроизрастания по богатству почвы и степени ее увлажнения и растений-индикаторов из лесных пород и представителей живого покрова. Исходя из единства среды и растительности, автор определяет тип леса как обобщенную категорию, отражающую

¹ Почвенные условия, влияющие на жизнедеятельность растений и их распределение.

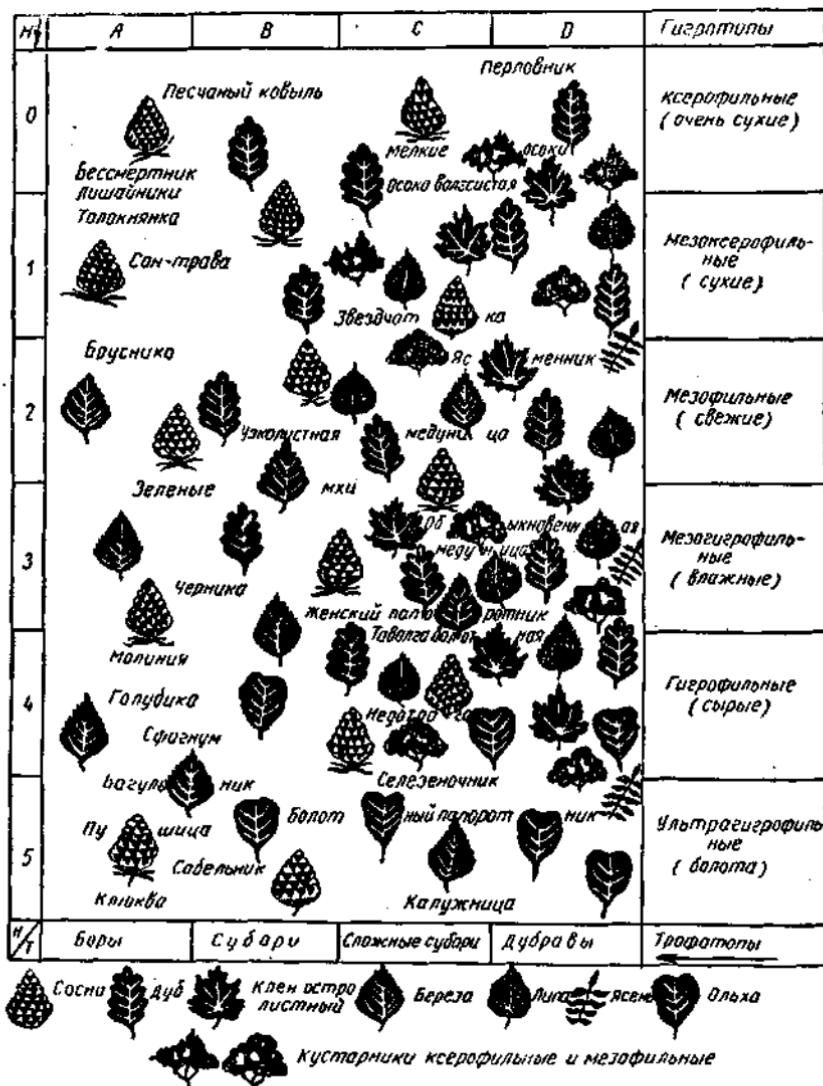


Рис. 27. Классификационная схема-сетка типов леса, разработанная П. С. Погребняком

Таблица 14

**Краткая характеристика рядов эдафической сетки
проф. П. С. Погребняка**

Группа	Тип леса	Характеристика почвы	Характеристика растительности
По богатству почвы			
A	Боры	Крайне бедные, обычно песчаные и торфяные	Лесная растительность мало требовательна к почве (сосновая), низкой продуктивности
B	Суборы	Относительно бедные — глинистые пески или песчаные почвы с маломощными прослойками из супеси или суглинка, а также маломощные супеси и суглиники	Преобладает сосна с примесью ели или дуба, рябины; в покрове орляк и др.
C	Сложные суборы (судубравы, сурамент)	Относительно богатые супесчаные, иногда песчаные, с мощными прослойками из супеси или суглинка, иногда суглиники небольшой мощности	Растительность та же, что и в предыдущем типе, но лучшего роста
D	Дубравы	Наиболее богатые мощные суглинистые и глинистые почвы	Дуб, ясень, ель, ольха
По влажности почвы			
E	Очень сухие	Очень сухие с глубоким уровнем залегания вод	Насаждения низких борицетов — сосня, дуб чешеччатый, груша, стелевые кустарники. В покрове лишайники, ковыль, полынь и др.
F	Сухие	Менее сухие, чем в предыдущем типе	Древостоя низкой производительности, состоят из засухоустойчивых пород, но могут применяться липа, клен остролистный, бересст, ильм, граб, бук в зависимости от климатических условий. В покрове толокнянка, вереск, сон-трава и др.

Груп-на	Тип леса	Характеристика почвы	Характеристика растительности
2	Свежие	Увлажнение, наиболее благоприятное для граба, клена, ясения сухолольного, буков, пихты, лиственницы. Уровень грунтовых вод на глубине 2—4 м	В древостое — сосна, дуб, граб, клен, сухолольный ясень, бук, пихта, лиственница, береза. В покрове на менее плодородных почвах, занятых боражи и субборажами, — зеленые мхи, брусника, грушанка, орляк; на более плодородных — сныть, ясменник, медуница
3	Влажные	Увлажнение, наиболее благоприятное для дуба пушистого, ильмовых, черемухи. Уровень грунтовых вод на песчаных почвах на глубине 1—2 м, глинистых и суглинистых — 3—4 м	В древостое — дуб поздний, ель, сосна, береза пушистая, ильмовые, сосна и др.
4	Сырые	Увлажнение избыточное для большей части древесных пород. Грунтовые воды залегают близко к поверхности почвы, которая покрыта торфяным слоем (20 см)	В покрове в борах — черника, кукушкин лен, молиния; на более плодородных почвах — чистец, крапива
5	Болота	Почвы торфянистые, грунтовые воды у поверхности	Распространены береза пушистая и ольха черная, за исключением сырого бора. В покрове в борах и субборах кукушкин лен, сфагнум, в сургучках и дубравах — женский папоротник, недотрога, таволга и др.
			Древостой сосны на сфагновых болотах низкой продуктивности; совершенно не встречаются дуб, липа, клен, граб и др. В низинных болотах преобладает ольха

Примечание. Для полной характеристики типа лесного участка, а в однородных климатических условиях и типа леса следует сочетать показатели типов по богатству почвы минеральной пищей и по ее влажности в их единстве.

шую данное конкретное местообитание, указывающую на необходимость известного единства лесохозяйственных мероприятий в пределах всех участков, относящихся к данному типу леса.

Название типов лесорастительных условий и типов леса П. С. Погребняк, как Г. Ф. Морозов и Е. В. Алексеев, заимствует у народа.

Эдафическая сетка акад. П. С. Погребняка отображает систему типов условий местопроизрастания, а вместе с тем и типов леса. Она широко известна и используется производством, особенно в лесостепных и степных районах, в частности в лесокультурной практике.

Отнесение к одному типу леса участков с разными по составу насаждениями и даже без древесной растительности вызывает некоторые затруднения.

На совещании по лесной типологии, проведенным Институтом леса АН СССР в 1950 г., было принято решение для типологии лесорастительных условий применять эдафическую сетку типов, разработанную П. С. Погребняком на основе положений В. Е. Алексеева.

Классификация типов леса проф. В. Г. Нестерова

Не отрицая полезности использования в лесной типологии растений напочвенного живого покрова, В. Г. Нестеров считает их не всегда надежными показателями при определении в природе типа леса. В этом отношении он вполне разделяет указания М. Е. Ткаченко, который писал, что не всегда растения живого покрова могут быть индикаторами только одних каких-либо определенных условий местопроизрастаний. Такие растения, как лишайники, бруслица, черника, багульник, являются ненадежными индикаторами. Что же касается растений, которые постоянно сопровождают определенные лесные породы, то их мало.

Наряду с этим В. Г. Нестеров находит полезным сохранение в лесной типологии понятия о типах условий местопроизрастания в понимании П. С. Погребняка и считает целесообразным выделение типов леса по В. Г. Сукачеву. Определяя тип леса как совокупность участков леса, однородных по составу древесных пород и условиям среды, В. Г. Нестеров классифицирует типы леса по названиям деревьев преобладающих древесных пород и особенностям почвы и климата, т. е. по богатству условий среды, в которые включены механический состав и влажность почвы.

Учитывая обобщенную классификацию типов леса В. Н. Сукачева и эдафическую сетку П. С. Погребняка, В. Г. Нестеров разработал свою классификацию типов леса применительно к сосновым, еловым и дубовым насаждениям (табл. 15).

Все типы леса сосняков В. Г. Нестеров свел в семь групп; тоже им сделано и в отношении насаждений еловых и дубовых. Названия типов леса даны народные; наряду с этим использованы лесоводственные, фито-экологические термины. В классификации приводятся условные буквенные обозначения типов леса.

Таблица 15

Классификация типов леса по В. Г. Нестерову

Группа	Условия местопроизрастания	Древесные породы		
		Сосна - С	Ель - Е	Дуб - Д
1	Сухие почвы разного механического состава — С	Сосняк сухий (сухой бор) — Сс	—	—
2	Свежие пески — Св	Сосняк свежий (свежий бор) — Ссв	—	—
3	Свежие супеси, мелкие суглинки, связанные пески (они же субарии), суряники, судубравы) — Су	Сосняк сложный (субор) — Ссу	Ельник свежий (суряники) — Есу	Дубняк сложный с елью и грабом (судубрава) — Дсу
4	Свежие суглинки и равноценные им глины с песчаными прослойками, супеси с глинистыми прослойками — См	Сосняк смешанный С+Е (ДБОс)	Ельник смешанный Е+С (Д, Б, Ос-См) Ельник чистый на подзоле (рамень) — Ев	Дубрава еловая — Дсм Дубрава елово-грабовая — Дсм
5	Проточечно-сырые почвы по логам, тальвегам, оврагам, низинам — Л	Сосняк приручьевый (сосняк-лог) — Сл	Березняк смешанный Б+Е (Д, С, Ос) — См	Дубрава грабовая — Дсм
6	Сырые застойные — З; припойменные — Пп	Сосняк застойно-сырой (Сосняк-ровнядь) — Сз	Ельник застойно-сырой (еловая ровнядь) — Ез	—
7	Мокрые болотистые — Б; пойменные — Мк	Сосняк заболоченный (мшара) — Сб	Ельник заболоченный (согра)	—

Классификация типов леса, составленная В. Г. Нестеровым, имеет недостатки: неточность показателей лесной среды (Б. Д. Зайцев) и большое укрупнение типов леса (Н. Т. Кочкиарь). Однако применение классификации В. Г. Нестерова при лесоустроительных работах в крупных лесных массивах (200 тыс. га) в лесах II группы оправдалось (М. И. Пронин и Б. Коровин).

ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПОВ ЛЕСА НАСАЖДЕНИЯ ГЛАВНЕЙШИХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Типы еловых лесов

Темнохвойные леса таежной зоны состоят из ели с примесью пихты, кедра, сосны, березы и осины. В подлеске произрастают рябина, жимолость, крушина и другие кустарники. Живой покров отличается однородным составом, отражающим особенности среды, создаваемой еловыми лесами, под полог которых проникает мало света. Здесь преобладают растения, размножающиеся вегетативно, с сильно развитыми листовыми пластинками и слабо развитыми корневыми системами.

Будучи широко распространены в различных географических, климатических и почвенных условиях, еловые насаждения образуют множество типов леса. Некоторые из них имеют большое водоохранное и защитное значение, особенно в горных условиях. Ниже приведено описание типов еловых лесов по следующим основным группам: ельники-зеленомошники, ельники-долгомошники, ельники сфагновые, ельники болотно-травяные и ельники сложные.

Ельники-зеленомошники (свежие ельники). Ельники этой группы расположены на хорошо дренированных, не очень плодородных свежих почвах: глинистых, суглинистых, супесчаных или песчаных с суглинистой подпочвой или прослойками, а в более северных районах — иногда и на песчаных достаточно увлажненных почвах.

В этой группе типов леса ель является сильным, ведущим эдификатором — строителем лесного сообщества. В связи с этим еловому древостою соподчинена вся другая растительность. Это происходит в результате его свойства быстро создавать особые лесорастительные условия. Поэтому ельники могут длительное время удерживать площадь за собой, если не подвергнутся воздействиям человека, пожаров, бурь, нападению вредителей и т. п. Древостои из ели, иногда с примесью осины и березы, не образуют второго яруса. Подлесок редкий. В напочвенном покрове преобладают зеленые ризоидные мхи, есть и другие растения, физиологические и морфологические особенности которых вполне соответствуют условиям природной обстановки, создаваемой еловыми древостоями.

В группе ельников-зеленомошников выделены три основные типы леса: ельник-кисличник, ельник-черничник и ельник-брусничник.

Ельник-кисличник занимает плодородные свежие почвы на возвышенных местоположениях. Древостон высокой продуктивности (I—II бонитет). В покрове широко распространены трикветров и шреберов мхи; из трав преобладают кислица, майник и др. (рис. 28).



Рис. 28. Ельник кислично-папоротниковый. Лисинское лесничество
ЛТА им. С. М. Кирова. Фото И. И. Шишкова

Ельник-черничник — распространенный тип леса. Характерен для ровных местоположений с менее плодородными, хуже дренированными, но более увлажненными почвами. Древостои II—III бонитета. В живом покрове преобладают влаголюбивые растения, например черника и мхи: красивейший, многоэтажный, шреберов.

Ельник-брусничник распространен на суховатых, хорошо дренированных почвах, значительно уступающих по плодородию почвам ельников-черничников. Древостои III бонитета. В состав их нередко входит сосна. В покрове преобладают брусника и шреберов мох.

Описанные типы леса группы ельников-зеленошниковых распространены в таежной зоне. Могут хорошо возобновляться, особенно если проводить меры содействия возобновлению ели путем минерализации почвы под пологом. Лесные пожары, буреломы, размножение короедов ведут к смене ели сосновой, березой и осиной. Смена пород возможна также после сплошной вырубки елового древостоя, если под его пологом не сформировался подрост, способный перенести резкую перемену условий среды, особенно освещения. С возникновением молодняков из лиственных пород ель может заселиться под ними и в первом поколении, а со временем сменить лиственные насаждения, если не произойдет повторных пожаров, и т. п.

В более северных районах ельники-зеленошники даже после сплошной рубки леса могут возобновляться елью. С хозяйственной точки зрения нередко выгоднее выращивать ельники с примесью лиственных пород, в частности березы, как породы, улучшающей своим опадом подстилку, повышающей плодородие почвы ельников и их водоохранное значение. Необходимы рубки ухода. Для большей ветроустойчивости ельников следует выращивать их в раннем возрасте не очень густыми, что в условиях севера будет способствовать большему прогреванию почвы и повышению продуктивности древостоев.



Рис. 29. Ельник-долгошник 120—140 лет. Лисинский лесхоз ЛТА им. С. М. Кирова. Фото А. П. Ранчина

Ельники-долгомошники. Ельники этой группы (рис. 29) широко распространены на севере тайги, где занимают пониженные места с избыточным застойным увлажнением. Почвы сильно оподзоленные. В этой группе еловых типов леса ель как эдификатор несколько ослаблена, так как мощный покров из кукушкина льна в некоторых отношениях умаляет ее роль строителя сообщества, беря часть этой роли на себя. Кукушкин лен влияет неблагоприятно на возобновление ели и рост ее древостоев, поэтому продуктивность этих еловых древостоев низкая (IV бонитет). Нередка примесь березы. Стволы ели обычно сбежисты, покрыты лишайниками. Подлесок редкий. В покрове сильно развит кукушкин лен, распространены черника, хвощ; в пониженных местах в живом покрове встречается пятнами сфагnum. Для повышения продуктивности лесов этого типа необходимы осушительные мелиоративные мероприятия.

Ельники сфагновые (заболоченные). Распространены в котловинных сырьих местах с непроточной водой, нередко с толстым слоем торфа. В этих условиях ель подчинена среде, созданной широкораспространенным сфагновым покровом. Древостои низкополнотные, невысокой продуктивности, нередко с примесью березы и сосны. Из этой группы ельников наиболее распространены ельник сфагновый и ельник осоко-сфагновый.

Ельник сфагновый представляет собой стадию дальнейшего заболачивания ельников-долгомошников. Занимают пониженные места с застаивающейся водой и торфянистым верхним слоем. Часто встречается на северо-западе и севере европейской части СССР. Древостой IV—V бонитета. Подлесок отсутствует. В живом покрове преобладает сфагnum, по небольшим возвышениям — кукушкин лен.

Ельник осоко-сфагновый произрастает нередко на почвах с медленно проточной водой и обычно на низких котловинных или равнинных местах. Наиболее распространен на севере. Древостой из ели с примесью березы или сосны, низкой продуктивности в местах временно застойно увлажненных (IV бонитет). Подлесок редкий — из крушины ломкой, ольхи белой, смородины черной и др. В живом покрове преобладают осоки, местами — мхи сфагnum, кукушкин лен и др. Оба типа леса, особенно ельник-сфагновый, нуждаются в осушительных мероприятиях — в устройстве сети осушительных каналов, рыхления почвы.

Ельники болотно-травяные. Обычно произрастают в логах, по долинам ручьев и рек. Почвы наносные, плодородные, с проточным увлажнением, часто затапливаемые весенней талой водой. В этой группе положение ели как эдификатора изменяется в зависимости от большей или меньшей степени проточности воды. При улучшении водного дренажа ельники болотно-травяные могут перейти в группу ельников-зеленошников, тогда роль ели как эдификатора значительно возрастет. При усилении застойности увлажнения эти ельники переходят в ельники-сфагнозники.

в которых свойства эдификаторов приобретают указанные мхи. В этих условиях ель почти полностью лишается роли эдификатора.

Древостои в болотно-травяных ельниках небольшой сомкнутости, с примесью березы. Подлесок хорошо развит. Травяной покров пышный. В. Н. Сукачев выделил в этой группе типов ельник-лог и ельник травяно-сфагновый, которые при усилении дренажа почвы могут перейти в ельники-кисличники, а при большей застойности влаги — в ельники сфагновые.

Ельник-лог распространен по долинам речек, ручьев, на сильно увлажненных проточной водой плодородных почвах. Древостои II бонитета. Эти ельники мощного роста, деревья со сбежистыми стволами, крупнослойной древесиной. Второй ярус развит очень слабо. Подлесок густой, состоит из различных кустарников. Травяной покров густой, высокий, разнообразный по видовому составу; распространены таволга, папоротник, хвощ и др. Мхи встречаются редко, по кочкам. Вырубки задерневают.

Ельник травяно-сфагновый произрастает на менее плодородных почвах с меньшей проточностью воды. Древостои IV бонитета. Подлесок редкий. В живом покрове преобладают мхи из рода сфагnum, часто встречаются папоротники.

Ельники сложные. Растут на свежих, плодородных, хорошо дренированных почвах. Чаще встречаются в южной части лесной зоны. Имеют большое почвоохранное и почвозащитное значение. Ель отличается хорошим ростом (I—II бонитет). Нередко образуется второй ярус из широколиственных пород. Подлесок хорошо развит. Моховой покров распространен местами пятнами. Травяной покров развит умеренно, нередко с представителями дубрав, которые при лучших лесорастительных условиях вытесняют представителей травянистых растений, типичных для ельников. В зависимости от условий местопроизрастания эти ельники приближаются то к широколиственным лесам, то к ельникам-зеленошникам. В этой группе выделены ельники липовый и дубовый, рассматриваемые как результаты различной стадии смены дубовых лесов елью в ареале распространения дубрав.

Ельник липовый встречается в области распространения липы на менее плодородных почвах. В древостое, кроме ели, произрастают осина, береза, лихта. Второй ярус развит слабо или совсем отсутствует. Подлесок низкорослый, густой, состоит из липы и других пород, в частности кустарников. Живой покров образуют разные травы. Мхи встречаются редко.

Ельник дубовый распространен на более плодородных почвах, подстилаемых мергелями или известняками. Чаще встречается в южной части лесной зоны. Древостой хорошего роста, с примесью дуба, липы, клена, иногда сосны, березы, осины. Подлесок густой, состоит из бересклета бородавчатого; живой покров из разных трав. Мхи встречаются редко; преобладает трикветров мх.

Описанные типы леса после сплошной рубки древостоя легко сменяются лиственными породами. Необходимо рыхление почвы под пологом и уход за молодняками, особенно в период их формирования.

Типы сосновых лесов

Сосна широко распространена на территории СССР. Сосновые насаждения на севере доходят почти до границ тундры; на юге ареал сосны граничит на большом протяжении с безлесными сухими степями.

Сосна растет в горных районах Крыма и Кавказа. В северной части степной полосы она сплошь покрывает все песчаные почвы, закрепляя их. Все это указывает на то, что сосна малотребовательна к почве и растет при более различных, чем ель, климатических условиях. Она, проявляя нетребовательность к влажности воздуха, выносит суровый и континентальный климат. Многие сосновые насаждения выполняют противоэррозионную, защитную роль, имеют огромное значение в сельском и водном хозяйствах в лесостепи, степи и горных условиях.

Огромная область распространения сосновых лесов обуславливает большое разнообразие их типов. Типы лесов сосняков могут быть распределены на пять групп, соответствующих пяти группам типов ельников. Но в сосновых лесах дополнительно выделены еще две группы типов: сосняки лишайниковые и сфагновые болота с сосной. Однако сосняки, как и ельники, образуют много замещающих географических вариантов, развитие которых обусловлено климатическими почвенно-геологическими и гидрологическими условиями, а в высокогорных районах и вертикальной зональностью.

Ниже приведено описание типов сосновых лесов по следующим основным группам: сосняки лишайниковые (сухие боры), сосняки-зеленомошники (свежие боры), сосняки-долгомошники (сырые боры), сосняки сфагновые (сосняки по болоту, заболоченные боры), сосняки болотно-травяные, или приручейные (илистые боры), и сосняки сложные.

Сосняки лишайниковые (сухие боры). Эти сосняки могут быть самобытными (коренными) и производными (временными), возникшими из сосняков-брусничников с более суховатой и бедной почвой. Переход таких сосняков в лишайниковые возможен под воздействием пожаров и рубок леса. Продуктивность производных лишайниковых сосняков выше, чем самобытных лишайниковых. Последние произрастают на малоплодородных, крупнопесчаных сухих почвах с глубоким залеганием грунтовых вод, обычно на дюнных въхолмлениях. Насаждения чистые, одноярусные, низкой продуктивности (III—IV бонитета). Подлесок отсутствует или редкий, состоит из дрока, ракитника, иногда из ивы ползучей. В покрове преобладают лишайники, откуда и произо-

шло название этого типа леса. Из травянистых растений встречаются засухоустойчивые: толокнянка, вейник, заячья капуста, кошачья лапка, смоловка, в некоторых районах — полынь и др. Подстилка едва достигает толщины 1 см. Почва скрыто или слабо оподзоленная с глубоким залеганием сцепментированных прослоек.

Вырубки и пожарища в этом типе леса естественно возобновляются сосной, для чего требуется длительное время из-за сухости, малого плодородия почвы, задернения ее вейником наземным, белоусом и другими, а во многих случаях из-за массового размножения в почве личинок майского хруща и других неблагоприятных условий среды. Песчаные дюнные всполмления, вершины которых заняты бором-беломошником, а западины — сосняком-зеленомошником, объединяются в комплекс типов. Более типичные боры лишайниковые (беломошники, сухие боры), распространены в лесостепных и степных районах по левобережью Волги, Дона и других рек, занимая сухие песчаные почвы, имеющие дюнный рельеф.

Сухие боры встречаются и в горных условиях на песчаных почвах, на меловых и известняковых крутых склонах с незначительным слоем почвы и в других местах.

Лишайниковые боры, особенно в засушливых и горных районах, имеют большое водоохранное и почвозащитное значение, так как предохраняют плодородные почвы от засыпания песками и водной эрозии, а также снижают силу засух и действие суховеев.

Для повышения защитных свойств и продуктивности лишайниковых боров под их полог вводят почвоулучшающие и почвозащитные кустарники.

В горных условиях сосняки распространены также и на каменистых россыпях. Эти древостои имеют большое защитное значение, несмотря на значительную разомкнутость полога.

Сосняки-зеленомошники (свежие боры). Типы леса этой группы занимают свежие, но малоплодородные почвы, чаще песчаные, равнинного или слабоволнистого рельефа с большим содержанием глинозема, чем сухие боры, с залеганием грунтовых вод на глубине 3—4 м.

Подстилка средней толщины. Заметно выражены гумусовый и подзолистый горизонты. Древостои долговечные, состоят из деревьев сосны и с примесью березы, реже осины. Сосна в этой группе лесов более ветроустойчива. Продуктивность древостоев и технические качества древесины высокие. Подлесок средней густоты, состоит из ракитника, рябины, иногда можжевельника и других пород. В напочвенном покрове основной фон образуют зеленые ризоидные мхи: щреберов, красивейший, волнистый и др. Состав травяного покрова бедный, состоит из бруслики, черники, грушанки, плауна, орляка и других растений; на отдельных местоположениях преобладает кислица.

При содействии естественному лесовозобновлению, особенно на лесосеках сплошных рубок и в тайге, сосна возобновляется естественным путем. Одной из основных причин, препятствующих ее возобновлению на вырубках, является зарастание почвы, например злаками, а на обширных сплошных вырубках — также и недостаток семян сосны. В первом случае для содействия возобновлению сосны необходима борьба с сорными травами, во втором — оставление групп семенных деревьев, иначе может произойти смена сосны березой и осиной. В смешанных сосновых необходим своевременный уход.

В лесостепи, степи и горных условиях сосновки-зеленомошники относятся к ценным естественным водоохраняющим и защитным массивам, требующим особой охраны, восстановления и ухода за ними.

В зависимости от плодородия и влажности почвы различают три основных типа леса: сосновка-брусничник, сосновка-черничник и сосновка-кисличник.

Сосновка-брусничник занимает суховатые, хорошо дренированные, относительно малоплодородные почвы. Древостой III, иногда II бонитета. В покрове преобладает брусника. Под влиянием пожаров и рубок леса он может образовать производные типы леса: сосновка со сплошным покровом из вереска (сосновка вересковый) или сосновка лишайниковый.

Сосновка-черничник встречается на более увлажненных почвах, нередко с признаками заболачивания. В покрове преобладает черника. Древостой II—III бонитета. В таежной зоне этот тип сосновок широко распространен, занимает пониженные места, в лесостепи — западины. При недостатке влаги в почве он может перейти в сосновки брусничные, а при избыточном увлажнении — сосновки-долгомошники. Продуктивность таких сосновок выше, чем самобытных сосновок-брусничников и сосновок-долгомошников.

Сосновка-кисличник распространена меньше, чем сосновка-черничник; занимает свежие, более плодородные почвы. В живом покрове преобладает кислица (рис. 30). Древостой I бонитета.

Под воздействием пожаров и рубок леса он легко заменяется типами леса лиственных пород (березой и осиной).

В последних двух типах в зоне тайги часто наблюдаются процессы смены сосны елью. Чтобы предотвратить этот процесс, при рубках ухода приходится иногда удалять часть еловых деревьев.

Сосновки-долгомошники (сырые боры). Древостой этой группы преимущественно сосновые, иногда с примесью береск. Занимают понижения. Почвы слабо дренированные, сырье, заболачивающиеся, сильно оподзоленные, с неглубоким залеганием глеевого горизонта. Древостой III—IV бонитета. Подлесок редкий, состоит из крушинки, ивы, иногда ольхи. В напочвенном покрове в основ-

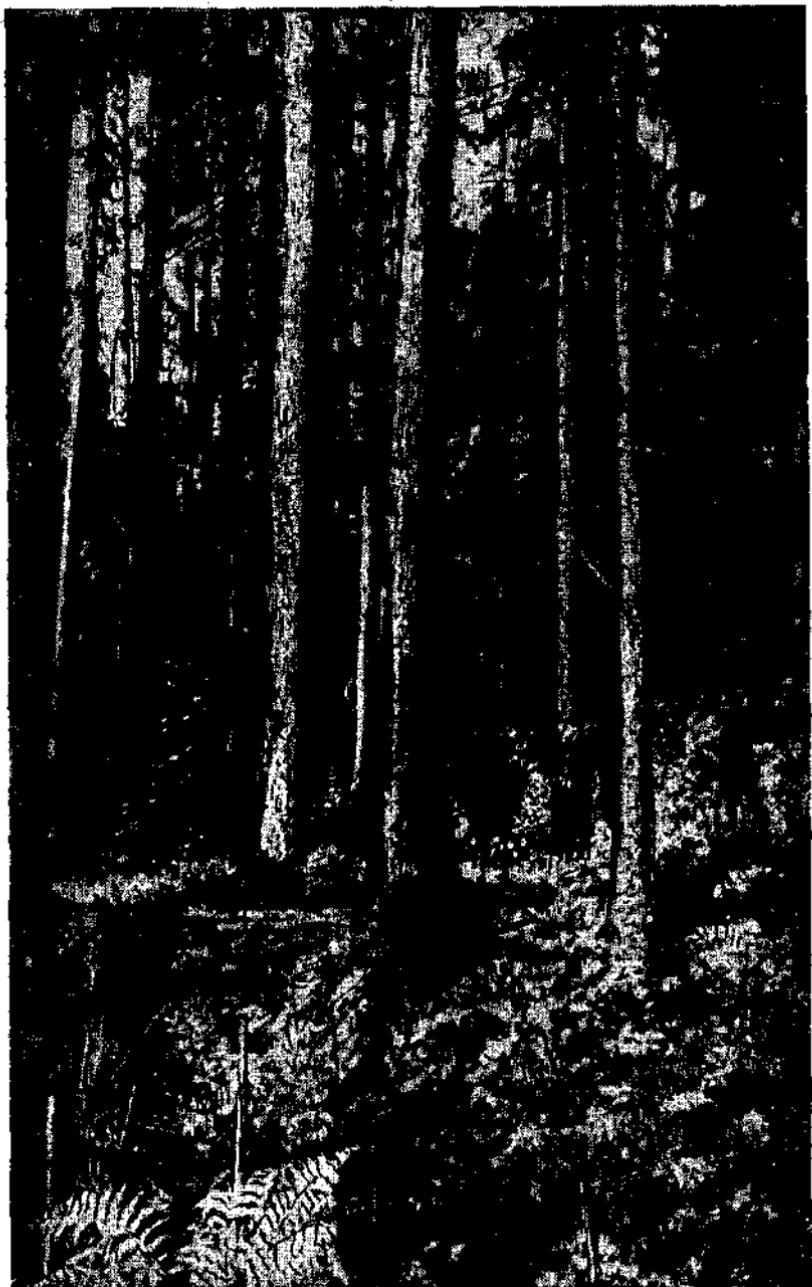


Рис. 30. Сосняк кислично-черничниковый 120 лет Лисинский лесхоз ЛТА
им. С. М. Кирова. Фото И. И. Шишкова

ном мох, кукушкин лен, распространена черника, иногда встречается голубика, а в более освещенных местах — пущица. После сплошной вырубки продолжается заболачивание. Рекомендуются осушительные мероприятия и сокращение сроков возобновления сосны и березы путем минерализации, заключающейся в перемешивании минерального слоя почвы с лесной подстилкой.

При улучшении водного дренажа почвы эти сосновки могут перейти в сосновки-черничники, при увеличении застойной влаги в почве — в сосновки сфагновые, а местами могут перейти в соответствующие березняки.

Сосновки сфагновые (сосновки по болоту, заболоченные боры). Сосновки этой группы (рис. 31) занимают пониженные места, обычно дно котловин. Почвы торфянистые, заболоченные. Древостой из сосны, иногда с примесью березы, количество которой увеличивается с уменьшением торфяного слоя. Продуктивность древостоев низкая (IV—V бонитет). Подлеска нет. Основной фон почвенного покрова моховой с преобладанием сфагнума; встречаются багульник, на кочках — клюква, голубика, кое-где росинка и другие растения. Типы сосновок этой группы распространены на севере. Для повышения продуктивности древостоев необходимо проведение системы осушительных каналов с последующим известкованием почвы. Под воздействием таких мероприятий эти сосновки могут перейти в сосновки болотно-травяные и даже в сосновки-кисличники.

Сосновки болотно-травяные, или прирученные (илистые боры). Сосновки этой группы расположены в понижениях, преимущественно на наносных плодородных почвах с проточной водой. Чаще встречаются в логах, по дну которых протекает ручей. Древостои состоят из сосны, хорошего роста. Подлесок редкий, состоит из калины, черемухи и др. Покров густой травяной. Смена пород в этой группе леса протекает легко. Так, при усилении дренажа почвы данные сосновки могут перейти в сосновки-кисличники и даже в сосновки сложные. Необходима минерализация почвы для содействия возобновлению сосны и борьбы с сорняками.

Сосновки сложные. Древостой этой группы типов леса нередко с примесью, особенно во втором ярусе, липы, дуба и других пород. Подлесок густой, состоит из липы, лещины, бересклета, жимолости и других кустарников. Живой покров образуют борец, медуница, сныть и другие травы; мхи развиты слабо. Продуктивность древостоев высокая (I—Ia бонитет). Различают три основных типа леса: сосновка липовый, сосновка лещиновый (рис. 32) и сосновка дубовый.

Сосновка липовый произрастает на плодородных почвах. Древостой сосновый. Подлесок густой, с преобладанием липы. Живой покров травяной с редкой примесью мхов. Продуктивность древостоев высокая (I—Ia бонитет). После вырубки древостоя пышно развиваются травянистая растительность и подлесок, препятствующие возобновлению сосны. Возможна смена

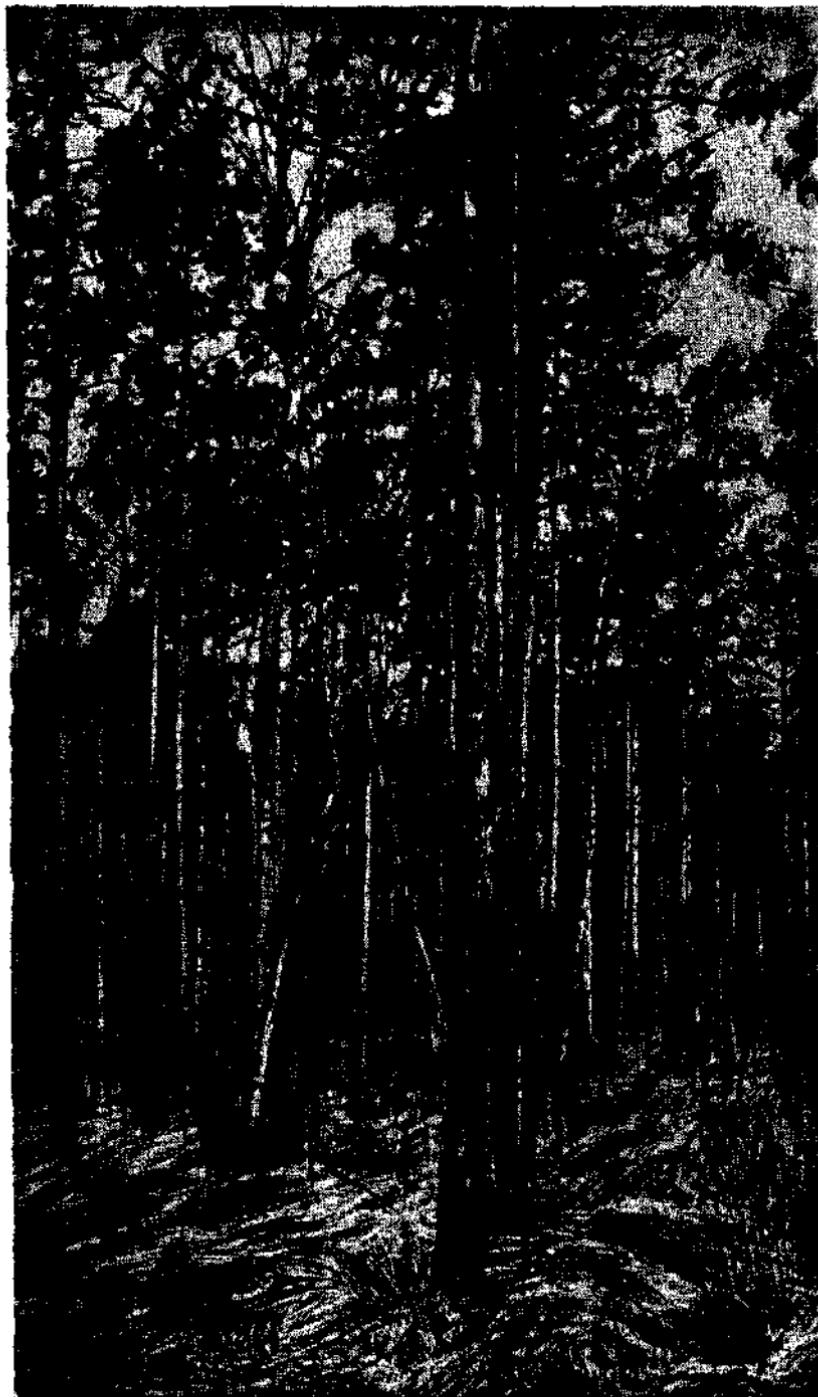


Рис. 31. Сосняк осоково-сфагновый 140 лет. Лисинский лесхоз ЛТА им. С. М. Кирова. Фото А. П. Ранчина

пород. Чтобы сохранить сосну как преобладающую породу, необходим уход, особенно за подростом и самосевом ее в период молодняка.



Рис. 32. Сложный сосновый лесопарк липово-лещинный. Дальневосточный край. Фото И. Телегина

Сосняк лещиновый занимает более плодородные почвы, чем предыдущий тип леса. Древостой лучшего роста. Подлесок густой, с преобладанием лещины. Продуктивность древостоя высокая (I—Ia бонитет). После вырубки древостоя почва быстро

задерневает, разрастается подлесок; возможна смена пород. Для сохранения подроста сосны необходимы осветления и прочистки.

Сосняк дубовый расположен на почвах, наиболее благоприятных для сосновых лесов. Второй ярус состоит из бука, отличающегося плохим ростом. Подлесок хорошо развит, образуется из бересклета, лещины, бузины и других кустарников. На западе, в зоне произрастания граба, он образует в сосняках этого типа третий ярус. Напочвенный покров смешанный, состоит из широколиственных лесных трав и других растений, характерных для сосняков. Вырубленный древостой легко сменяется осиной, березой, липой и другими породами. Для предотвращения этого необходим уход за сосной, особенно в раннем возрасте.

Описанные типы сосновых лесов не исчерпывают всего их разнообразия. При этом каждый из описанных типов леса в разных климатических районах может быть представлен географически замещающим его вариантом.

В книге не дано описание отдельных сосняков с еловым ярусом, потому что варианты сосняков, в которые входит ель в виде яруса или примеси в их состав, представляют собой разные стадии смены сосны елью даже в одних и тех же типах леса.

Сосна как эдификатор слабее ели, однако в типах леса сосняк-зеленомошник это ее свойство проявляется гораздо сильнее, чем в сложных сосняках и в сосняках сфагновых. В сфагнозниках сосна более устойчива, чем ель, поэтому в этих условиях сосна может заменить ель.

Типы лиственничных лесов

Крупным объединением хвойных лесов в нашей стране являются лиственничные леса, называемые иногда листвягами.

Лиственничные леса по территории, которую они занимают в СССР, следовало бы поставить на первое место среди лесов всех других пород. Но лиственничные насаждения расположены далеко от освоенных производством мест и мало изучены. Лиственница как лесообразователь наибольшее значение имеет в Якутии.

В СССР большое хозяйственное значение имеют леса, состоящие из лиственницы сибирской и даурской. Эти породы близки по экологическим свойствам, поэтому типы их можно охарактеризовать без подразделения на типы леса в зависимости от этих видов лиственницы.

Основные типы лиственничных лесов можно разделить на те же группы, что сосну и ель: листвяги-зеленомошники, листвяги лишайниковые, листвяги травяно-болотные, листвяги сложные, листвяги сфагновые.

Основным типом листвягов-зеленомошников является брусличниковый листвяг. Этот тип леса распространен в лесах лиственницы сибирской и даурской.

В Забайкалье и Якутии, где распространена лиственница даурская, часто встречается тип леса листвяг багульниковый. Он соответствует соснякам-черничникам, приурочен к менее плодородным и более увлажненным почвам, чем предыдущий тип леса.

Распространены листвяги травянистые; многие из них замещают листвяги-кисличики.

К группе листвягов сложных относится листвяг рододендроновый. Он распространен на склонах с хорошей дренированной почвой; моховой покров часто отсутствует. В этом типе леса лиственница хорошо растет и дает ценную древесину.

К этой же группе относится листвяг ольховый. Он занимает более высокий и более влажный лесорастительный пояс в горных условиях.

К группе листвягов травяно-болотных относится пойменный тип. В этом типе леса лиственница отличается быстрым ростом, но качество древесины хуже, чем в листвяге рододендроновом. Подлесок развит, состоит из ивы, смородины. Этот тип леса приурочен к долинам рек. В нем много травянистой растительности, особенно злаков.

Группа листвягов сфагновых по строю и состоянию сходна с типом леса сосняки сфагновые, но здесь сосна замещается лиственицей. В данном типе леса лиственница растет лучше, чем сосна, но все же рост ее сильно подавлен.

В Восточной Сибири встречается тип леса, промежуточный между листвягами сфагновыми и листвягами травянистыми. Он приурочен к заболоченным почвам, но с несколько проточной водой. Этот тип аналогичен осоко-сфагновому типу. Но в силу климатических условий сфагnum здесь в средней части Якутии не развит. Рост лиственницы плохой, но лучше, чем в типе листвяги сфагновые.

Встречаются листвяги лишайниковые. Эта группа типов листвяг мало распространена, так как она замещается сосняками лишайниковыми. Но для средних районов Якутии листвяг сухой иногда указывается под названием листвяга толокнянкового. Он приурочен к дренированным сухим песчаным почвам. Это чистые лиственичные насаждения или с примесью сосны. Рост лиственницы хуже, чем в листвяге брусличниковом.

Акад. В. Н. Сукачев обращает внимание на отсутствие листвяг долгомошниковых. По его мнению, это связано в условиях Восточной Сибири с сухостью климата, а в Западной Сибири — со слабой изученностью лиственичных типов леса.

В горных условиях, например в Северном Забайкалье и южной части Якутии, в более высоких поясах гор, ближе к верхней границе леса, распространен листвяг с подлеском из карликового кедра. Этот листвяг образует тип леса листвяг карликово-кедровый. В. Н. Сукачев считает, что данный тип леса можно рассматривать как вертикально замещающий тип листвяга рододендронового. Рост лиственницы очень плохой. При уничтожении основ-

ных типов леса листвягами пожарами, сибирским шелкопрядом развиваются в Восточной Сибири производные типы леса — березовые.

После пожаров тип леса листвяг брусничниковый может перейти в листвяг с подлеском из берески Миддендорфа.

В горных лесах Большого Хингана (Китайская Народная Республика) лиственница образует типы леса, аналогичные типам Забайкалья и Якутии. В Забайкалье, Якутии и на Большом Хингане некоторые лиственничные леса характеризуются редким древостоем, под которым разрастаются травяной покров и подлесок. Эти травянистые листвяги являются замещающими листвягами-зеленомошников. Однако ряд замещающих типов леса листвягов на Большом Хингане отличен. Например, на пологих склонах с близким залеганием грунтовых вод или слоя вечной мерзлоты на Большом Хингане развивается листвяг багульниково-брусничный. Обладающие микротрофным типом питания багульник и брусника здесь распространены. Этот тип леса может замещать долgomошниковый и сам замещаться листвягом багульниково-сфагновым в местах, где нет смены застойных вод проточными.

Типы кедровников Сибири

Кедровники произрастают на площади около 32 млн. га. Институт леса Сибирского отделения АН СССР распределил их на следующие четыре района произрастания: уральский, равнинно-сибирский, горно-сибирский и дальневосточный.

Институт леса типы кедровников разделил на следующие основные группы: кедровники на маломощных каменистых почвах, зеленомошники и высокотравные (рис. 33).

Первая группа типов леса кедровников объединяет: кедровник подгальцов, подгруппы типов, расположенных в верхнем поясе гор, кедровники водораздельных гребней и верхних частей склонов, кедровники на очень крутых, выше 25° склонах, кедровники на каменистых россыпях, кедровники на щебенистых и сухих почвах.

Производительность V—IV классов бонитета. Возобновление неудовлетворительное.

Кедровники зеленомошной группы преобладают в континентальных и сухих горных районах. Производительность III—IV классов бонитета, почвы маломощные, хорошо возобновляются кедром. Восстановление преобладает через смену лиственным насаждениями.

Кедровники высокотравной группы распространены во влажных горных районах, располагаясь в нижнем поясе гор, по нижним частям склонов, вдоль ручьев и рек. Производительность высокая. Классы бонитета I—III. Возобновление кедра слабое. Характеризуется разновозрастностью.

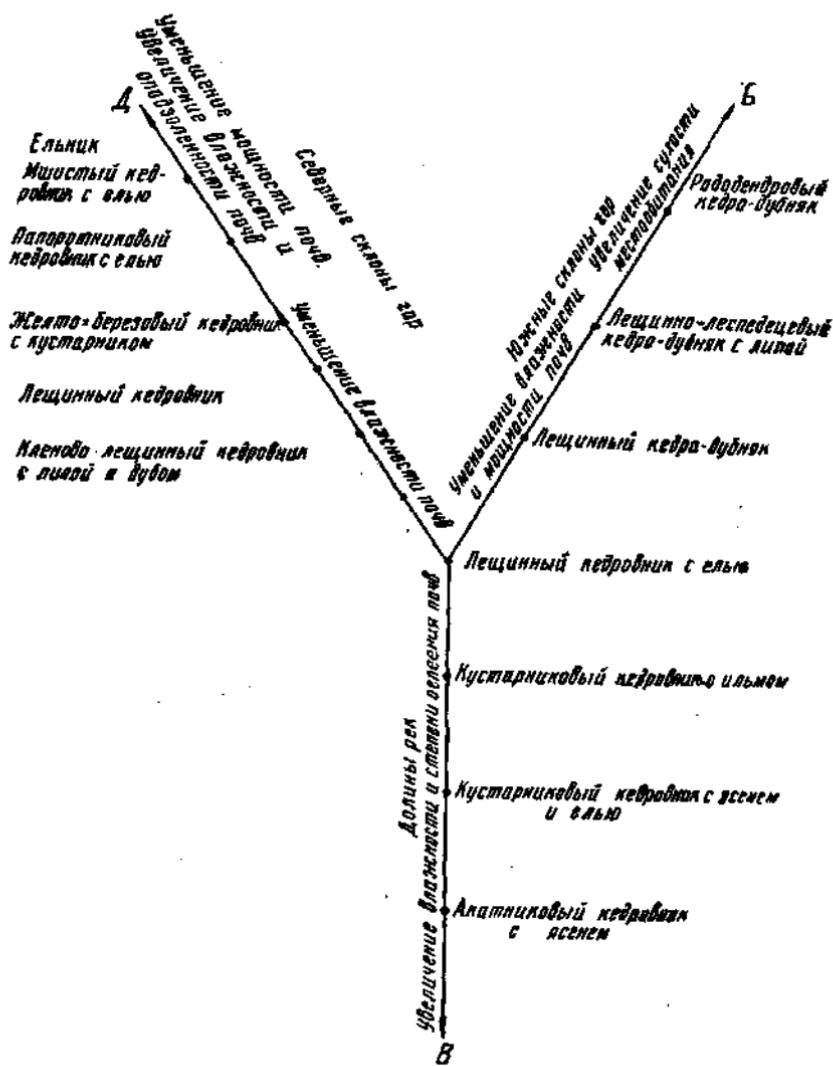


Рис. 33. Схема кедровых типов леса Дальневосточного края (по И. Соловьеву и Б. П. Колесникову)

Типы дубовых лесов

Площадь лесов с преобладанием дуба составляет в европейской части СССР около 4 млн. га. Дубовые леса распространены в лесостепной и степной зонах, где дуб является наиболее ценной и долговечной породой.

Наибольшее значение имеют нагорные дубравы, распространенные по правому берегу Волги (Чувашская и Татарская АССР), по Хопру (Барисоглебский лес), по Осереде (Шипов лес) и др.

Не меньшее значение имеют дубравы северной части лесостепи, произрастающие на водоразделах. Они занимают более плодородные глинистые почвы. Вдоль северной части лесостепи дубовые леса тянутся длинной извилистой узкой полосой. Это Тульские засеки, в которых выработаны оригинальные отечественные методы и приемы выращивания дубовых насаждений. На юго-восток и восток от Тульских засек лесостепь приобретает степной характер. В южной части лесостепи дубравы расположены от плато до сильно развитой системы долин рек, речек и болот. Они занимают и засоленные почвы.

В степной зоне дубовые леса по мере удаления на юг встречаются все реже, тяготея к балкам и поймам рек.

Состав и строение дубрав разных географических районов различны. В лесостепи на черноземе или темносером суглинке произрастают многоярусные (сложные) дубовые леса с участием в первом ярусе ясения, липы, клена, ильмовых, иногда березы или граба (на западе). Второй ярус составляют клен полевой, яблоня дикая, груша и др. Подлесок густой, состоит из лещины, клена татарского, бересклета, крушины слабительной, жимолости, бузины и др. Живой покров отличается хорошим ростом и разнообразием видов. Из рано цветущих (до облиствения дуба) распространены медуница, пролеска, ветреница, сочевичник и др., на затененных участках произрастают сныть, звездчатка, копытень, ясменник и др. Мхи встречаются лишь в виде небольших дернинок из рода мниум, брахитериум и другие.

Ниже приведено описание типов дубовых лесов по следующим основным группам: дубравы степи и лесостепи, нагорные дубравы, байрачные дубравы и пойменные дубравы.

Дубравы степи и лесостепи. В лесостепи и степи П. С. Погребняком выделены пять типов дубрав: очень сухая, сухая, свежая, влажная и сырая.

Очень сухая дубрава (D_0) распространена на южной окраине лесостепи и в байрачной степи, занимая хребтообразные плато и верхние части южных склонов. Лесорастительные условия характеризуются сухостью климата, поверхностным стоком осадков и усиленным испарением. Древостой состоит из дуба летнего, преимущественно рано распускающегося, с примесью груши, клена полевого. В подлеске — бересклет бородавчатый и боярышники. В покрове распространены осока волосистая, мятылик лесной, ежа, звездчатка лесная, пролеска и др. Почва суглинистая, с близким залеганием карбонатного горизонта. Продуктивность древостоя низкая (IV—V бонитет).

Этому типу леса соответствует несколько климатических вариантов. Например, в горных условиях вариантом сухой дубравы является тип леса, образуемый дубом сидячеветвистым.

Водоохранное и защитное значение этих типов дубрав огромно. Уход за культурами заключается в уничтожении сорняков и рыхлении почвы. Культуры закладывают по горизонтальным склонам во избежание эрозии почвы. Сплошные рубки запрещены, так как ведут к крайнему иссушению поверхностного слоя почвы и формированию покрова по типу сухой степи, сильно затрудняют возобновление дуба, вызывают опасность эрозии.

Сухая дубрава (D_1) распространена в южной части лесостепи, занимая верхние части склонов, а иногда и плато. В северной части лесостепи леса этого типа расположены на склонах с южной экспозицией. Насаждения сложные: первый ярус состоит из дуба и ясения, второй — из клена остролистного, клена полевого, липы, груши, яблони, граба (в областях его распространения). В подлеске произрастают лещина, боярышник, бересклет бородавчатый, кизильник, гордовина, в покрове — осока волосистая. Почва — это лесные суглиники на карбонатном лессе. Имеются различные климатические варианты этого типа: в лесостепи УССР — грабово-дубовый (граб преобладает во втором ярусе), в Крыму, на Кавказе, в Молдавской ССР — горнодубовый тип (первый ярус — из дуба сидячеветвистого, второй — из граба). Бонитет древостоеов II.

Как очень сухая дубрава, сухая дубрава имеет большое водоохранное и защитное значение в засушливых районах европейской части СССР. Сухость местообитания здесь значительная, но несколько меньшая, чем в предыдущем типе леса. Сплошным вырубкам и сильно изреженным древостоям свойственны задернение, иссушение почвы, эрозия.

В этом типе леса посевы и посадки дуба, а в соответствующих климатических условиях и ореха грецкого, белой акации и других пород требуют тщательного ухода, заключающегося в борьбе с сорняками, накоплением и сохранением влаги в почве.

Свежая дубрава (D_2) распространена в центральной и северной частях лесостепи. Занимает ровные плато и пологие склоны разных экспозиций, на юге — преимущественно северные. Древостои смешанные по составу и сложные по форме: первый ярус составляют дуб и ясень, второй ярус — клен, ильм, липа, груша, яблоня. В западной части лесостепи, в областях распространения граба, в первый ярус входит явор, во второй ярус входят граб и клен полевой. Подлесок редкий или отсутствует из-за недостатка света. В покрове — ветреница, подснежник. Почва лесная, суглинистая или выщелоченный чернозем. Бонитет древостоеов I—II.

Свежие дубравы характеризуются наиболее благоприятной увлажненностью для дуба раннего, осины, березы бородавчатой,

граба, ясения и др. П. С. Погребняк различает несколько климатических вариантов:

безъясеневые дубравы — в восточной части лесостепи (бассейн Волги); в первом ярусе деревья дуба черешчатого, во втором — липы, клена остролистного, иногда ильма; в подлеске — орешник, в покрове — сныть, ясменник, медуница широколистная, бонитет I—II;

ясеневые дубравы — в центральной лесостепи (бассейн Дона); первый ярус из дуба и ясения, второй — из клена полевого и остролистного, ильма, липы; в подлеске — лещина, в покрове — широколистные травы; бонитет II;

грабовые дубравы — в западной лесостепи (бассейн Днепра); первый ярус из дуба черешчатого, ясения, клена остролистного, явора, липы, второй — из граба, клена полевого; подлесок редкий или отсутствует;

горные дубравы — в Крыму, на Кавказе, в Бессарабии; в первом ярусе дуб, ясень, ильм, черешня.

В таежной зоне, в южных еловых лесах дуб с ясением, кленом и липой входит во второй ярус; подлесок состоит из лещины. В Белоруссии в елово-широколистенных лесах к указанным породам присоединяется и граб. В южной части таежной зоны дуб произрастает и в сложных сосновых типах леса.

Таким образом, свежие дубравы, имеющие широкое распространение и много вариантов в связи с разнообразием лесораспределительных условий, приобретают большое значение в водоохранном, почвозащитном отношении и как леса промышленного значения. В дубравах этого и других типов леса проводятся лесохозяйственные мероприятия по восстановлению и улучшению роста древостоя с преобладанием дуба.

Одним из основных мероприятий в этом направлении является содействие естественному возобновлению дуба, создание дубрав искусственным путем, в частности посевом желудей. Сильно изреженным древостоям и вырубкам, особенно в более сухих климатических условиях, свойственно иссушение поверхностного слоя почвы, задернение, что следует учитывать при уходе за дубом и при рубках.

Влажная дубрава (D_3) называется также влажным грудом, снытьевой дубравой, папоротниковой дубравой. Встречается в северной части лесостепи, занимая пониженные части (тальвеги) балок. От свежей дубравы отличается меньшим участием ясения в составе и большей лесообразующей ролью липы. В покрове чистец лесной, крапива, иногда папоротник черный, в прогалинах — папоротник женский. Бонитет I—Ia. Естественное возобновление дуба лучше, чем в предыдущем типе. Меры содействия, уход за дубовым подростом вполне могут обеспечить возобновление дуба.

Сырая дубрава (D_4) называется также сырым грудом, илистым грудом. Распространена она лишь в Полесье. Отличает-

ся повышенным увлажнением, избыточным для большей части древесных пород, худшей аэрацией. Необходимы лесомелиоративные мероприятия, содействующие повышению плодородия почв. Вырубкам свойственно заболачивание.

Нагорные дубравы. Нагорными называли дубравы, расположенные на высоких правых берегах рек и заходящие на соседние водоразделы.

В нагорных дубравах Поволжья А. А. Хитров выделил следующие типы дубрав: на темно-серых, серых и светло-серых суглинках.

Дубравы на темно-серых суглинках расположены на водораздельных плато. Почвы лесные слабо оподзоленные суглинки ореховой структуры. Первый ярус древостоя состоит из дуба хорошего роста, второй — из клена остролистного, ильмовых, в небольшом количестве липы. Подлесок редкий — из орешника. В почвенном покрове преобладают папоротник германский, сньть, ясменник.

Дубравы на серых суглинках расположены в средних частях пологих склонов. Почвы значительно оподзоленные, плитчатой структуры. В первом ярусе дуб, во втором — клен и ильмовые со значительной примесью липы. Подлесок из лещины, встречаются бересклет бородавчатый и черемуха. В покрове сньть с примесью звездчатки, хвоща, пролески и др.

Дубравы на светло-серых суглинках произрастают в нижних частях склонов котловин. Почвы сильно оподзоленные, не имеют ореховатой структуры. В первом ярусе дуб, во втором — липа. Подлесок редкий. В покрове распространен ясменник.

Байрачные дубравы. Байрачными называют дубравы, занимающие склоны и тальвеги балок степной зоны. Из них следует отметить дубравы на солонцеватых почвах и овражные.

Дубравы на солонцеватых почвах произрастают на крутых склонах оврагов и балок с выходом на дневную поверхность соленосных глин. Древостой простой (одноярусный), состоит из дуба. Подлесок редкий — из клена татарского. В покрове преобладают злаки, ежа сборная.

Дубравы овражные расположены по дну балок на наносных суглинистых почвах. В первом ярусе дуб со значительной примесью осины. Второй ярус негустой, состоит из ильма, липы, иногда отсутствует. В подлеске — лещина, черемуха и др. В покрове крапива, будра, сньть.

Дубравы имеют большое практическое значение в связи с задачами степного лесоразведения, особенно на засоленных почвах. Сохранение и восстановление байрачных овражных дубрав и направленный уход за ними являются первоочередными задачами лесного хозяйства в засушливых районах.

Пойменные дубравы. Эти дубравы произрастают в степи, лесостепи и почти по всей зоне лиственных лесов, заходя в более

северные районы европейской части СССР. Занимают повышения пойм в виде узких прерывистых полос вдоль больших рек и их притоков.

В южных районах пойменные дубравы сменяют вязовники по мере их отдаления от действующего русла реки. Эти дубравы представляют собой смешанные насаждения, в состав которых входят дуб, ясень обыкновенный, берест, клен остролистный, полевой татарский, осина, липа, вяз, ильм. Во втором ярусе черемуха, боярышник, иногда яблоня дикая и груша. В подлеске крушина слабительная и ломкая, бересклет бородавчатый и европейский.

Таким образом, по своему составу они близки к внепойменным дубравам, которые имеют ряд переходных типов. По мере продвижения к югу из пойменных дубрав выпадают липа, клен остролистный, осина и другие породы в связи с нарастающей засоленностью почвы и ее сухостью. Полоса пойменных дубрав особенно прерывиста в низовьях главных рек, в зоне северных каштановых почв они совершенно исчезают.

В северных районах пойменные дубравы не отличаются большим разнообразием. По составу бывают чистыми и смешанными (с вязом, липой и другими породами), чаще порослевого происхождения. Покров густой, из сорных и луговых трав.

Развитию пойменных дубрав благоприятствует способность дуба и его спутников переносить временное не более 1 м затопление. В прирусовых поймах аллювиальные процессы и эрозия, вызывая постоянное переложение субстрата, обусловливают определенный состав древостоя и подлеска, более легко размножающихся вегетативно и способных образовывать придаточные корни. По А. К. Денисову, в первые два месяца после погребения части стволов развиваются на них придаточные корни у деревьев следующих пород: осокоря, вяза обыкновенного, ольхи серой, ивы трехтычиночной, березы бородавчатой. По истечении одного вегетационного периода придаточные корни в этих условиях образуют, кроме указанных пород, ольха черная, липа мелколистная, клен остролистный, рябина обыкновенная, черемуха, смородина черная, шиповник, жимолость, а спустя ряд лет после погребения части стволов в аллювиях придаточные корни на них могут развивать ель и сосна. Деревья дуба в этом отношении, приспособляясь к условиям поймы, образуют на частях стволов, погребенных в аллювии, множество придаточных корней. Способность развивать придаточные корни на стволе дуб сохраняет до 120 лет. По данным А. К. Денисова, в зоне действующей поймы дубравы развиваются со сменой поколений. При ослаблении процессов развития поймы дубравы сменяются вязово-иловыми насаждениями, при затухании этого процесса дуб сменяется хвойными породами, при нерациональных сплошных рубках — мягколиственными.

Пойменные дубравы семенного происхождения III бонитета, но могут отличаться более высокой продуктивностью (II бонитет) и хорошим качеством древесины. Низкая товарность пойменных дубрав связана с их порослевым происхождением в течение ряда поколений. Исследования А. К. Денисова освещают динамику возникновения, формирования, разрушения и восстановления пойменных дубрав, в частности в Поволжье.

Пойменные дубравы имеют большое водоохранное и водорегулирующее значение. Сохранение и восстановление существующих пойменных дубрав, регулярный уход за ними, создание новых дубрав в этих условиях — важнейшая задача лесного хозяйства.

Особенности типов леса березовых и осиновых насаждений

Березняки и осинники, занимающие большие пространства, в основном возникли в таежной зоне на площадях из-под еловых и сосновых лесов, в лесостепи — на площадях из-под дубрав. Эта смена пород происходит в результате сплошных рубок, пожара, бурелома и ветровала. На более плодородных почвах после хвойных возникают осинники, на менее плодородных — березняки. Последние сменяют сосняки и на торфяных почвах, но на сухих песчаных почвах береза не может сменить сосну.

Г. Ф. Морозов выделил в особые типы так называемые березовые и осиновые колки. Лесные колки представляют собой разрозненные участки, первоначально занимаемые лесными породами в степных и лесостепных областях. В степи и лесостепи европейской части СССР встречаются березовые и осиновые колки с подлеском из ивы, в Сибири — березовые.

В связи со светолюбием березы и осины в живом покрове березняков и осинников преобладают светолюбивые травы. Колки в степных условиях имеют большое водоохранное и защитное значение. Для их улучшения необходимы рубки ухода, введение почвозащитного подлеска и другие меры.

Типы пойменных лесов

Пойменные леса в СССР широко распространены. В европейской части они растут вдоль многих рек — от истоков и почти до устья, отличаясь большим разнообразием. Разнообразие их обусловлено климатом, почвой, водным режимом рек и другими факторами среды. Они отображают особенности прирусовой, центральной и притеррасовой зон пойм.

П. С. Погребняк дает следующую схему размещения пойменных насаждений в условиях лиственных лесов лесостепи.

Наиболее низкие места, возле основного русла реки и ее стариц, занимают кустарниковые ивы: корзиночная (конопляная), трехтычиночная (миндалевидная), серая и др. Несколько

дальше от русла реки, на иловатых наносах прирусовой поймы, распространены ветлянники, далее внутрь поймы на пониженных нижних местах ветла, а в наиболее высоких примешивается вяз. Более отдаленные от действующего русла места прирусовой поймы заняты вязовыми насаждениями. В состав насаждений входят тополь белый, берест, клен татарский, боярышник, крушина, шиповник и др. Еще дальше от русла реки почва становится более устойчивой, и вязовые насаждения сменяются пойменными дубравами. В низовьях главных рек в условиях зон полупустыни и пустыни сохраняются леса прирусового ряда — ветляки и осокорники.

Наконец, места притеррасовой зоны поймы, так называемые заболоти, питаемые ключевыми водами, занимают черноольховые насаждения (ольсы). Эта леса мало отличаются от ольшаников, растущих вне пойм.

Типы осокоревых лесов

Осокоревые леса выделены из пойменных в связи с возрастающими перспективами использования древесины тополей.

Осокоревые леса, растущие в пойме р. Волги, М. Л. Дворецкий разделил на следующие группы:

осокорники с избыточным увлажнением расположены в более пониженных местах поймы, где весенние воды, достигая глубины 4—6 м, держатся выше 60 дней; древостой с примесью ветлы или вяза; в покрове в проточных ложбинах встречаются недотрога, валерiana, крапива, на пониженных пласти — мята, ежевика; бонитет II;

осокоревые с оптимальным затоплением занимают невысокие гравы центральной части поймы, затопляемые в течение 25—30 дней на глубину 1,5—3 м; древостой из чистого осокоря без подлеска; живой покров из будры, кирказона, крапивы; бонитет I;

осокорники с недостаточным затоплением произрастают по гравам, где затопление длится до 20 дней и глубина воды достигает 1 м; древостой с примесью вяза, реже тополя белого; на суглинках он II бонитета, на песчаных гравах — III бонитета; вяз отсутствует; покров из злаков;

осокорники на горные расположены по склонам коренного берега; подлесок из лещины и рябины; в покрове сньть, ландыш; древостой III бонитета.

В такой общей характеристике нельзя указать особенности типов осокорников в отношении их возобновляемости и других свойств.

В пустынных областях Средней Азии поймы рек Сыр-Дары, Аму-Дары и других заняты своеобразными тополевыми пойменными тугайными лесами и кустарниковыми зарослями с примесью древовидных ив, береста, иногда ясеня.

Все пойменные насаждения имеют важное водоохранное, водо-регулирующее и защитное значение; кроме того, они являются источником древесины. Необходимо дальнейшее изучение этих насаждений с целью разработки лесохозяйственных мероприятий по повышению их продуктивности и усиления защитно-водоохранной службы. Особое значение эти мероприятия приобрели в наше время в связи с огромным размахом гидростроительства, вводом в эксплуатацию ГЭС, водохранилищ, которые должны быть защищены от засорения и засорения.

МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ОПИСАНИЯ ТИПОВ ЛЕСА; ИХ ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Работы по установлению типов леса следует начинать с изучения планов лесонасаждений, лесоустроительных отчетов, аэрофотоснимков и других материалов. Наряду с этим необходимо ознакомиться с лесным массивом в натуре, причем особое внимание надо обращать на рельеф, так как любой тип леса, занимая известное место в природе, связан с тем или иным рельефом.

Рельеф является условием, влияющим на компоненты леса, их взаимодействие, структуру и свойства насаждений, поэтому при ориентировочном осмотре местности необходимо прежде всего разобраться в формах рельефа и привязать к ним основные подразделения леса. При наличии речных террас следует учесть положение их относительно водораздела.

Имея в виду равнинный и горный рельеф местности, акад. В. Н. Сукачев рекомендует при установлении типов леса пользоваться следующей классификацией его форм:

1. Возвышенности (горы), измеряемые по вертикалям тысячами метров (мегарельеф).
2. Возвышенности, измеряемые по вертикали сотнями метров (макрорельеф).
3. Разности высот, выражющиеся десятками метров (мезорельеф).
4. Разности высот, выражющиеся метрами (микрорельеф).
5. Небольшие повышения, измеряемые дециметрами и сантиметрами (нанорельеф).

В горных условиях могут быть все указанные формы рельефа. На равнине разница в высотах понижений и повышений выражается десятками метров, метрами, дециметрами и сантиметрами.

При равнинном рельефе в лесоводственном отношении имеет существенное значение нанорельеф (приствольные возвышения, бугорки, кочки, ложбины, мелкие западины), так как он часто влияет на появление всходов, самосева, подроста древесных, а также кустарниковых пород, травяного, мохового и лишайникового покрова.

Таким образом, при установлении типов леса в связи с рельефом необходимо разделять лесные массивы на равнинные и горные.

Для установления типов леса в натуре пользуются методом маршрутных ходов.

В равнинных лесах маршрутные ходы следует устанавливать перпендикулярно руслу рек, используя для таких ходов просеки и визиры.

Проходя по намеченному маршруту и отмечая формы рельефа, описывают геологические породы, почвы, гидрологические условия и на абрисе отделяют насаждения по водоразделам, надлуговым террасам и поймам. Наряду с этим в каждом таком подразделении намечают выделы типов леса с описанием таксационных признаков насаждений, почвенных разностей, напочвенного живого покрова и с учетом признаков технической ценности древесины стволов.

При описании почвы необходимо подробно указать на лесную подстилку, так как она является источником образования гумуса, сохраняет влагу в засушливых районах, обуславливает перевод поверхностного стока воды во внутривлический. Скорость разложения лесной подстилки указывает на интенсивность биологических процессов, происходящих в почве. При слабом и медленном разложении подстилки и ее, усиленном накоплении она является показателем ухудшенных условий роста насаждений и их естественного возобновления.

Важно отметить и деятельность дождевых червей, а также и личинок насекомых, животных, птиц, их влияние на лесную подстилку и почву. Затем описывается напочвенный живой покров с указанием состава и участия представителей видов в сложении травостоя и глазомерно определяется проектное покрытие площади особыми растениями.

Типы леса выделяются там, где резко меняется характер древостоя и других ярусов растительности, а также лесорастительные условия.

Участки леса, трудно определяемые в отношении отнесения их к тому или иному типу леса, описывают отдельно с расчетом на то, чтобы в результате накопления полевых материалов отнести эти участки насаждений к определенному типу леса или выделить их в особые группы самобытных или переходных типов леса.

В горных лесах встречается более сложное разнообразие типов леса, сменяющихся часто на очень коротких расстояниях.

В этом отношении решающее значение для формирования типов леса имеет горный рельеф, формы которого зависят от возраста горной системы, высоты над уровнем моря, характера выступающих на поверхность горных пород, интенсивности их выветривания, размыва и смыва. В развитии типа леса огромное значение имеют крутизна склонов, почва, особенно корнеобита-

емых слоев, и экспозиция. В горных условиях равнина чаще отсутствуют совсем. Небольшие по площади равнинные участки встречаются лишь в тальвегах рек и ручьев, на современных и древних террасах речных долин.

Слоны следует различать по их крутизне, выраженной в градусах: отлогие равнинны с уклоном 0,5—2°, пологие склоны — 2—7°, покатые склоны — 7—15°, крутые склоны — 15—40°, обрывистые — более 40°. При уклоне 70—80° склоны уже не покрыты лесом. В этих местоположениях по трещинкам скал могут укореняться чахлые, недолговечные деревья и кустарники.

Слоны разной экспозиции подлежат подробному описанию. Они имеют резкое различие климатических условий: температуры, влажности, светового режима, ветрового фактора. При установлении типов леса в горных массивах маршрутные ходы устанавливают с учетом вертикальной зональности, близости или отдаленности от водоемов, морских течений и географической широты.

Так, на Урале за полярным кругом (около 70° с. ш.) верхняя граница леса достигает лишь 200—300 м высоты, на Среднем Урале — 2000 м.

Леса необходимо разделять по вертикальным поясам, различающимся по составу древесной растительности. Например, в Карпатах, в Крыму и на Кавказе нижние части гор, где климат более теплый и сухой, заняты поясом дубовых лесов. Выше дубового пояса, где влажность климата увеличивается, располагаются буковые леса. Выше по вертикали, где климат становится более холодным, располагаются хвойные елово-пихтовые леса, а при более сухом климате — сосновые и березовые, иногда образующие верхний предел распространения древесной растительности.

В период маршрутного обследования и предварительного установления типов леса выбираются места для закладки пробных площадей с целью дать более детальный анализ типичных показателей каждого типа леса.

Каждый тип леса желательно представить тремя пробными площадями. Размер пробных площадей определяется числом деревьев, которых должно быть на пробе 150—200. Форма пробных площадей должна быть квадратной или прямоугольной. Пробные площади закладывают в типичных местах для намеченного к выделению типа леса. На своем протяжении пробная площадь должна быть однородной и удаленной от дорог и просек. На пробной площади производится перечет деревьев по породам с измерением диаметров стволов на высоте 1,3 м; определяется возраст, высота, класс бонитета и запас насаждения.

Описание растительности проводится по ярусам; определяются их состав, густота, степень сомкнутости и другие показатели. При описании типов леса на пробных площадях пользуются специальными бланками.

Бланк для описания типов леса

№ _____ 196 г.

Лесхоз _____ Лесничество _____ Квартал _____

1. Тип леса _____

2. Типы лесорастительных условий _____

3. Географическое положение _____

4. Окружение _____

5. Рельеф (mega-, макро-, мезо-, микро-, манорельеф) _____

6. Материнская и подстилающая порода _____

7. Условия увлажнения с указанием степени проточности воды и уровня залегания грунтовых вод, верховодок, наличие подтопов, заливание полыми водами, а также признаков заболачивания _____

8. Описание почвы по горизонтам с указанием глубины разреза и проникновения корней. Название разности почвы _____

9. Описание растительности:

а) древостой (состав, сомкнутость крон деревьев, полнота, густота, запас _____

б) подрост (состав, возраст, высота по породам, характер распределения, происхождение, состояние, количество на 1 га) _____

в) подлесок (состав, густота, состояние) _____

г) вибрарусная растительность (лишайники, лианы) _____

д) травяной и кустарниковый покров (состав, состояние, характер распределения по ярусам, степень задернения, обилие) _____

е) моховой и лишайниковый покров (состав, степень покрытия) _____

ж) влияние человека и животных (следы пожаров) _____

10. Общие замечания, хозяйственное значение и мероприятия _____

Подпись _____

Дата _____

Отнесение насаждений к определенным типам леса позволяет глубже изучать закономерности роста и развития леса, своевременно предотвращать нежелательные явления в лесу. Так, зная характерные особенности типа сложные сосняки, лесовод во избежание смены сосны другими породами или задернения почвы заблаговременно обеспечивает минерализацию почвы, чтобы улучшить условия прорастания семян сосны и роста молодого поколения ее, своевременно проводит осветление соснового подроста, чтобы он не погиб от заглушения другими породами (лилой, осиной и кустарниками), обильно разрастающимися в этом типе леса, особенно после вырубки древостоя.

Типы леса, мало распространенные, не имеющие хозяйственного значения, объединяют со смежными, более близкими по биологическим и лесоводственным свойствам, в зависимости от задач практики.

Классификация насаждений по типам леса необходима для таксации (инвентаризации) насаждений и при организации лесного хозяйства. При таксации насаждений выделение типов леса позволяет более подробно описывать насаждения по их компонентам. При разработке вопросов организации хозяйства установление типов леса и их территориальное расположение в лесном массиве имеют значение при правильном установлении целей хозяйства в разных лесах и проектировании лесохозяйственных мероприятий.

Учет типов леса имеет особое значение при лесоустройстве водоохранных, защитных насаждений, в лесах зеленых зон, а также в других лесах, имеющих целевое назначение, например в горных лесах Крыма, Кавказа, Карпат и Урала. Учет типов леса и лесорастительных условий имеет большое значение при лесоэксплуатации в связи с трелевкой срубленных деревьев и транспортом древесины, лесовозобновлением. Так, в сосняках и ельниках-зеленошниковых лесоэксплуатация может проводиться в течение всего года, а в типах леса сосновки и ельники-долгошники, сфагнозники или в приручейниковых эксплуатацию леса проводят в зимний период, когда почва промерзает на значительную глубину.

Способы рубок леса, содействие естественному лесовозобновлению, лесокультурные и другие мероприятия устанавливают и проводят также с учетом типов леса и лесорастительных условий, потому что в таких случаях можно лучше обеспечить положительные результаты от принятых мероприятий.

Лесосеки после сплошной рубки леса лучше возобновляются сосновой в сосновках-брусничниках, чем в сосновках-кисличниках. Постепенные рубки в сосновках-брусничниках и черничниках могут вполне обеспечить хорошее возобновление сосны. В сложных сосновках и сосновках-кисличниках такие рубки приводят к задернению почвы, следовательно, к большим затруднениям по возобновлению сосны. Содействие естественному возобновлению

в сосняках-кисличниках следует проводить путем глубокого обрания почвы, а в сосняках-долгомошниках — путем создания микровозвышений, гребней. Наряду с этим в сосняках-брусничниках это мероприятие проводится путем перемешивания подстилки с минеральным слоем почвы винтовой фрезой, чтобы не обеднить и без того бедный верхний слой почвы питательными веществами.

В группе типов леса сосняки лишайниковые полезно для естественного семенного лесовозобновления остатки от лесозаготовок на вырубках размельчать на куски размером не более 0,5 м и разбрасывать равномерно по площади. Это мероприятие в данном типе леса содействует лесовозобновлению и сокращает его сроки.

Культуры сосны путем посева семян на площади вырубок предпочтительнее осуществлять в сосняках-зеленомошниках, в частности брусничниках, чем в сосняках сложных, быстро зарастающих травами.

Меры охраны лесов от пожаров следует проводить также с учетом типов леса.

Так, сосняки лишайниковые и вересковые, как более подверженные пожарам, нуждаются в первую очередь в противопожарных, и притом наземных мероприятиях. В сосняках-долгомошниках и сфагновых значение таких мероприятий снижается. Если же они будут нужны, то в иной форме, так как в этих типах леса преобладают пожары торфяные, т. е. подземные.

Лесная типология имеет большое значение при разработке мер по повышению качества лесов, предотвращению их заболачивания, проведению санитарных мероприятий, регулированию сенокошения, пастьбы скота, организации сбора ягод, плодов, лекарственных растений, организации охотничьих хозяйств и использованию других богатств леса.

Возрастающие потребности народного хозяйства в лесных материалах вызывает настоятельную необходимость разработки классификации типов леса и лесорастительных условий применительно к различным местным природным условиям в связи с расчленением лесных массивов по их целевому назначению.

ЗАДАЧИ ЛЕСНОЙ ТИПОЛОГИИ

Лесное хозяйство в лесах промышленного значения, водоохраных, защитных, в лесах зеленых зон имеет разные задачи, которыми обусловливается неодинаковое значение типов леса. Так, в таежных, особенно в северных лесах, в основном промышленного значения, к главным задачам лесной типологии относится изучение закономерностей лесовозобновления и разработка мероприятий по содействию естественному лесовозобновлению хвойных на концентрированных сплошных вырубках, а также разра-

ботка мероприятий по предотвращению нежелательной смены пород, повреждения насекомыми, грибами и пожарами.

Для лесов водоохранно-защитного значения, особенно горных, задачи типологии более широки, так как типы леса здесь используются при установлении принципов организации и ведения лесного хозяйства, для обоснования лесохозяйственных мероприятий. Для лесов этой категории, тем более при резко расчлененном рельефе, классификации типов должны быть подробнее и обязательно учитывать ряд дополнительных особенностей — высоту над уровнем моря, экспозицию, крутизну склона, характер горной породы, особенности почв, признаки эрозии и т. п.

К задачам лесной типологии также относится изучение лесорастительных условий, особенно на невозобновившихся площадях, так как в зависимости от их природных особенностей разрабатывают и применяют разные мероприятия, устанавливают разные типы лесных культур.

Задачей типологии является изучение формирования насаждений, их продуктивности, качества древесины в разных типах леса и разных географических районах. Так, березняки-кисличники дают выход деловых сортиментов 35%, а березняки-черничники — только 10%. Проф. Н. В. Третьяков показал, что насаждения одного бонитета, запаса, суммы площадей сечения на 1 га, но при разных средних диаметрах, в разных типах леса имеют совершенно разный выход сортиментов.

Одной из ведущих задач лесной типологии является более глубокое изучение внутри- и межвидовых отношений организмов, составляющих лес, в разных лесорастительных и географических условиях. Это расширит знания в области смены пород, смены одних типов леса другими, а также взаимоотношений леса и болота, леса и тундры, что приобрело большое значение в связи с преобразованием лесов севера. Результаты исследований в этом направлении позволят глубже познать законы взаимоотношения леса и степи, а также уточнить лесоводственные свойства типов леса, разработать применительно к ним принципы отбора деревьев при рубках ухода. Рассматривая типы леса как арену видообразования, лесная типология должна участвовать в изучении формового разнообразия лесных пород, их свойства и качества. Это повысит действенность лесной типологии в разработке лесохозяйственных мероприятий по выращиванию ценных разновидностей лесных пород.

Изучение этапов развития насаждений по типам леса является также одной из важнейших задач лесной типологии. Эта задача физиологического порядка, но тем не менее она относится и к лесной типологии. Результаты исследований в этой области позволяют углубить теоретические основы всех лесохозяйственных приемов применительно к типам леса и лесорастительным условиям. Это особенно важно для лесосеменного дела, искусственно-го и естественного лесовозобновления.

Изучение гидрологической роли насаждений по типам леса углубит знания лесной типологии в области водного режима различных типов леса, позволит уточнить лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение водоохранных и защитных свойств леса.

Изучение лесоводственных свойств типов леса и понимание связи лесохозяйственных мероприятий с природными свойствами лесных сообществ позволят полнее использовать данные лесной типологии в теории и практике лесного хозяйства.



Раздел II

ЛЕСОВОДСТВО

ГЛАВА 13

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЛЕСОВОДСТВА

Лесоводство является второй частью курса общего лесоводства. В нем рассматриваются системы и способы рубок леса применительно к требованиям лесного хозяйства, лесной промышленности, зеленого строительства и других отраслей народного хозяйства.

Наряду с этим в лесоводстве рассматриваются методы, направленные на выращивание леса, а также обеспечения своевременного естественного возобновления его, улучшения состава, повышения продуктивности, сокращения сроков выращивания леса с высококачественной стволовой древесиной, с повышенными водоохранными и защитными свойствами.

Процессы рубок и лесовозобновления взаимосвязаны. Поэтому необходимо правильное сочетание интересов лесоземплуатации и лесовозобновления на основе технического прогресса, разработки новых систем и способов рубок леса применительно к требованиям лесного хозяйства и лесной промышленности.

Имеющиеся и вновь разрабатываемые лесоводственные мероприятия базируются на знаниях и новейших достижениях лесоведения, которые, как указывалось, являются научной основой для разработки лесоводственных способов управления сложными жизненными процессами леса и его использования в интересах народного хозяйства.

Как и лесоведение, наше отечественное лесоводство является самобытным. Истоки его возникновения связаны с многовековой практикой лесного хозяйства.

Первый, весьма обстоятельный, учебник по лесоводству под названием «Начальные основания лесоводства» был написан еще в 1804 г. проф. Е. Ф. Зябловским.

В создании отечественного лесоводства принимали участие А. Ф. Рудзкий, Г. Ф. Морозов, М. К. Турский, Л. И. Яшинов, М. Е. Ткаченко и др. Широта лесоводственных обобщений выгодно отличает работы наших ученых от работ зарубежных ученых. Наибольших успехов отечественное лесоводство достигло в советское время.

Классификация лесов СССР по их народнохозяйственному значению

Естественные леса распределены по территории нашей страны неравномерно, что связано с природно-географическими особенностями и нерациональными рубками леса в прошлом. В результате отношение покрытой лесом площади различных областей к их территории (т. е. лесистость отдельных районов) является неравномерным.

Так, Российская Федерация относительно богата лесами (39,5% лесистости), Белорусская ССР и Прибалтика менее лесисты (27—20%). Совсем незначительная лесистость среднеазиатских республик (2—4%).

Лесистость неравномерна и в пределах областей, районов, например по РСФСР — лесистость Иркутской области составляет 76,4%, Поволжья — 7,7%, а Ростовской области — 0,8%; по УССР — лесистость Закарпатской области составляет 42,6%, Запорожской области — 2%.

В европейской части СССР малолесистыми (2—15% лесистости) являются Орловская, Тульская, Курская, Липецкая, Воронежская, Тамбовская, Саратовская, Куйбышевская и Оренбургская области. К среднелесистым (16—30%) областям относятся Литовская, Эстонская республики, пять областей Белоруссии, северные и западные области Украины, Центр и некоторые области РСФСР.

Значительной лесистостью (31—45%) отличаются Минская и Гомельская области БССР, Станиславская и другие области.

К многолесным (45% и более) относятся Север европейской части СССР, области Северного Урала, Западной, Средней и Восточной Сибири, Дальневосточного края.

Районы, характеризующиеся высокой лесистостью, преобладанием спелых и перестойных насаждений и недостаточно освоенными эксплуатацией, называются лесами избыточными. Эти районы имеют исключительное значение промышленной эксплуатации. По семилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 гг. предусмотрено в широких масштабах перебазирование лесозаготовок в эти многолесные районы, где преобладают хвойные леса.

Районы со слабой лесистостью, не покрывающей потребности в древесине для местного производства, называются лесодефицитными. К ним относятся южная и юго-восточная зоны европейской части СССР, районы Средней Азии, Крыма, Кавказа и др., за исключением некоторых высокогорных районов. Леса этих районов в подавляющей части имеют водоохранное и защитное значение, поэтому лесохозяйственные мероприятия направлены здесь на сохранение, улучшение лесов, расширение лесной площади с широким применением ухода за лесом и внедрение культур быстрорастущих пород.

Леса СССР разделены на леса государственного лесного фонда и колхозные, выделенные из единого государственного фонда в вечное пользование колхозами.

Национализация лесов (1918 г.), превратившая их в социалистическую государственную собственность, определила возможность разделения лесов на части по их народнохозяйственному значению с учетом территориального признака. Такое деление лесов законченное воплощение получило в постановлении СНК от 23 апреля 1943 г. Этим постановлением весь государственный лесной фонд страны разделен на три группы.

Первая группа лесов — почвозащитные, полезащитные, заповедные, курортные, леса зеленых зон вокруг промышленных предприятий и городов, ленточные боры Западной Сибири, степные колки.

В дальнейшем к этой группе лесов были отнесены запретные лесные полосы вдоль рек, водоемов и каналов, защитные полосы вдоль железнодорожных и автодорожных путей транспорта, притундровые леса, орехопромысловые зоны в кедровых лесах для ведения в них комплексного хозяйства (получение кедровых орехов, использование охотничьей фауны, древесины и других полезностей леса).

Лесохозяйственные мероприятия направлены здесь на сохранение и улучшение состояния этих лесов, их возобновление, повышение продуктивности и выполнения своего назначения.

Лесопользование ограничено рубками усохших, больных, поврежденных деревьев, выборочными рубками перестойных деревьев с обязательным предварительным клеймением как назначенных в рубку.

С апреля 1952 г. в этих лесах допущены так называемые лесовосстановительные рубки — постепенные, выборочные, сплошные узколесосечные.

Вторая группа лесов — леса, расположенные в густо населенных промышленных районах. За исключением лесов первой группы, эти леса произрастают главным образом в районах Центра, Юга, Поволжья, Запада и Северо-Запада европейской части СССР, в малолесных и среднелесистых районах Урала, Сибири, Дальнего Востока, а также в среднеазиатских республиках.

В этих насаждениях лесное хозяйство направлено на расши-

ренное воспроизводство леса, повышение его качества и продуктивности, защитных и других видов его полезностей. Эти леса, особенно в европейской части СССР, имеют важное значение и для лесоэксплуатации, так как наибольшая часть промышленности и сельского хозяйства сосредоточены в основном в этих местах, и экономически целесообразно из этих насаждений удовлетворять народнохозяйственные потребности в древесине. Наряду с этим экономически благоприятны условия и для проведения всех лесохозяйственных мероприятий, особенно по возобновлению, восстановлению высококачественных лесов и уходу за ними.

В лесах второй группы запасы спелых и приспевающих насаждений относительно незначительны. Необходимо не допускать их истощения.

Поэтому с учетом значения этих лесов в целом для народного хозяйства размеры пользования ограничены средним годичным приростом по каждому хозяйству в соответствии с действующими правилами рубки.

Концентрированные сплошные рубки, как правило, не допускаются.

В настоящее время большое значение приобрело применение постепенных выборочных, особенно механизированных рубок леса. Такие рубки в значительной мере сохраняют природу леса, содействуют лесовозобновлению и допускают лесоэксплуатацию промышленного значения.

Третья группа лесов — леса, расположенные в лесоизбыточных малоосвоенных районах страны, удаленных от железнодорожных путей транспорта, на севере и северо-востоке европейской части СССР, в лесистых районах Сибири и Дальнего Востока, где сосредоточен 41% всех запасов древесины СССР (22 млрд. м³).

Леса этой группы представляют собой основную сырьевую базу лесозаготовок. Размер рубок определяется народнохозяйственным планом, потребностью страны в древесине, мощностью лесозаготовительных предприятий. В них допускаются все виды рубок. Широко применяются концентрированные сплошно-лесосечные рубки с использованием комплексной механизации работ по валке деревьев и их трелевке на основе применения новейшей техники при эксплуатации лесов. Однако интенсивность лесоэксплуатации должна устанавливаться с расчетом сбережения и возобновления лесов из хозяйственно ценных пород с учетом обеспечения сырьем на длительные сроки лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий. Особое внимание обращено на меры предотвращения возникновения лесных пожаров, образования очагов вредных насекомых и меры содействия своеестественному лесовозобновлению.

По данным на 1 января 1956 г. леса первой группы занимали

3% лесной площади, леса второй группы — около 8%, леса третьей группы — 89%.

Для лесов второй и третьей групп способы рубок и лесовозобновления нормированы действующими с 1950 г. правилами рубок главного пользования. В этих правилах государственные леса в отношении способов рубок и способов возобновления разделены на четыре лесорастительные зоны: I — степная, II — лесостепная, III — смешанных лесов, IV — таежная.

В зонах смешанных лесов и таежной лесовозобновление преимущественно естественное, а в степной и лесостепной — смешанное или искусственное, в зависимости от типов леса, почвенно-климатических условий. Способы рубок резко дифференцированы в зависимости от групп лесов, а в третьей группе — с учетом и средств лесоэксплуатации.

Для лесов первой группы способы рубок установлены правилами лесовосстановительных рубок 1955 г.

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О РУБКАХ ЛЕСА

Рубки леса имеют ведущее значение в лесном хозяйстве и являются одними из главных его организационно-технических мероприятий. Размер рубок леса обуславливается развитием и требованиями народного хозяйства, технологическим прогрессом работ в лесу с учетом природных условий. В настоящее время большое внимание уделяется дальнейшей разработке систем и способов рубок, а также технологии их применения на базе механизации лесосечных работ.

Системы и способы рубок леса определяют порядок вырубки деревьев или древостоеев в определенные сроки и на заранее намечаемых площадях. Каждая система имеет свои задачи и цели эксплуатационного и лесоводственного характера.

В социалистическом хозяйстве системы рубок предусматривают возможность облегчения работ по заготовке и перевозке древесины и в то же время направлены на рациональное использование, сохранение и возобновление лесов, повышение их водоохраных, водорегулирующих, защитных и других свойств, полезных для народного хозяйства.

Рубки леса разделяют на рубки главного пользования, лесовосстановительные и рубки ухода за лесом.

Рубками главного пользования, или главными, называются рубки, проводимые при пользовании лесом как источником получения древесины. Их проводят в лесах второй и третьей группы.

Лесовосстановительные рубки — особый вид рубок главного пользования. Проводятся они в лесах первой группы и в насаждениях, приравненных к ним. Цель этих рубок заключается в повышении водоохраных защитных свойств лесов; получение древесины является не главной, а сопутствующей задачей.

Рубки ухода за лесом, или промежуточного пользования, заключаются в вырубке части деревьев в продолжение всего периода выращивания древостоев с целью улучшения условий оставленным лучшим деревьям, повышения продуктивности, сокращения срока выращивания и улучшения водоохраных и других свойств леса.

Эти рубки проводят как лесохозяйственное мероприятие во всех трех группах лесов. Получение древесины при этих рубках — сопутствующая задача.

Основную массу заготовляемой древесины получают при рубках главного пользования. В этом отношении они имеют наибольшее значение для народного хозяйства.

Главные рубки проводятся в древостоях, признанных спелыми, в которых деревья достигли размеров и приобрели качества, обеспечивающие выполнение того или иного задания народного хозяйства, в частности лесной промышленности.

Цель главных рубок — наряду с получением древесины обеспечить лесовозобновление и выращивание нового, более ценного поколения леса.

Если под пологом поступающего в рубку древостоя имеется подрост, возобновление называют предварительным, при появлении подроста в период рубки древостоя, возобновление считают сопутствующим; если после удаления древостоя происходит возобновление вырубки, его принято называть последующим. Рубки главного пользования проводятся на базе комплексной механизации лесозаготовок, лесотранспорта и лесохозяйственных работ.

Возобновление леса после главной рубки может быть естественным или искусственным, если естественное лесовозобновление не может быть обеспечено к сроку, предусмотренному планом хозяйства. После вырубки насаждений на лесосеках возможно семенное и порослевое (вегетативное) возобновление.

Деревья, выросшие из семян, как правило, отличаются от порослевых большей долговечностью, более крупными размерами, меньшим количеством пороков. Лес, происшедший из семян, поступает в рубки в высоком возрасте (100—120 лет и более) и называется высокоствольным, или высокостволовником.

Лес, состоящий из деревьев порослевого происхождения, менее долговечен, более фаутен и лишь смолоду отличается быстрым ростом. Рубится такой лес в возрасте от 5—10 лет (например, ивняки) до 60—80 (например, дубовые леса) и называется низкоствольным, или низкостволовником. К низкоствольному относится также лес, созданный искусственно черенками.

Если верхний ярус леса семенного происхождения и в нем выращиваются крупномерные деревья, а нижний ярус возник порослевым путем, такой лес называется средним. Для выра-

щивания семенных деревьев требуется в 2—4 раза больше времени, чем для выращивания деревьев, возникших из поросли.

Соответственно трем указанным видам происхождения леса установлены три вида хозяйства: высокоствольное, низкоствольное и среднее.

В нашей стране на протяжении нескольких веков складывались и продолжают разрабатываться системы и способы рубок леса, вытекающие из природных особенностей наших разнообразных лесов и экономических условий различных районов Советского Союза. Свыше 150 лет назад отечественными лесоводами было дано теоретическое обоснование рубок леса: Зябловским (1808 г.), Дивовым (1809 г.), Волынским (1820 г.), Перелыгиным (1831 г.), Длатовским (1843 г.) и др.

В нашей стране сформировались свои сплошнолесосечные, в том числе концентрированные, а также постепенные выборочные рубки разных вариантов.

Все способы главных рубок можно свести к трем основным группам (системам): сплошные (вырубается весь древостой в короткий срок, сразу), постепенные (рубка древостоя в несколько приемов) и выборочные (рубятся деревья определенной категории), причем в высокоствольном хозяйстве применимы все три системы рубок, в низкоствольном — в основном сплошные, в среднем — в нижнем ярусе сплошные, в верхнем — выборочные.

Каждая система рубок, в зависимости от задач хозяйства, природных и экономических условий и технических возможностей выполнения, имеет различное применение. Системы рубок, которые были бы пригодны для всех лесов, нет и не может быть.

Техническое выполнение рубок начинается с осмотра древостоя, отвода лесосек в натуре и определения степени благонадежности подроста на отведенных лесосеках. При рубке деревьев оставляют при высотой не более одной трети их диаметра и обязательно предусматривают меры сохранения возможно большего количества здорового подроста. Ни в коем случае не допускается валка деревьев на вырубленные и очищенные лесосеки, где имеется молодняк.

Рубят древостой в любое время года; в каждом сезоне рубок имеются свои положительные и отрицательные стороны. Так, при зимних рубках снежный покров, особенно при большой его мощности, предохраняет от гибели благонадежный подрост, кустарники и напочвенный покров, но в то же время затрудняет лесоэксплуатацию.

Летняя рубка необходима для бесперебойного выполнения лесозаготовительных планов. При ней сильнее повреждается самосев, требуется больше осторожности при хранении лесопродукции из-за возможной порчи древесины насекомыми и грибами, а также опасности возникновения и распространения пожаров. Но в некоторых случаях летняя рубка является наиболее полезной

для возобновления леса, например в смешанных сосново-еловых лесах с толстой плотной кислой подстилкой.

Вывозку лесоматериалов при осенней и зимней рубках заканчивают к началу весны. При весенней и летней рубках лесопродукция должна вывозиться немедленно. Оставление на летний период лесоматериалов и остатков от лесозаготовок на лесосеках создает большую опасность в пожарном отношении, препятствует лесовозобновлению, ведет к размножению грибов и насекомых, которые обесценивают лесопродукцию и уничтожают целые участки леса.

ГЛАВА 14

РУБКИ ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

СПЛОШНЫЕ РУБКИ

Общие сведения

Сплошные рубки разделяют на сплошные лесосечные, условно-сплошные и сплошные концентрированные рубки. Последние наиболее рациональны в таежной зоне.

При сплошной лесосечной рубке на отведенной площади леса (лесосеке) весь древостой вырубают в короткий срок (обычно в течение 1 года), возобновление на площади вырубленного леса происходит единовременно, т. е. в период, равный одному классу возраста (для хвойных и твердолиственных пород — 20 лет, мягколиственных — 10 лет). Естественное семенное возобновление леса при сплошной рубке возможно от семян, налетевших на вырубку от прилегающих стен леса, от оставленных при рубке семенных деревьев, а также от семян, попавших в почву до рубки древостоя и годами сохраняющих всхожесть.

В тех случаях, когда по своему характеру рубка приближается к сплошной, но на лесосеке оставляют некоторую, менее ценную часть древостоя, такие рубки принято называть у словно-сплошными, или неполно-сплошными.

Первое упоминание о применении у нас сплошных рубок относится к 1782 г. Позднее, в 1845 г., была издана инструкция, в которой рекомендовалось все леса по сбыту разделять на три разряда и в первых двух применять сплошные рубки на лесосеках шириной 100 м с оставлением 60 резервных деревьев для обеспечения лесосек семенами.

Введение сплошных рубок взамен беспорядочно проводившихся рубок леса следует рассматривать как прогрессивный для того времени прием в эксплуатации лесов. Как наиболее отвечающие требованиям лесозаготовок, сплошные рубки широко применяются и в настоящее время, особенно в зонах таежных и смешанных лесов и при механизации лесозаготовок.

Основные показатели организации способов сплошных рубок

Величина и форма лесосек при сплошных рубках, размещение их на площади лесных массивов, способы и направление рубок определяются производственными заданиями лесной промышленности и требованиями лесного хозяйства.

Величина лесосек бывает различной. Длину их можно доводить до нескольких километров. По ширине условно различают узкие лесосеки (до 50 м), средние (50—100 м) и широкие (более 100 м).

Рубки узкими и средними лесосеками имели широкое применение в дореволюционной России, особенно в хвойных лесах. По форме узкие лесосеки, если позволяют условия местности и характер древостоя, обычно представляют прямоугольник или квадрат. При вытянутой форме длина лесосеки чаще равна протяженности квартала (0,5; 1 и 2 км).

Размещение лесосек по площади лесного массива предусматривается лесоустройством и может быть различным, в связи с чем различают следующие способы сплошных рубок: с непосредственным примыканием, чересполосные, кулисные, шахматные и концентрированные.

Способы сплошных лесосечных рубок

Рубки с непосредственным примыканием лесосек

Рубки с непосредственным примыканием лесосек характеризуются тем, что лесосеки отдельных лет рубят непосредственно одну за другой (рис. 34). Примыкание одной лесосеки к другой ежегодно не рекомендуется, так как при этом ширина вырубки быстро возрастает, что затрудняет естественное обесеменение лесосек, а в более южных районах может ухудшить условия появления и роста всходов и поросли на вырубках. Поэтому каждую последующую лесосеку закладывают рядом со старой через определенный период (2, 3, 4 и 5 лет), называемый сроком примыкания.

В прошлой практике отечественного лесоводства срок примыкания устанавливался чаще всего 5, а иногда 10 лет. Однако срок примыкания даже в 3—5 лет влечет за собой крайне медленное поступательное движение рубки, что может привести к накоплению перестойных древостояев. Так, при ширине лесосеки 50 м и сроке примыкания 5 лет для вырубки леса в квартале протяжением 1 км потребуется 100 лет. Этот существенный недостаток можно смягчить путем отвода первых лесосек (зарубов) одновременно в нескольких местах спелого леса в одном квартале. Чем больше таких зарубов, тем скорее можно вырубить данный участок леса.

Правилами рубок главного пользования 1950 г. в лесах СССР разрешено в квартале размером 1 × 1 км при ширине лесосеки

не выше 100 м делать два заруба. При большей ширине лесосек допускается лишь один заруб. В кварталах длиной 2 км допускается четыре заруба, при этом зарубы закладывают через 500 м. Через установленный срок к каждой лесосеке примыкают новую, пока не будет вырублена вся полоса леса между двумя ближайшими зарубами.

Таким образом, каждая первоначальная лесосека начинает свой лесосечный ряд. Совокупность лесосечных рядов принято называть сечью.

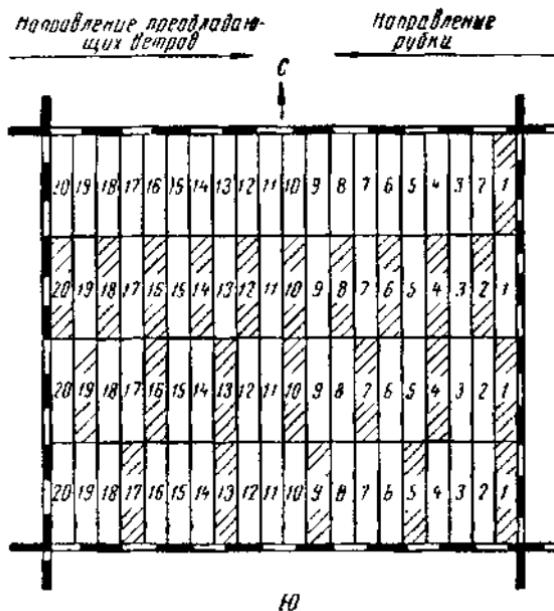


Рис. 34. Схема расположения лесосек при различном способе примыкания (по В. В. Гуману):

первый ряд — непосредственное примыкание (лесосеки примыкают одна к другой в порядке номеров 1—20); второй ряд — чересполосное примыкание (лесосеки обозначены четными цифрами и заштрихованы, кулисы — нечетными); третий ряд — кулисное примыкание, в котором ширина кулисы равна двойной ширине лесосеки (лесосеки заштрихованы); четвертый ряд — кулисное примыкание, в котором ширина кулисы равна ширине трех лесосек. Направление лесосек — с юга на север. Рубка леса проводится в направлении с востока на запад, т. е. против направления преобладающих ветров

Чересполосные и кулисные рубки

При чересполосных и кулисных рубках каждую следующую лесосеку располагают не рядом с предыдущей, а через оставленную между ними нетронутую полосу леса, называемую кулисой. Следовательно, лесосеки примыкают чересполосно, т. е.

через сравнительно узкую полосу (см. рис. 34). Если кулиса подлежит вырубке в течение одного ревизионного периода (10 лет), рубка называется ч е р е с п о л о с н о й , если в более длительный период — к у л и с н о й .

При чересполосной рубке ширина нетронутой полосы леса обычно равна ширине отведенной лесосеки, при кулисной — ширина нетронутой полосы леса равна или больше двойной ширины лесосеки.

При чересполосной и кулисной рубках отведенные лесосеки вырубают сразу, а кулисы — после того, как произойдет возобновление леса на вырубках. При этих рубках участок спелого леса можно скорее вырубить, чем при рубке с непосредственным примыканием лесосек.

Существовало мнение, что при кулисных и чересполосных рубках лесосеки, находящиеся под воздействием двух непосредственно примыкающих стен леса, будучи лучше обеспечены семенами и более защищены от неблагоприятных факторов среды, успешно возобновляются и дадут возможность рубить оставшиеся полосы (стены) леса. Однако это мнение не оправдалось. Кроме того, вырубки на месте кулис, не имея поблизости стен леса, оказывались в неблагоприятных условиях обсеменения, что отрицательно сказывалось на лесовозобновительном процессе.

ШАХМАТНЫЕ РУБКИ

Шахматными называют сплошные рубки, при которых лесосеки чередуются с нетронутыми полосами по клеткам в шахматном порядке. Клеточные лесосеки и оставляемые между ними полосы имеют форму квадратов, вытянутых прямоугольников или иную форму. Шахматные рубки применялись на Урале, но широкого распространения не получили, так как они затрудняют отвод лесосек, плохо обеспечивают лесовозобновление, оставленные в клетках древостои подвергаются ветровалу.

Направление рубки и лесосек

Направление рубки и направление лесосек имеют весьма существенное значение. Они обычно перпендикулярны друг к другу (см. рис. 34), поэтому направление рубки по отношению к странам света определяет и направление лесосеки, т. е. ее длинной оси. При установлении направления рубки учитывают совокупность лесохозяйственных мероприятий, а также опасность ветровала.

Старое лесоводственное правило гласит, что рубку надо вести в направлении, противоположном направлению преобладающих в данной местности ветров. Если бы мы начали рубить лесосеки одну за другой в направлении преобладающих ветров, то при каждой новой вырубке лесосеки мы открывали бы действию

ветра внутреннюю часть вырубаемого спелого древостоя, не привыкшую к непосредственному действию ветра. Этим мы увеличивали бы опасность ветровала, особенно в еловых и елово-пихтовых лесах, а также в сосновых и лиственничных лесах на мелких или сырьих почвах. Насоборот, если примыкание лесосеки будет против ветра, то обнажаемая стена спелого древостоя, прилегающая к вырубке, окажется под защитой невырубленной части лесного участка и будет предохранена от ветровала. В то же время ветер будет способствовать налету семян из насаждения на вырубаемую лесосеку.

В условиях резко выраженного рельефа, а также в местах, изрезанных балками и оврагами, рубки в лесных массивах ведут по направлению снизу вверх по склону, при этом длинную сторону лесосеки направляют по горизонтали.

От направления лесосек зависят условия освещения и микроклимат вырубки. При направлении вырубок с востока на запад и рубки с севера на юг стена леса, примыкающая к вырубке с южной стороны, будет защищать летом часть ее в наиболее жаркие и полуденные часы от солнца. При направлении же вырубки с севера на юг в самые жаркие часы летнего дня она не будет иметь защиты от стен прилегающего леса.

В сосновых массивах Куйбышевской области и южной части Татарской АССР вырубки, направленные с севера на юг, возобновляются хуже вследствие излишнего нагрева, вызывающего ожог шеек всходов. В тех же районах на вырубках, направленных с востока на запад, лесовозобновление протекает значительно лучше, особенно в южных их частях, защищенных от солнца стеной леса в полуденные часы.

В лесах Севера наблюдается иная картина. Там сосна возобновляется более успешно на самых открытых частях вырубок и вообще на более освещенных местах, т. е. на вырубках, имеющих направление с севера на юг. Следовательно, в средних и южных областях европейской части СССР предпочтительнее направление лесосек с востока на запад, а в северных — с севера на юг. В районах, где растительность страдает от суховеев, направление лесосек может быть принято перпендикулярным направлению суховеев. В горных условиях лесосеки должны быть направлены по горизонтали, так как это направление способствует предотвращению эрозии, уменьшению силы горных потоков и более удобно для вывозки лесоматериалов лесосеки.

Условия естественного лесовозобновления на вырубках при сплошных рубках леса

Сплошная рубка создает условия иногда благоприятные для облесения, но чаще неблагоприятные. Однако неблагоприятные условия среды на вырубках обычно бывают временными. При современном состоянии лесокультурного дела, когда посев и посадка механизированы и лесным хозяйством разработаны новые

лесокультурные и лесоводственные приемы, вредное воздействие сплошных рубок на лесовозобновление может и должно быть преодолено.

Лес, как мы знаем, своим древесным пологом затеняет почву, задерживает часть выпадающих осадков, защищает от ветра, умеряет колебания температур и влажности, т. е. создает свой «лесной» климат. Под пологом образуется особый лесной живой покров, лесная подстилка и т. д. После рубки древостоя на оголенной вырубке резко изменяются и ухудшаются водный режим, температура воздуха и почвы, напочвенный живой покров и другие условия для появления всходов и формирования молодняка.

ВЛИЯНИЕ СПЛОШНЫХ РУБОК НА МИКРОКЛИМАТ ВЫРУБОК

По исследованию проф. А. П. Тольского в Боровом опытном лесничестве (Оренбургская область), в старом сосновом лесу в ясные солнечные летние дни освещаемость прямыми солнечными лучами достигала 26%, на сплошной узкой лесосеке (21 м) — 57%, на широких вырубках — 100%. Сильное освещение на сплошных широких вырубках в условиях Среднего Поволжья вызывает необходимость притенения площади вырубок для защиты всходов от ожогов.

Температура воздуха и почвы на таких вырубках приближается к температуре на полянах или в поле и колеблется более резко, чем в лесу. Наблюдения автора в Райфском сосновом бору (Татарская АССР) показали, что в июльские ясные солнечные дни температура у поверхности почвы на сплошных вырубках достигала 40—50° и иногда 60°, в то время как под пологом соснового леса не превышала 25°. По наблюдениям Н. Е. Декатова в Сиверском лесничестве (Ленинградская область), ночные минимальные температуры воздуха на середине сплошных вырубок были всегда ниже, чем под пологом елового 130-летнего древостоя сомкнутостью 0,7. Разница минимумов температур в течение вегетационного периода 1928 г. в ясные ночи достигала 7—8°. В июле температура на середине вырубки опускалась ниже нуля пять раз, понижалась до —2,5°, в то время как под пологом елового леса заморозков не было, что было зафиксировано термометрами метеорологической будки.

На сплошных вырубках заморозки бывают чаще и более опасны для всходов, подроста, молодняка, особенно ели и пихты.

На вырубках скапливается больше снега, чем в лесу, но в лесу он задерживается дольше, так как таяние снега под пологом продолжается дольше, чем на вырубке. Весеннее размезрение почвы в лесу и на вырубках протекает по-разному. Так, по данным, полученным автором в Райфском свежем сосновом зеленомощнике, почва на вырубке оттаивает быстрее, начиная с глубинных слоев, за счет накопившегося в них в летний период тепла.

В этом же лесу размеззание почвы нередко начинается с верхних слоев и идет преимущественно за счет весеннего тепла воды и воздуха.

Вследствие быстрого и раннего стаивания снежного покрова, усиленного расхода влаги под действием прямого солнечного освещения и ветра, испарений травяного покрова, меньшей относительной влажности воздуха летом и других причин условия влажности на вырубках, в частности во влагодефицитных районах, значительно ухудшаются.

Относительная влажность воздуха на сплошных вырубках меньше относительной влажности в лесу на 3—10% и более. По многолетним данным лесных метеорологических станций, испарение с водной поверхности в условиях открытой местности на 42% больше, чем в буковом лесу, и на 48%, чем в еловом.

В лесах Средней Волги, Татарской АССР и других областях, страдающих от длительных знойных засух, на сплошных вырубках сильно иссушается верхний слой почвы и тем самым создается опасность для всходов древесных пород. В условиях же северных лесов, где наблюдается изобилие влаги и недостаток тепла, отрицательное действие вышеуказанных факторов на сплошных вырубках исключается. Но здесь на вырубках возникает другая опасность — возможность заболачивания почвы вследствие избытка влаги при недостатке тепла.

Таким образом, на сплошных лесосеках в разных климатических зонах и на разных почвах создается разный микроклимат. Неблагоприятное воздействие микроклимата на таких вырубках на лесовозобновление можно предотвратить лесоводственными, лесокультурными, агротехническими и другими мероприятиями.

В засушливых районах на вырубках необходимо сохранять влагу в почве путем уничтожения сорняков, рыхления почвы, притенения всходов, соответствующего направления лесосек, сохранения и разведения кустарников и т. д. А на вырубках в северных районах необходимо бороться с излишним увлажнением почвы и восполнять недостаток тепла путем улучшения условий освещения вырубок, более тщательной очистки вырубок от побочных остатков, устройства сети осушительных каналов и пр.

ВЛИЯНИЕ СПЛОШНЫХ РУБОК НА ЛЕСНУЮ ПОЧВУ И НА ПОЧВЕННЫЙ ЖИВОЙ ПОКРОВ

С изменением микроклиматических условий на сплошных вырубках изменяются почва, микрофлора, микрофауна, живой и мертвый покров.

Накопленная лесом подстилка и гумус на вырубках быстро разлагаются, структура, физические свойства почвы, ее механический и химический состав претерпевают различные изменения, исчезают лесные растения, появляется другая флора.

Влияние сплошных рубок на свойства лесных почв в условиях Ленинградской области и Среднего Поволжья изучались профессорами В. З. Гулиашвили и А. И. Стратоновичем. По их данным, сплошные рубки вызывают наиболее заметное изменение физических свойств у лучших, слабо оподзоленных почв, а на физические свойства сильно оподзоленных суглинков сплошные рубки оказывают слабое влияние, песчаные же почвы под влиянием сплошных рубок почти не изменяют своих физических свойств.

В первые годы (от 2 до 6 лет) на вырубках исчезает большая часть мхов, особенно из рода гипnum, гилокомиум, кислица, копытень, грушанка; появляются и развиваются сорняки, злаки и др. Новая растительность своими свойствами и степенью распространения, в частности растения-индикаторы, отражает особенности почвенных, климатических и других условий, образовавшихся на вырубках. Следовательно, по составу и состоянию живого покрова можно судить о водном режиме и температурных условиях вырубки, составе и состоянии лесных почв, возрасте вырубок и т. п.

По исследованиям С. С. Печниковой, на сплошных вырубках в условиях свежего Райфского соснового бора (Татарская АССР) в первый год после рубки начинает исчезать подлесная боровая растительность и появляется много сорных трав. Но в общем травяной покров однолетних вырубок очень редок, поэтому в этом отношении первый год после рубки благоприятен для закульттивирования вырубок. На вырубках в течение 2—3—4 лет продолжается дальнейшее изменение живого напочвенного покрова; в нем начинают преобладать лугово-лесные и чисто луговые виды трав и сорняк.

На 5—7-летних вырубках состав живого покрова относительно стабилизируется. К этому времени густо разрастается вейник и другие злаки, а также осоки, что чрезвычайно затрудняет закульттивирование вырубки. На малоплодородных сухих почвах вырубки зарастают сорняками еще быстрее и задерневают через 2—4 года.

На вырубках, ограниченных стенами спелого леса, происходит полосное (зональное) распределение живого покрова (М. Колпиков). Лесные травы и мхи с опушечной флорой наиболее распространены в южной части вырубки, тогда как в северной части разрастаются сорняки и лишайники. На вырубках, окруженных молодняком, почвы сильнее и равномернее зарастают сорняками, в результате для лесовозобновления их создаются неблагоприятные условия.

В лесостепных сосняках живой покров вырубок отличается большим количеством видов растений, среди которых сорняки достигают пышного развития и тем самым препятствуют естественному семенному возобновлению леса.

На вырубках северных сосняков, по исследованию Костина, травяной покров беден, содержит мало лугово-лесных и совсем не имеет степных видов растений. Здесь также буйно разрастаются сорняки; препятствующие семенному возобновлению леса.

На вырубках сплошных рубок в Тульских засеках, по исследованиям А. А. Хитрова, в первый год после рубки преобладает тот же покров, что и под пологом дубрав; на второй год этот покров продолжает хорошо расти, но в нем появляются сорняки. В дальнейшем сорная растительность широко распространяется и затем сменяется луговой, но разросшаяся к этому времени поросьль древесных пород начинает вытеснять луговую растительность, что способствует возвращению растений прежних лесных видов.

На некоторых вырубках в ельниках таежной зоны в первый год сохраняются те же виды растений, которые были под пологом леса, и присоединяется к ним мелколепестник канадский. На второй год появляются будяки. На третий год будяки, например будяк полевой, могут преобладать по количеству и распространённости. На четвертый-шестой год вырубки будяк полевой уже господствует, а позже изреживается, уступая место злакам.

В той же таежной зоне на более дренированных почвах после сплошной рубки елового древостоя на смену зеленым мхам, чернике, майнику приходят злаки: луговик извилистый, реже вейник. К пяти годам вырубки они достигают наилучшего развития и наибольшего распространения. В дальнейшем луговик исчезает или вследствие заселения растений лесных пород или в результате образования кислого гумуса самим же луговиком. В этом варианте динамики состава травяного покрова на смену луговику появляются кукушкин лен и сфагнум. Таким образом, роль эдификаторов и индикаторов различных видов представителей живого покрова динамична и может быть сравнительно кратковременной.

Однако, пользуясь этими свойствами растительных комплексов из наземных растений, акад. И. С. Мелехов разработал типологию вырубок, отражающую их лесорастительные условия на определенном периоде времени. Подобная классификация типов вырубок разработана В. С. Вороновой применительно к лесам Карелии.

Новая растительность на лесосеках сплошных рубок образуется частью из семян, находящихся в почве до срубки леса и сохраняющих всхожесть в течение десятилетий, частью из семян, налетевших с соседних полей, дорог, пустырей, гарей, вырубок и, наконец, путем вегетативного размножения видов, ютившихся под пологом древостоя.

Семена главных сорняков (вейника, мелколепестника и др.) очень мелки и легко распространяются ветром. Плодоношение

у большей части сорняков очень обильное. Так, одно растение мелколепестника канадского дает свыше 50 тыс. семян, иван-чай (по М. Д. Данилову) может давать более 1300 семян с одного растения, или свыше 4 млрд. семян на 1 га. Вейник дает около 2000 семян с одного растения и хорошо размножается вегетативно (столонами). Всхожесть семян сорняков несколько понижена, особенно у вейника (30—40%). У иван-чая высокой всхожестью обладают лишь свежесобранные семена, которые, как отмечает М. Д. Данилов, дают всходы чаще в первую же осень, а достигают полного развития и плодоносят только через 2—3 года.

При оценке лесоводственного значения живого покрова на лесосеке надо всегда учитывать положительное или отрицательное влияние живого покрова на возобновление, которое обусловливается прежде всего степенью его разрастания, составом, задернелостью почвы. Так, ветвистые зеленые мхи, прикрывая почву нетолстым слоем, создают среду, благоприятную для прорастания семян и развития всходов ели и сосны. Те же мхи, разросшиеся толстым слоем и образовавшие грубый гумус, уже являются препятствием для возобновления.

Некоторые осоки, злаки, особенно вейник наземный, пырей ползучий, упорно держатся на лесосеках и, сильно разрастаясь, препятствуют возобновлению. Отмирая осенью, они придавливают всходы массой своих стеблей. Некоторые виды пырея и вейника (вейник наземный) своими подземными органами выделяют вещества, токсически действующие на сосущие корни сосенок, от чего у них ослабляется рост и они со временем погибают. В результате задернелости почвы большие площади вырубок остаются не покрытыми лесом в течение многих лет, и для облесения их требуются серьезные мероприятия и большие затраты.

Бороться с растениями, способствующими задернению лесосек, в частности с пыреем ползучим и вейником, очень трудно. Обработка почвы, тем более сплошная и глубокая, являющаяся наиболее рациональной мерой борьбы с ними, трудоемка.

СОДЕЙСТВИЕ ЕСТЕСТВЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ ЛЕСА НА СПЛОШНЫХ ЛЕСОСЕКАХ

Для успешного естественного возобновления вырубок семенным путем необходимы наряду с наличием семян древесных пород и благоприятные условия на вырубках для их прорастания, появления и дальнейшего роста всходов.

Успешность семенного возобновления на вырубках зависит от урожайности семян за определенный период и распространения их по всей площади вырубок. Более всего участвуют в обсеменении вырубок смежные стены леса.

В лесу почти ежегодно опадает большое количество семян, а в урожайные годы — до нескольких миллионов на 1 га. Даже в неурожайные годы количество опадающих на 1 м² семян может доходить до нескольких десятков и сотен. Часть опавших семян сохраняет всхожесть годами, но так как всхожесть таких семян низкая, значение их для лесного хозяйства невелико.

На вырубки попадает несравненно меньше семян, чем под полог леса, при этом чем шире вырубка, тем она бывает менее обеспечена семенами. Проф. А. В. Тюрин, проводивший исследования в брянских сосняках, указывает, что на узкие вырубки за 3—5 лет в целом попадает около 50% урожая семян. По его данным, на вырубки шириной 100 м может упасть такое количество семян, которое считается приемлемым с хозяйственной точки зрения; вырубки большей ширины не обеспечиваются семенами в надлежащем количестве.

Семена древесных пород рассеиваются по вырубке неравномерно, что связано с условиями среды, биологическими свойствами лесных пород, шириной вырубки, направлением преобладающих ветров и пр. Вырубки, окруженные со всех сторон лесом, обсеменяются равномернее и лучше, чем вырубки с непосредственным примыканием, имеющие одну стену леса.

В тех случаях, когда вырубки не обеспечиваются семенами главных пород, проводят ряд мер, направленных на их обсеменение и появление самосевов лесных пород. К числу таких мер относят в первую очередь оставление семенников, т. е. отдельных деревьев или групп их, а также благонадежного подроста. С первого же года после удаления насаждения на вырубке необходим уход за подростом самосева — удаление весной и в конце лета травяного покрова и т. п. К мерам, содействующим прорастанию семян главных пород, появлению всходов и их росту, относятся рыхление почвы, корчевка пиней, очистка вырубок, временное сельскохозяйственное пользование на вырубках и др.

Оставление семенников. Вопрос об оставлении семенников возник одновременно с появлением у нас сплошных рубок. Упоминания об оставлении семенных деревьев встречаются еще в летописях Киевского и Московского княжеств в XII—XIII вв. Вопрос о необходимости оставления на вырубках семенных деревьев впервые подробно осветил в 1804 г. Е. Ф. Зябловский, а в 1845 г. уже в специальной инструкции предписывалось оставлять семенники в качестве обязательной меры.

Вопрос о семенниках и их оставлении обстоятельно изучен В. Д. Огиневским, Н. А. Кузнецовым, Г. Ф. Морозовым, А. Н. Соболевым, А. Г. Марченко, А. В. Тюриным, М. Е. Ткаченко, В. П. Тимофеевым, В. Г. Нестеровым и другими учеными.

Для улучшения будущих насаждений отбор семенников производят на основе массовой мичуринской селекции. Поэтому в качестве семенников оставляют деревья совершенно здоровые,

более ветроустойчивые, обладающие хорошими в лесоводственном отношении наследственными свойствами (быстротой роста, устойчивостью против заболеваний и неблагоприятных условий среды, высокими качествами древесины, обильным плодоношением и др.).

Семенники должны состоять из здоровых деревьев I и II классов роста и иметь хорошо развитую островершинную крону (у светолюбивых пород — занимающую около $\frac{2}{5}$ высоты ствола, у теневыносливых — около $\frac{4}{5}$).

В качестве семенников можно также оставлять деревья с ненаследственными пороками: сухобочиной от ожога, искривлением ствола вследствие навала снега, ожеледи и т. п.

Деревья с редким облиствием (охвоением), суховершинные, пораженные короедами и грибами, со слабой и однобокой кроной, с приподнятой корневой системой, свилеватые, чрезмерно суковатые, выросшие в сомкнутых насаждениях и перестойные не пригодны в качестве семенников.

Семенники лучше оставлять в окнах и менее густых группах деревьев, намечая их заранее и подготовляя к свободному стоянию. Группы семенников предпочтительнее оставлять в более молодых плодоносящих насаждениях. Группам (куртинам) семенников придают форму овала, длинная сторона которого направлена в сторону преобладающих в данной местности ветров. Размещение семенников группами обеспечивает перекрестное опыление деревьев, что весьма важно для качества семян, повышает ветроустойчивость деревьев, облегчает механизацию рубок и трелевки срубленных деревьев. Площадь группы (куртины) 0,1—0,5 га. Площадь всех семенных куртин должна составлять 5—10% от общей площади лесосеки.

Обычно оставляют семенники сосны, лиственницы, реже ели, бука, кедра, березы, пихты.

Расстояние между семенниками или их группами определяется дальностью распространения семян, величиной ожидаемого урожая, условиями прорастания семян и роста молодого поколения (подроста). Равномерное распределение семенников обеспечивает и более равномерное распространение семян по площади вырубки.

На сплошных вырубках шириной более 50 м оставляют при благоприятных условиях возобновления 10—20 семенников, а при менее благоприятных — 25—40 семенников на 1 га. В частности, на вырубках в сосновых-зеленошниковых проф. В. П. Тимофеев рекомендует оставлять 15—20 семенников сосны на 1 га, в сосновых-долгомошниках — 25 деревьев, в сосновых-кисличниках — 15 деревьев, в лишайниковых сосновках таежной зоны — 25 деревьев на 1 га.

Правилами рубок главного пользования в лесах СССР (1950 г.) в сосновых на сплошных лесосеках шириной 100 м

предусмотрено оставление семенников сосны во всех типах леса (за исключением сосняков сфагновых) по 10—15 шт. на 1 га. В лишайниковых сосняках таежной зоны число семенников увеличивается до 20—25 деревьев.

Семенники лиственницы целесообразно оставлять до 25—30 шт. на 1 га, т. е. в несколько большем количестве, чем в сосняках, так как семена лиственницы обладают меньшим процентом всхожести и более слабыми лётными свойствами. Располагают их для лучшего перекрестного опыления группами не менее трех деревьев. При оставлении семенников в смешанных насаждениях сосны и ели с примесью лиственницы предпочтение отдается последней. Ель в качестве семенников не оставляется из-за ветровальности. Однако в некоторых случаях допускается оставление еловых семенников, например на глубоких свежих супесчаных почвах, где ель образует глубоко идущие в почву (якорные) корни и поэтому менее ветровальна. Предпочтение отдают деревьям ели с хорошо развитой симметричной кроной, с более острой вершиной, а также поздно распускающейся разновидности, особенно с гребенчатой формой (типов) ветвления кроны. Такие деревья обладают более быстрым ростом, прямостоячей древесиной и менее подвержены загниванию.

Еловые семенники оставляют в местах, наиболее защищенных от ветра. Проф. В. П. Тимофеев рекомендует в ельниках-зелено-мошниках оставлять около 10—15 шт., в сложных ельниках — 5—10 шт. на 1 га. В елово-сосновых насаждениях взамен еловых семенников или в дополнение к ним оставляют сосновые.

Правилами рубок главного пользования (1950 г.) предусматривается оставление еловых семенников в ельниках, за исключением сфагновых, по 10—15 шт. на 1 га. А при наличии сосны и лиственницы следует отдавать предпочтение этим породам.

Семенники кедра сибирского оставляют в значительно большем количестве, чем сосновые, так как семена его труднее распространяются по лесосеке.

Иногда оставляют семенники дуба. При этом также следует отдавать предпочтение поздно распускающейся разновидности. Эта разновидность распускает листья и цветет, когда минуют поздние весенние заморозки, суховеи (на юге и юго-востоке) и исчезают многие вредные для дуба насекомые, появляющиеся ранней весной. Рост ее энергичнее, и древесина обладает более высокими качествами.

Семенники пихты отбирают аналогично еловым в количестве 15—20 шт. на 1 га.

Березу оставляют в качестве семенников сравнительно редко и в малом количестве, так как она ежегодно обильно плодоносит, и семена ее легко распространяются. Для воспитания хвойных насаждений с примесью березы оставляют семенники березы в количестве 2—3 шт. на 1 га. На более увлажненных

почвах предпочтительнее оставлять березу пушнистую (в этих местах она преобладает), в менее увлажненных — березу бородавчатую, менее требовательную к влаге.

Семенники осины нужно намечать еще во время цветения, так как приходится оставлять мужские и женские деревья. Поздно распускающаяся разновидность осины отличается быстротой роста и устойчивостью против заболеваний.

Предпочтительнее отбирать семенники за 5 лет до рубки с таким расчетом, чтобы они были расположены на расстоянии 15—20 м от стены спелого леса.

Отобранные семенники клеймят, нумеруют краской и обмеряют (по диаметру). При валке и трелевке деревьев, очистке лесосек соблюдают осторожность, чтобы не повредить семенники. Заболевшие, пострадавшие от ветровала и бурелома семенники немедленно убирают. Как только самосев достигнет высоты 0,3 м и прекратится появление новых всходов, семенники срубают. Если семенники в течение 5—10 лет не обеспечили естественного облесения вырубки, их нужно срубить, а площадь вырубки закульттивировать.

Оставление подроста. Чтобы ускорить естественное облесение вырубки, на лесосеке сохраняют здоровый, по возможности хорошего роста и растущий группами подрост. Благонадежность подроста определяется формой кроны, степенью облистения и величиной прироста за последние 5 лет. Если подрост приземистый, имеет зонтикообразную сплюснутую крону, короткие междуузлия, редкое облиствение с 25—30% пожелтевшей хвои или листьев, малый прирост в высоту, прогрессивно падающий за последние 3—5 лет, то при выставлении на свет он с трудом приспособляется к новым условиям, часто погибает, а если выживает, то образует деревья плохого роста и плохой формы.

Оставление малонадежного подроста, в особенности елового, с целью притенения почвы и всходов редко применяется и едва ли целесообразно, так как, погибая, он засоряет вырубку, делает ее опасной в пожарном отношении и способствует развитию очагов вредных насекомых и грибов. Для притенения лесосеки лучше оставлять подлесок из лиственных древесных пород и кустарников или вводить искусственно, если он редок.

За несколько лет до вырубки древостоя нужно произвести освещение подроста, что подготовит его к выставлению на простор. Чтобы предупредить заглушение подроста нежелательными породами или сорняками, необходимо в первые годы регулярно удалять его заглушителей.

Подрост, особенно сосновый, легко повреждается, поэтому при валке и прочих операциях на лесосеке необходимо его всячески оберегать. Деревья следует валить в противоположную от подроста сторону. Подрост второстепенных пород и кустарники

также оставляют, если они способствуют появлению и развитию самосева главных пород.

Подготовка почвы. Для содействия естественному семенному лесовозобновлению почву рыхлят и обжигают (при огневой очистке лесосек от порубочных остатков).

Рыхление почвы улучшает условия для прорастания семян, увеличения плодородия лесной почвы, порозность, водопроницаемость, предохраняет ее от иссушения и зарастания травами и способствует этим укоренению всходов.

Рыхление почвы на лесосеках, очищенных от порубочных остатков, дает особенно хорошие результаты под семенной год. Взрыхляют почву не сплошь, а в виде полос шириной 1—3 м, расположенных на расстоянии 5—15 м одна от другой, или площадок величиной 1; 2; 4; 8 м² и более.

При рыхлении узких полос почвы (0,5 м) или небольших площадок можно достигнуть минерализации почвы и до некоторой степени уничтожения сорной растительности. Для сохранения же влаги этого недостаточно, особенно в засушливых районах, так как незначительная по величине площадь, будучи обработана, легко иссушается травянистой растительностью окружающей целины.

Для рыхления почвы используют плуги, драконы, дисковые звездчатые бороны, звездчатые фрезы, пружинные культиваторы, комбинированные и другие орудия. Например, покровосдиратель-сеялка ПСТ-2А, конструкция которого разработана ЛенНИИЛХ, производит рыхление почвы, а в случае необходимости может прокладывать посевные борозды для одновременного посева семян сосны, ели, лиственницы и их заделку. Это орудие предназначено для обработки песчаных и супесчаных почв на вырубках и гарях, очищенных от порубочных остатков и валежка.

Для рыхления почвы на глубину до 12—15 см без оборота пласта предназначена механическая мотыга, сконструированная кафедрой механизации лесохозяйственных работ Лесотехнической академии им. С. М. Кирова. Эта мотыга может работать на вырубках с числом пней до 600 шт. на 1 га. Мотыга смонтирована на тракторе ТДТ-40, но может работать на тракторе Т-47А.

При недостатке рыхлительных орудий или тяги, особенно на мелких каменистых почвах, прибегают к рыхлению почвы мотыгами, граблями, лопатами.

Для предварительного семенного возобновления взрыхляют почву под пологом древостоя: в сосняках — за 1—2 года до его рубки, в ельниках — за 5—7 лет, в дубравах — за 4—3 года. При этом в сложных типах сильно изреживают густой подлесок: в дубравах — за год, в ельниках — за 3—5 лет, в сосняках — за 1—3 года до рубки. При наличии густого второго яруса его также изреживают одновременно с подлеском, особенно в смешанных сложных сосняках, ельниках и дубравах.

Успех естественного лесовозобновления на взрыхленных полосах зависит в значительной степени от качества и времени рыхления. Качество рыхления определяется не только обнажением минерального слоя почвы, но и перемешиванием его с подстилкой и гумусом. Рыхление почвы весной перед опаданием семян способствует появлению большого количества всходов древесных пород, в частности сосны, чем при рыхлении почвы осенью. Почва, взрыхленная осенью, до весны несколько уплотняется, что ухудшает условия для прорастания семян при весенном их налете.

К осеннему рыхлению следует прибегать лишь в тех случаях, когда ожидается опадение семян осенью, например желудей дуба или семян ели, или когда требуется обработать большую площадь, что трудно выполнить весной до опадения семян, в частности сосны.

В лишайниковых борах, где гумусовый слой почвы слабо развит, целесообразно рыхлить без оборачивания пластов, так как полное оголение почвы может вызвать ее развеивание. Эту работу хорошо выполняет фреза, которая разрыхляет верхний слой почвы и перемешивает его с гумусовым слоем.

В сосновых-долгоношниках и сфагновых, особенно в условиях водоохраных, защитных лесов и запретных лесных полос, необходимо для содействия лесовозобновлению создать небольшие возвышения за 3—4 года до вырубки древостоя при помощи плуга или другими способами.

В свежих кленово-липовых, в грабовых и берестовых, а также во влажных и пойменных дубравах рыхлят почву осенью в семенной год до опадания желудей и не раньше чем за 3 года до рубки насаждения. При этом за 1—2 года до рубки древостоя изреживают густой подлесок. При отсутствии естественного возобновления прибегают к подсеву желудей гнездами весной в год рубки во взрыхленные полосы или неуплотненную почву. В последних двух типах дубрав при рыхлении полезно создавать небольшие возвышения.

В сухих дубравах во взрыхленные полосы обязателен посев желудей весной в год рубки древостоя.

Корчевка пней. В местах, заровненных после корчевки пней, создаются хорошие условия для прорастания семян и роста самосева. Корчуют пни ручными орудиями, при помощи тракторов, корчевальных машин, лебедок, путем взрывания. При закладывании больших зарядов взрывчатых веществ нередко образуются глубокие воронки, а лесная подстилка и слой гумуса засыпаются землей. Воронки или небольшие ямы рекомендуется заполнять землей.

Временное сельскохозяйственное пользование. Временное использование лесосек под сельскохозяйственные культуры является одной из весьма полезных мер содействия возобновлению

леса. Распаханные десятилетние задернелые вырубки свежего Райфского бора через 2 года после однократного посева проса и овса резко отличались по внешнему виду от других старых вырубок. Вейник, покрывавший до распашки площадь вырубки в виде сплошной дернины, приобрел лишь второстепенное значение, сильно разросся щавелек, число видов растений сократилось наполовину (до 31). Травяной покров здесь стал ниже и реже, чем на смежных нераспаханных участках, в живом покрове которых насчитывалось 64 вида растений. Общих для тех и других участков было 22 вида.

Таким образом, даже однолетняя сплошная обработка почвы вырубок значительно снижает задернелость почвы, и вырубки становятся более подготовленными к естественному или искусственно лесовозобновлению.

Временное сельскохозяйственное пользование, помимо борьбы с сорняками, является средством минерализации почвы и ее разрыхления, что особенно важно для засушливых лесостепных районов и лесов Севера. В засушливых районах рыхление почвы предотвращает гибель всходов древесных пород от недостатка влаги, в лесах же Севера с избыточно увлажненными и уплотненными почвами предотвращает заболачивание лесосек.

В засушливые годы сельскохозяйственные культуры на вырубках защищены смежным древостоем от суховеев, поэтому урожай на вырубках в этих районах значительно выше, чем на смежных полях. Так, например, на вырубке в лиственно-хвойном насаждении Райфского лесхоза (Татарская АССР) культуры проса, защищенные стеной леса, в засушливое лето достигали почти высоты роста человека и дали высокий урожай.

При плановом проведении временного сельскохозяйственного пользования соблюдается севооборот, т. е. заранее намечается последовательность использования вырубок под сельскохозяйственные культуры.

Под сельскохозяйственное пользование отводят в первую очередь задернелые, не возобновляющиеся вырубки, особенно с тяжелыми почвами. Срок пользования на глинистых почвах — от 6 до 8 лет, на свежих перегнойных песках — до 3 лет. Малоплодородные песчаные почвы следует занимать сельскохозяйственными культурами не более одного года.

Если распаханные лесные почвы проявляют склонность быстро покрываться травянистой растительностью, выгоднее прибегать к посеву или посадке древесных пород, чем ожидать обсеменения от стен леса.

Не исключена возможность и временного уплотнения лесных почв после их обработки, но это не всегда отражается на росте молодняка. Примером могут служить бесчисленные участки березняков и ельников, растущих хорошо на старых пашнях.

Распашка почвы, зараженной опенком, способствует распространению этого гриба, спасного для хвойного леса. Такие почвы лучше использовать под сельскохозяйственные культуры и в дальнейшем занимать лиственными породами, в частности березой, которая обильно расселяется естественным путем по всем заброшенным пашням на свежих и влажных почвах.

Сельскохозяйственное пользование оказывает неодинаковое влияние на физические свойства почв в разных географических районах. Так, по исследованиям проф. В. З. Гулисавиши и А. И. Стратоновича, обработка под сельскохозяйственное пользование боровых почв Ленинградской области не изменяет их физических свойств, на супесчаных почвах Куйбышевской области после сельскохозяйственного пользования несколько понижается общая порозность и капиллярная скважность; наиболее сильно ухудшаются физические свойства суглинистых почв как в Ленинградской, так и в Куйбышевской области, на которых наблюдается особенно заметное понижение общей порозности (на 7—12%) и капиллярной скважности (на 5—10%).

Разведение древесных пород, в частности березы, на заброшенных пашнях способствует восстановлению утраченной после сельскохозяйственного пользования структуры почвы, поэтому заселение березой старых пашен на тяжелых суглинистых почвах весьма желательно.

Различно влияют на структуру и физические свойства лесных почв также глубина и способ обработки почвы под сельскохозяйственные культуры.

Очистка лесосек. Весьма важной мерой, способствующей лучшему лесовозобновлению и повышению плодородия почвы, является правильная и своевременная очистка лесосек от остатков лесозаготовок. Очистка лесосек в то же время является противопожарной и санитарной мерой, облегчает разработку лесосек и вывозку лесоматериалов; ее проводят в обязательном порядке с соблюдением технических правил. В связи с этим очистка лесосек подробно изложена в главе 14.

В лишайниковых и каменистых борах, а также в северных ельниках на тяжелых суглинистых почвах семенному возобновлению содействует равномерное разбрасывание по вырубке размельченных остатков от лесозаготовок. Но в этих случаях необходима расчистка противопожарных полос вокруг участков площадью 25—100 га и более.

Оценка сплошных рубок и применение их в древостоях главных пород

Сплошные рубки и каждая их форма имеют положительные и отрицательные стороны.

Положительные стороны этой системы рубок:

1. Не требуется сложных и дорогостоящих операций по отбору, клеймению деревьев и пр.

2. Вырубка на отведенной лесосеке всех деревьев упрощает лесозаготовительные процессы, позволяет широко применять механизацию лесозаготовок, удешевляет себестоимость заготовленной древесины по сравнению с другими системами рубок, тем более при комплексной механизации лесозаготовок.

3. Вырубка получает полный свет, что имеет больше значение для роста и развития подроста, особенно светолюбивых пород.

4. Возобновление возможно в более короткий срок, при этом лес получается одновозрастный, что имеет большое значение при эксплуатации.

Отрицательные стороны сплошных рубок:

1. Вследствие ухудшения свойств почвы, перегрева и иссушения ее возможно создание неблагоприятных условий для самосева.

2. Возможно повреждение самосева и подроста заморозками и летним зноем.

3. Возможно заболачивание почвы, разрастание сорной растительности, массовое появление вредных насекомых и др.

Отрицательное влияние сплошных рубок предотвращается соответствующим направлением лесосек, установлением определенной ширины их, мерами содействия возобновлению и другими лесохозяйственными мероприятиями.

Рубки узкими лесосеками (25—50 м) с непосредственным примыканием в настоящее время обычно применяют в лесах первой группы, запретных лесных полосах, защитных лесах (за исключением особо защитных). Однако они могут быть рекомендованы только с учетом лесорастительных условий, типов леса, целевого значения насаждений. Например, рубки с шириной лесосек 50 м и сроком примыкания 5 лет рекомендованы для свежих сосняков (зеленоношников) в зонах смешанных лесов и таежной, а также для сложных сосняков. Рубки лесосеками той же ширины, но со сроком примыкания 3—5 лет, допущены в дубравах и других насаждениях с преобладанием твердолистенных пород (исключение составляют сухие дубравы, для которых ширина лесосек установлена 25 м).

При этих рубках обязательно рыхление почвы, а для дубрав — предварительное возобновление главной породы за 2—3 года до рубки.

Рубки с шириной лесосек 200—250 м и более широко применяются в лесах второй и особенно третьей группы. Они рекомендованы, например для свежих берестовых дубрав правобережья УССР, для ельников, пихтарников и сосняков таежной зоны в лесах второй группы. В лесах третьей группы рекомендованы рубки любой большей ширины.

Кулисные чересполосные рубки раньше применялись и в лесах, отнесенных ныне к лесам третьей группы. В настоящее время их здесь не применяют, так как небольшая площадь лесосек и их вытянутая форма затрудняют механизацию лесозаготовительных работ. В лесах второй группы допускается применение этих рубок в тех местах, где они оправдали себя в отношении лесовозобновления.

При направлении лесосек с востока на запад южная часть кулисы летом притеняет одну треть лесосеки обычной ширины (50 м), что благоприятно для лесовозобновления на вырубке, так как в этой притеняемой в полдень южной части ее при кулисной рубке (как и при рубках с непосредственным примыканием лесосек) расход почвенного весеннего запаса влаги обычно начинается значительно позже, чем в северной половине вырубки. В затененной южной части вырубки, где снежный покров весной сходит позже, почва содержит больше влаги. В свежих борах засушливых лесных районов возобновление леса в этой части лесосеки (в частности, сосны) в большинстве случаев вполне удовлетворительное.

На середине и в освещенной части вырубки самосева сосны меньше или вовсе нет.

Чересполосные и кулисные рубки имеют много недостатков: при вырубке леса открываются для действия преобладающих ветров две стены спелого леса, которые нередко сильно повреждаются ветром; породы с поверхностной корневой системой, например ель, иногда при этом вываливаются с корнями почти целиком; раскачиваемые ветром древостоя кулис ослабевают, подвергаются нападению короедов и заболевают; дуб в кулисах часто покрывается водяными побегами и становится суховершинным; стена леса, обращенная к югу, в условиях лесостепи страдает от иссушения и солнцепека.

Кроме того, после вырубки полос первой очереди лес в квартале становится как бы изрешеченным, ветер и свет получают свободный доступ к почве оставленных полос (кулис), которая высыхает, зарастает травами. Задернелые кулисные полосы после вырубки древостоя плохо возобновляются, так как оказываются между двумя стенами молодняка и не имеют вблизи спелого леса, который мог бы обсеменить площадь кулисы.

В сосновых насаждениях чересполосные и кулисные рубки дают разные результаты в отношении естественного возобновления ввиду большого разнообразия лесорастительных условий. В одних местах, особенно в свежих борах на глубоких нетяжелых почвах, например в Закамье или Свердловской области, при ширине лесосек 50—100 м они создают вполне благоприятные условия для возобновления, могут обеспечить появление самосева сосны и при этом не вызывают опасности ветровала семенников и в древостоях самих кулис. В условиях же, например,

Среднего Поволжья после этих рубок не происходит возобновление сосны как на вырубках, так и в кулисах.

В сухих, каменистых, сложных и травяных сосновых борах кулисные рубки неприменимы: в первых двух — вследствие недостатка влаги в почве для возобновления, в последних двух — из-за быстрого задернения лесосек, а в сложных борах также и вследствие сильного разрастания лиственного подлеска.

Кулисные, как и другие виды сплошнолесосечных рубок, недопустимы в сосняках на сырьих, особенно тяжелых почвах, на мелких почвах, а также в очагах массового размножения хруща и в тех случаях, когда они могут вызвать эрозию.

В еловых и пихтовых древостоях кулисные и чересполосные рубки, как правило, не применяют вследствие ветровальности этих пород и происходящей смены главных пород березой, осиной и липой.

В дубравах кулисные и чересполосные рубки приводят к отрицательным результатам в отношении естественного возобновления, особенно в неблагоприятных климатических условиях. Однако при проведении кулисных рубок в семенные годы дуба при осуществлении мероприятий, содействующих возобновлению (своевременное рыхление почвы; систематический уход за дубками, создание им шубы из подлеска и т. п.), эти рубки дают положительные результаты, например в Поволжье (Чувашская АССР). В настоящее время их рекомендуют проводить в свежих кленово-линовых дубравах, в которых в предшествующие рубке годы получено хорошее естественное возобновление дуба.

В дубовых насаждениях на солонцеватых почвах кулисные рубки неприменимы.

В начале XX века лесничий Г. А. Корнаковский в Теллермановском лесхозе (Воронежская область) разработал оригинальный метод сплошных рубок для дубрав. Этот метод представляет собой сплошные узкие чересполосные рубки, но с предварительным естественным обсеменением лесосек. Метод Корнаковского основан на изучении биологических свойств дуба, его подроста и влияния интенсивности света под пологом леса на развитие дубков.

Корнаковский установил, что в спелых дубравах обильное плодоношение повторяется через каждые 7 лет и в каждый семенной год появляется достаточное число всходов дуба. Всходы дуба живут в глубине леса 2—3 года, затем отмирают или превращаются в торчки, возобновляющиеся ежегодно порослью из спящих почек своих пенечков. На опушках, не далее 10 м в глубь леса, дубовые всходы, получая боковое освещение, хорошо развиваются в течение 6 лет.

Руководствуясь этими наблюдениями, Корнаковский стал

проводить сплошные рубки в дубравах с предварительным естественным обсеменением лесосек под пологом древостоя. Одновременно он использовал принцип чересполосных узколесосечных рубок с таким расчетом, чтобы самосев дуба под пологом материнских деревьев получал боковое освещение. Срок прымкиания лесосек был установлен в 5 лет.

Техника проведения рубок Корнаковского заключалась в следующем. Обычной величины квартал разбивали на две равные части и каждую из них делили на узкие полосы шириной около 25 м.

Так как ширину квартала Корнаковский принимал около 1000 м, в каждой половине его получалось 20 полос шириной 25 м.

Полосы в каждой половине квартала нумеровали в следующем порядке:

6, 1, 6, 1, 7, 2, 7, 2, 8, 3, 8, 3, 9, 4, 9, 4, 10, 5, 10, 5.

Начиная с семенного года, каждый год вырубали две однотипные полосы, сначала № 1, затем № 2 и т. д. При такой рубке на первых, вторых и третьих полосах был получен здоровый самосев дуба, так как под пологом леса он хорошо сохранялся в течение 3 лет. На четвертых и пятых полосах, где самосев превращался в торчки, предполагалось произвести подсев или подсадку дуба.

Шестые, седьмые и восьмые полосы получали в первые 3 года боковое освещение со стороны вырубок, вследствие чего всходы дуба от первого семенного года, предшествовавшего первоначальной рубке, смогли развиваться. Девятые и десятые полосы обеспечивались самосевом от семян второго урожайного года и, кроме того, эти полосы были достаточно освещены с боков, что важно для роста всходов и самосева.

Семенное возобновление дуба на лесосеках Корнаковского оказалось вполне удовлетворительным как в отношении количества, так и в отношении качества. При этом наряду с дубом возобновился и ясень.

Метод Корнаковского нельзя переносить механически на все дубравы, но идея его может быть использована при рубках во многих наших дубравах.

Применение кулисных и чересполосных рубок требует особой осторожности. Они могут быть рекомендованы лишь в случае состояния древостоя, требующего быстрой вырубки, или если применение кулисной рубки давало в прошлом хорошее возобновление на лесосеках.

УСЛОВНО-СПЛОШНЫЕ РУБКИ

Условно-сплошной, как мы говорили, называется рубка, приближающаяся по своему характеру к сплошной, но отличающаяся от нее оставлением на корне некоторой части древостоя. В литературе эта рубка впервые отмечена для лесов Севера лесоводом А. Рожковым. При условно-сплошной рубке оставляются на корне наименее ценные для лесоэксплуатации деревья, обычно уродливые, больные, неиспользуемые лиственные породы и др., а также все тонкомерные деревья диаметром 8—20 см, дающие мелкую деловую древесину, не имеющую полного сбыта при данных условиях. Иногда оставляют и крупные деревья пород с высококачественной древесиной, но большим удельным весом, например лиственницу, которую трудно сплавлять, так как она тонет.

Оставляются деревья и одиночно, и группами, т. е. неравномерно. При вырубке значительной части древостоя оставленные деревья не сохраняют типичных черт леса. При оставлении на корне большей части деревьев, обычно низкокачественных, они приобретают характер изреженного древостоя, самая же рубка приближается к подневольно-выборочной, описанной в конце данной главы. Проф. М. Е. Ткаченко предложил условно-сплошные рубки называть неполно-сплошными. Эти рубки проводились и проводятся в районах, удаленных от путей транспорта.

Оставленные на корне деревья в связи с единовременным изреживанием древостоя обычно сильно ослабевают, особенно в первые годы после проведения рубки. Дальнейшее их развитие зависит от многих причин, в частности от возраста, породы, состава, особенностей оставленной части древостоя, условий среды и др.

Чем моложе и менее отстали в росте деревья, тем они устойчивее в новых условиях существования. Хвойные породы приспосабливаются к новым условиям труднее, чем лиственные, однако и лиственные породы вследствие внезапного сильного изреживания древостоя могут образовать водяные побеги, усыхать, а у тонкомерных деревьев возможно дугообразное изгибание стволов. Ель и пихта, особенно на сырых и мокрых почвах, вываливаются ветром, а сильно отставшие в росте деревья усыхают в первые же годы после рубки, лишь молодой здоровый подрост и жизнеспособный тонкомер оправляются и формируются в полноценный древостой.

После проведения условно-сплошных рубок сохранившаяся часть древостоя иногда может оправляться, постепенно повышать продуктивность, в частности на плодородных почвах и при достаточном количестве деревьев. Но качество древесины такого древостоя, тем более если не проводился своевременный уход за лесом, часто оказывается очень низким вследствие нанесения оставленным деревьям механических повреждений во время про-

ведения условно-сплошной рубки, а также оставления на корне деревьев, поврежденных гнилью.

В прошлом условно-сплошные рубки были широко распространены в более северных районах европейской части нашей страны и на Урале. При этой рубке в качестве недорубов на Урале оставляли обычно лиственные породы, а также лиственницу, ель, пихту и перестойные деревья всех пород. Условно-сплошные рубки проводились на Урале в ельниках травяно-мшистых, зеленомошниковых и долгомошниковых в связи с ограниченностью использования разнокачественных сортиментов.

Оставленная часть древостоя условно-сплошной рубки имеет и некоторое лесоводственное значение. Она может принимать значительное участие в обсеменении вырубки, умерая скорость ветра, действие прямого солнечного освещения, излучение тепла с поверхности почвы и т. п., и тем самым способствовать появлению и росту самосева. В то же время оставленные деревья могут затенять появляющийся подрост.

Условные сплошные рубки затрудняют лесоэксплуатацию, увеличивают расходы на проведение лесозаготовок, приводят к антисанитарному состоянию лесов, поэтому применения их лучше всего избегать даже в необходимых случаях.

СПЛОШНЫЕ КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ РУБКИ

Общие сведения

Возникновение сплошных концентрированных рубок, широкое их применение в лесных массивах вызвано индустриализацией народного хозяйства СССР, растущим его потребностям в лесных материалах, развитием механизации лесозаготовительных работ.

Особое значение приобрели эти рубки в связи с выполнением задач, поставленных перед народным хозяйством семилетним планом 1959—1965 гг.

По этому плану предусматривается дальнейшее увеличение потребности народного хозяйства в древесине, более рациональное ее использование, усиление мероприятий по восстановлению и улучшению состояния лесов, а также перебазирование лесозаготовок в новые, еще не освоенные лесные массивы в более северных районах страны. Наряду с этим указывается о необходимости решительной борьбы за технический прогресс во всех областях народного хозяйства, включая лесную промышленность и лесное хозяйство, о повышении роли науки в техническом прогрессе. В связи с этим основной задачей концентрированных рубок является своевременное обеспечение потребности народного хозяйства в древесине; замена преобладающих на севере спелых и перестойных насаждений новыми, более ценныхми лесами; сокращение сроков лесовыращивания; увеличение

производительности лесов и облегчение труда рабочих в лесозаготовительных предприятиях и лесном хозяйстве путем комплексной механизации и автоматизации лесозаготовительных и лесохозяйственных работ.

Все это существенно повышает значение концентрированной рубки леса и сближает интересы механизированной лесоэксплуатации и лесного хозяйства на базе применения более совершенной техники.

В связи с механизацией трудоемких процессов на лесозаготовках для концентрированных рубок отводят насаждения по возможности на обширных площадях, сосредоточенных (концентрированных) вокруг механизированных и рационализированных путей лесотранспорта. Ширина лесосек концентрированных рубок превышает 250 м, а чаще всего достигает 500—1000 м и более, длина — 1 км и более.

Концентрированные рубки имеют ряд вариантов, обусловленных особенностями механизмов, применяемых при лесоэксплуатации, и особенностями технологических процессов.

Каждый лесозаготовительный механизм, применяемый при том или ином процессе лесозаготовок, имеет характерные, только ему присущие особенности воздействия на лесорастительную среду и лесовозобновление на вырубке. Как показали исследования А. В. Побединского, М. Н. Прокопьева и др., степень влияния работы механизма на успешность лесовозобновления на концентрированных вырубках обусловлена особенностями работы механизма в связи с его конструктивными данными. Так, трелевка лебедкой ТЛ-З вызывает необходимость удаления подроста для улучшения видимости на лесосеке. При трелевке лебедкой Л-19 образуются в почве глубокие канавы. Подрост и лесная подстилка при тракторной трелевке (например, трактором КТ-12) сдираются хлыстами, волочащимися за трактором.

Применение новой лесозаготовительной валочно-трелевочной машины ВТМ, созданной кафедрой тяговых машин Ленинградской ордена Ленина лесотехнической академии им. С. М. Кирова в содружестве с Ленинградским трестом Ленлес, устранило большие затраты труда и времени на подъем с земли срубленного дерева или хлыста для трелевки путем валки дерева непосредственно на машину (на себя).

Наряду с этим при работе механизма ВТМ почва и подрост на вырубке претерпевают изменения и повреждения на значительно меньшей площади, чем при лесозаготовках с применением тросовой трелевки. Сохранность подроста при заготовке леса машиной, особенно с применением прицепа с более высокими колесами, во много раз больше, чем при трелевке лебедками или тракторами КТ-12.

Вместе с тем влияние любого лесозаготовительного механизма на лесовозобновление на вырубках обусловлено не только особенностями работы механизмов и их конструктивными дан-

ными, но и технологическими приемами и организационной формой лесозаготовок.

Разные способы технологической организации лесозаготовок при использовании того же механизма также по-разному изменяют природную обстановку на лесосеке, что особенно заметно в различных географических и почвенно-грунтовых условиях и разных типах леса. Существенно изменяются микрорельеф лесосеки, строение почвы, ее физические и другие свойства, что бывает обусловлено сезоном рубки, состоянием погоды, механическим составом почвы, ее влажностью и другими причинами. Так, на влажных, мокрых, тяжелых почвах в черничниках, долгоношниках при двух-трехкратном прохождении трактора ТДТ-40, ТДТ-60, по одному следу подстрилка вмешается в почву, выступает вода, создаются застойно переувлажненные места. С увеличением числа рейсов волоки углубляются, приобретая корытообразную форму, ухудшаются физические свойства почвы.

На супесчаной подзолистой почве изменение рельефа почвы и физических ее свойств происходит менее, чем на суглинистой, что видно из табл. 16.

Таблица 16

Изменение скважности почвы на глубине 5—15 см под действием тракторной трелевки в Карельской АССР
(по А. В. Побединскому)

Объект исследования	Скважность почвы в %		
	общая	некапиллярная	капиллярная
Ельник-черничник (почва подзолистая, свежая, суглинистая)			
участок, не измененный трелевкой волок после 10 рейсов трактора	56,4	2,5	53,9
волок после 30 рейсов трактора	53,7	1,8	51,9
Сосняк вересковый (почва подзолистая супесчаная на валунной супеси)	42,8	1,2	41,6
участок, не измененный трелевкой волок после 10 рейсов трактора	53,6	4,5	49,1
волок после 25 рейсов трактора	50,1	3,8	46,3
	48,9	2,4	46,5

В результате в одних условиях, на местах бывших волоков, возникает самосев большой густоты, а в других условиях — на тяжелых почвах, он длительное время отсутствует.

При концентрированных рубках более выгоден малый срок примыкания лесосек (1—2 год), так как при этом не возникает необходимости в дополнительных мероприятиях: прокладывании

сразу дорог на большое расстояние, увеличении пробегов поездов и др. С лесохозяйственной же стороны, в целях возобновления, выгоднее большие сроки примыкания лесосек (до 3—4 лет) как при непосредственном, так и шахматном способе примыкания.

Величина концентрированных лесосек зависит от особенностей путей транспорта, производственных заданий, характера массивов и др. Так, по В. Г. Нестерову, при наличии железной дороги широкой колеи, когда годовой грузооборот древесины достигает 2 млн. м³ и более, ширина должна превышать 1000 м (по 500 м и более по обе стороны от дороги). При конно-ледянной дороге, когда наибольшая годовая нагрузка древесины составляет 40 тыс. м³, ширина лесосеки принимается в 2—4 раза менее, т. е. всего 250—500 м.

Форма лесосек зависит от характера местности, способа подтаскивания (трелевки) древесины, типа механизированных установок, путей транспорта и других причин. Так, наличие благонадежных молэдняков или заболоченных участков на отведенной под сплошную рубку большой площади вызывает необходимость прерывать лесосеку, а следовательно, изменять ее форму и размер. Если в центре лесосеки установлена для трелевки древесины лебедка с различными видами двигателей, наиболее выгодна относительно округленная форма лесосеки с радиусом, равным длине троса. При лебедочной трелевке лесосеки разбивают на несколько секторов, которые сходятся к головной мачте, расположенной у погрузочной площадки. Ширина секторов у внешних границ должна составлять 40—50 м.

При трелевке тракторной тягой лесосеке придают прямуюгольную, квадратную или другую форму, так как перемещать трактор нетрудно.

Характер концентрированных рубок определяется экономическими и лесорастительными условиями. Акад. И. С. Мелехов отмечает, что в районах Северной Двины, где ограничен железнодорожный транспорт и преобладает сплав леса, на лесосеках концентрированных рубок, особенно в хвойно-лиственных насаждениях, оставляют значительное количество берески, осины, лиственницы из-за трудности сплава, а также невыгодности разработки и использования древесины на местах заготовок. Оставляют здесь также тонкомерные, больные и перестойные деревья всех пород из-за невыгодности их разработка и перевозки. В результате лесосеки имеют такой же вид, как при условно-сплошных рубках. По данным того же автора, в Нюбском, Кончегородском и других леспромхозах Архангельской области, обеспеченных более совершенными путями лесотранспорта и внедривших комплексную механизацию лесозаготовок, лесосеки концентрированных рубок носят характер настоящих сплошных рубок, т. е. на них вырубается весь древостой, кроме семенников, если планом предусмотрено их оставление.

Концентрированные сплошные рубки Скородумовского леспромхоза

Простые и более совершенные сплошные концентрированные рубки распространены в лесах Урала с применением новой технологии на лесозаготовках, особенно в Алалаевском лесозаготовительном предприятии, Скородумовском и других леспромхозах Свердловской области, а также в леспромхозах Пермской области.

Новейшие методы лесозаготовок и технология их проведения позволяют по-новому решать вопросы об очистке лесосек, об оставлении подроста и в целом о лесовозобновлении, а также об использовании отходов от лесозаготовок для нужд народного хозяйства, о повышении производительности и облегчении труда на лесозаготовках.

Технология механизированных лесозаготовок, применяемая в Свердловской области по образцу Скородумовского леспромхоза, обеспечила значительный технический прогресс, повышение производительности, облегчение труда на лесозаготовках, а также соблюдение лесохозяйственных требований путем:

а) улучшения условий работы трелевочных тракторов;

б) улучшения условий механизированной обрезки сучьев и вершин у сваленных деревьев благодаря более удобному расположению их на лесосеке и с учетом более удобной локализации порубочных остатков;

в) уменьшении числа рабочих на лесосеке (особенно рабочих малой квалификации, например работающих на обрубке, сборке и сжигании сучьев);

г) улучшения взаимоконтроля между звенями бригады в отношении соблюдения каждым из них технических правил, относящихся к работе своего звена, а также контроля со стороны мастеров в отношении полной и своевременной вывозки с лесосеки всей заготовленной древесины с использованием свежего валежа и ветровала, если они не потеряли деловой или дровянной ценности.

Технология скородумовского способа лесозаготовок основана на разбивке лесосеки на пасеки шириной 40—50 м и длиной 300 м. Посредине пасеки проводят волок шириной 10—12 м. Таким образом, пасеку разделяют на две равные части шириной каждая 19—20 м.

По каждому длинному, всегда хорошо очищенному краю (шириной 3—4 м) пасечного волока проходит трактор, трелюющий хлысты срубленных деревьев. Внутри волока (полоса шириной 4—6 м) сосредоточиваются порубочные остатки в виде одного сплошного вала, чему способствует соответствующая валка деревьев под углом 30—40° по отношению к середине волока, где и производится обрезка и складывание сучьев с большей части кроны каждого поваленного дерева. Обрезка сучьев

механизирована и ее проводит сам вальщик со своим помощником. После окончания разработки лесосеки порубочные остатки оставляют или сжигают. Оставление порубочных остатков в таком виде допускается, если они не создают угрозы пожаров.

Как показали исследования проф. Б. Н. Колесникова, сжигать порубочные остатки лучше осенью, так как за весенне-летний период они значительно подсыхают. Сжигание производят рабочие-сучкохоги, не входящие в состав бригады.

Скородумовский способ технологии лесозаготовок разработан применительно к трелевке при помощи тракторов ТДТ-40 и КТ-12. По сообщению проф. Колесникова, эта технология с некоторыми изменениями используется также при трелевке трактором С-80 (Отраденский ЛПХ) и лебедкой ТЛ-4 (Городнищенский ЛПХ).

Скородумовский леспромхоз благодаря своей новой технологии лесосечных работ повысил производительность труда рабочих, а также эксплуатацию трелевочных тракторов. При общем росте лесозаготовок (в 1957 г. — 280 тыс. м³) уменьшилась себестоимость заготовленной и стрелеванной древесины. Леспромхоз одним из первых выполняет план лесозаготовок.

Наряду с этим при скородумовской технологии возможно соблюдение лесоводственных требований без особого труда и в отношении лесовозобновления.

Обследование М. В. Колпиковым подобных вырубок 1957 г. и предыдущих лет показало, что 50% и более подроста хвойных пород сохраняется без повреждений. Эти вырубки обычно полностью очищены от порубочных остатков и валежа, имеющего хозяйственную ценность, поэтому при отсутствии предварительного возобновления хвойными породами площадь вырубок является подготовленной для производства культур или содействия естественному лесовозобновлению. Обсеменители, например семенники сосны, оставлены в виде одиночных деревьев; хотя можно оставлять семенные группы любого состава и конфигурации. Порубочные остатки в виде валов и куч на этих вырубках обычно со всех сторон окружены минерализованными полосами, создаваемыми тракторной трелевкой хлыстов; при помощи бульдозера дополнительно минерализуют почву только в местах со слабо обнаженным минеральным субстратом.

Таким образом, при механизированных рубках леса применяемая технология скородумовского способа лесозаготовок явилась прогрессивной, обеспечивающей наибольшее выполнение лесоводственных требований без усложнения производственных процессов лесозаготовки и удешевляющей стоимость заготовленной древесины.

При этой технологии лесозаготовок хорошо решается вопрос не только концентрации порубочных остатков на вырубках, но и подъезда к ним, что имеет существенное значение для развивающейся лесохимической промышленности.

Вместе с тем эта технология свидетельствует о возможности рационализировать и усовершенствовать другие, широко применяемые технологические схемы механизированной лесоэксплуатации, например применение трелевки деревьев с кронами. Это особенно важно в настоящее время, когда лесозаготовительная промышленность находится на пути нового технического прогресса.

К этому следует добавить, что принципы скородумовской технологии вполне оправдали себя в лесохозяйственных и лесоэксплуатационных отношениях при двухприемных постепенных рубках, проведенных вельнике Лисино в 1956 и 1957 гг. кафедрами лесоводства и тяговых машин Лесотехнической академии им. С. М. Кирова и Институтом леса Карельского филиала АН СССР. Надо полагать, что применение указанной технологии может быть экономически оправданным и при механизированных выборочных и даже рубках ухода за лесом.

Концентрированные сплошные рубки комбината Костромалес

Проведенное в 1959 г. объединение лесхозов с леспромхозами и создание единых комплексных лесопромышленных и лесохозяйственных предприятий увеличили возможности решения задачи — не только рубить лес, но и восстанавливать его. В поисках решения этой задачи при концентрированных рубках установлены новые методы механизированных разработок лесосек, рассчитанные на своевременное лесовозобновление, например путем сохранения благонадежного подроста.

В этом отношении заслуживают одобрения так называемые концентрированные сплошные рубки комбината Костромалес (по методу Г. Денисова). Технология этих рубок обеспечивает повышение производительности труда на лесосечных работах (до 20% на трелевке) и вместе с тем сохранение молодого невысокого подроста (от 60 до 80%), имеющегося под пологом леса.

Технологическая схема и принципы организации труда при этих рубках заключаются в следующем.

Разработка лесосеки размером 250×500 м осуществляется одной малой комплексной бригадой на базе трелевочного трактора ТДТ-60. Лесосеку делят на пасеки шириной от 35 до 50 м, в зависимости от средней высоты древостоя (рис. 35). Валку деревьев производят с применением бензиномоторной пилы «Дружба». Первый заход вальщика начинается с разрубки трелевочных волоков шириной 5—6 м со срезкой на них деревьев заподлицо, на уровне с землей. При этом валку деревьев производят, начиная с дальнего конца пасеки, комлями в сторону верхнего склада. После перехода вальщика на разрубку другого волока (во второй пасеке) на первом волоке начинается трелевка срубленных деревьев.

Подготовив таким образом все волоки, начинается разработка самих пасек с дальнего их конца, но уже с применением подкладочных деревьев. Подкладочное дерево валится первым, вершиной от волока по направлению к границе пасеки под углом около 45° . При этом его комлевая часть должна быть на краю волока, вершина — в полупасеке. Второе дерево валят вдоль волока. Затем на подкладочное дерево, начиная от волока, валят все остальные деревья с ленты шириной в 9 м. Валка этих деревьев производится вершинами к волоку под углом от 0 до 45° .

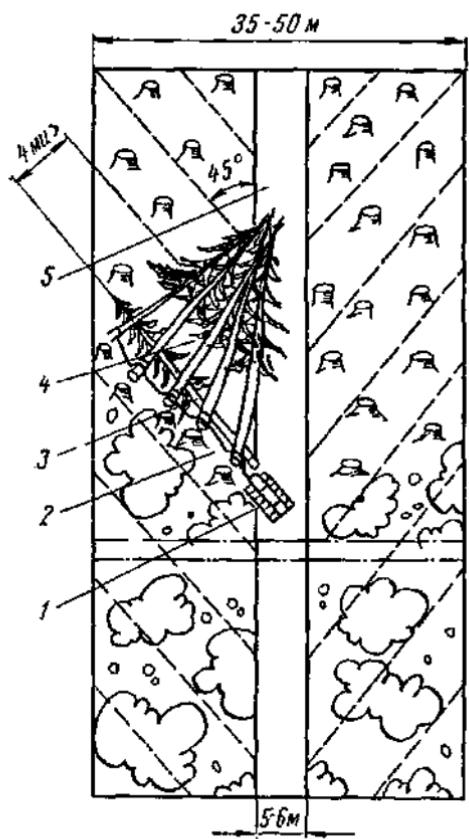


Рис. 35. Схема разработки пасеки по технологии комбиката «Костромалес»

1 — трелевочный трактор; 2 — трелевочный трос с чокерами; 3 — склизовые подкладочные деревья; 4 — сваленные и зачокерованные деревья; 5 — трелевочный волок

Набор воза при трелевке начинают с волока; при подтаскивании срубленных деревьев комли их передвигаются по подкладочному дереву, чем достигается сохранение мелкого жизнеспособного подроста. Подкладочные деревья чокеруют и трялют вместе с этой же пачкой, но комлями вперед. Ввиду того, что пасеки осваивают с дальнего конца, последующие рейсы трактора будут сокращаться. Погрузка при такой технологии крупнопакетная. Она производится тем же трактором методом накатывания. Очищают лесосеку обычным способом, обломавшиеся сучья собирают на волок, сжигают или оставляют в кучах.

Наряду с этим применительно к производственным условиям Песьского леспромхоза треста Новгородлес научным сотрудником кафедры лесоводства ЛГА В. Е. Климовым предложена технология разработки лесосек в чистых сосновых насаждениях с расчетом на последующее возобновление сосны (рис. 36). В основе этой технологии заложена идея оставления групп семенников (по 3—5

деревьев в каждой группе) по периферии пасек. Такое размещение обсеменителей основано на совместной работе лесохозяйственников и лесозаготовителей по отводу лесосеки, составлению технической карты на ее разработку, а также по разбивке лесосеки на пасеки с одновременным отбором семенников, их групп и семенных куртин в центре лесосеки. Общее число оставляемых деревьев-семенников составляет 25—20 шт. на площади 1 га. Пасеки разрабатываются по этой технологии в шахматном порядке, одной или двумя малыми комплексными бригадами на базе трелевочных тракторов ТДТ-60. Валку деревьев производят бензиномоторными пилами, погрузку — крупными пакетами тем же трелевочным трактором, вывозку — на автомашинах в хлыстах или деревьями с кронами.

Положительные результаты описанных методов технологии разработки лесосек подтверждает тот факт, что для лесного хозяйства и лесной промышленности работа по дальнейшей рационализации, механизации и усовершенствованию технологических процессов лесозаготовок имеет первостепенное значение. Наряду с этим необходимо дальнейшее усовершенствование машинной техники, особенно трелевочных агрегатов, с учетом повышения производительности труда, усиления безопасности труда, его облегчения при всех работах в лесной промышленности и лесном хозяйстве.

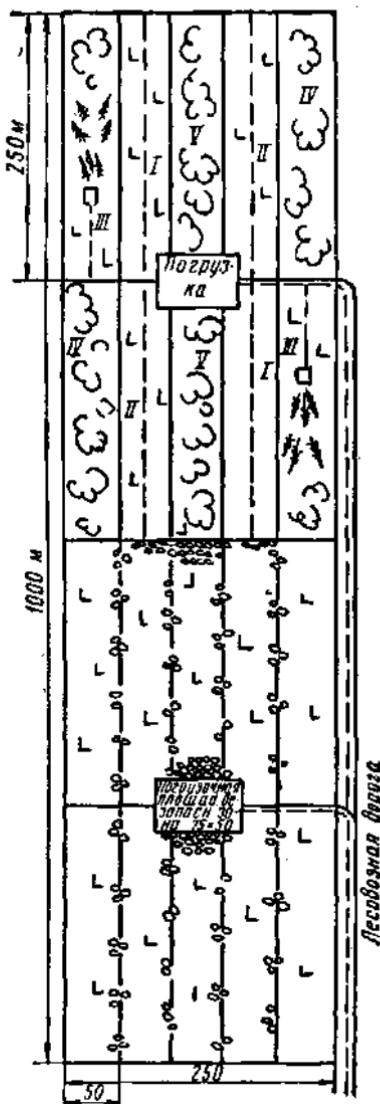


Рис. 36. Схема технологии разработки лесосек в чистых сосняках лесов второй группы с расчетом на последующее естественное облесение (по В. Е. Климову)

Лесовозобновление и меры содействия возобновлению леса на вырубках при концентрированных сплошных рубках леса

Оставление подроста

Правилами рубок главного пользования 1962 г. воспрещается на концентрированных лесосеках вырубка жизнеспособного подроста древесных пород и нарушение их биогрупп, за исключением волоков и мест складывания заготовленной древесины. Направление волоков и мест складывания древесины устанавливаются лесозаготовительными предприятиями по согласованию с лесничими.

В лесах таежной зоны, особенно в приспевающих и спелых негустых еловых и елово-пихтовых насаждениях, появляется благонадежный подрост в большом количестве. Этот подрост необходимо сохранить, так как он может составить основу для облесения вырубки, сэкономить труд и средства на воспроизведение леса при помощи искусственного возобновления, ускорить на 10—20—40 лет и более наступление периода эксплуатации.

Еще во второй половине XIX в. многие русские лесоводы (Шелгунов, Арнольд и др.) обращали внимание на то, что оставленный на лесосеке неповрежденный благонадежный подрост оправляется и способствует дальнейшему облесению вырубки. В 1859 г. Кондрашев писал, что 15—20-летний подрост через 3—4 года после срубки материнского полога улучшает свой рост. В 1866 г. М. К. Турский рекомендовал сохранять на лесосеке весь подрост диаметром до 9—14 см на высоте груди, так как трудно определить степень его выживаемости. Положительное лесовозобновительное значение подроста в еловых лесах отмечали Л. И. Яшнов (1887 г.), Д. М. Кравчинский (1905 г.) и др.

Вопрос этот, однако, получил должное решение лишь после Великой Октябрьской социалистической революции, когда в лесном хозяйстве стали придавать большое значение лесовосстановительным процессам при эксплуатации лесов. Так, проф. М. Е. Ткаченко установил, что еловый подрост и тонкомер, оставляемые на лесосеках в условиях севера, сохраняют жизнестойкость (рис. 37). Исследования В. П. Тимофеева в Брянских лесах показали, что лучшие по продуктивности ельники возникли из подроста. Исследованиями И. С. Мелехова в бассейне Северной Двины установлено, что здоровый крупный подрост и молодой тонкомер ели на концентрированных вырубках в еловых лесах вступает в плодоношение через 2—3 года, заметно усиливая его через 5—7 лет после рубки. Как следует из данных Н. Е. Декатова, А. П. Шиманюка и др., оставляемый тонкомер и подрост могут обеспечить площадь лесосеки достаточным количеством

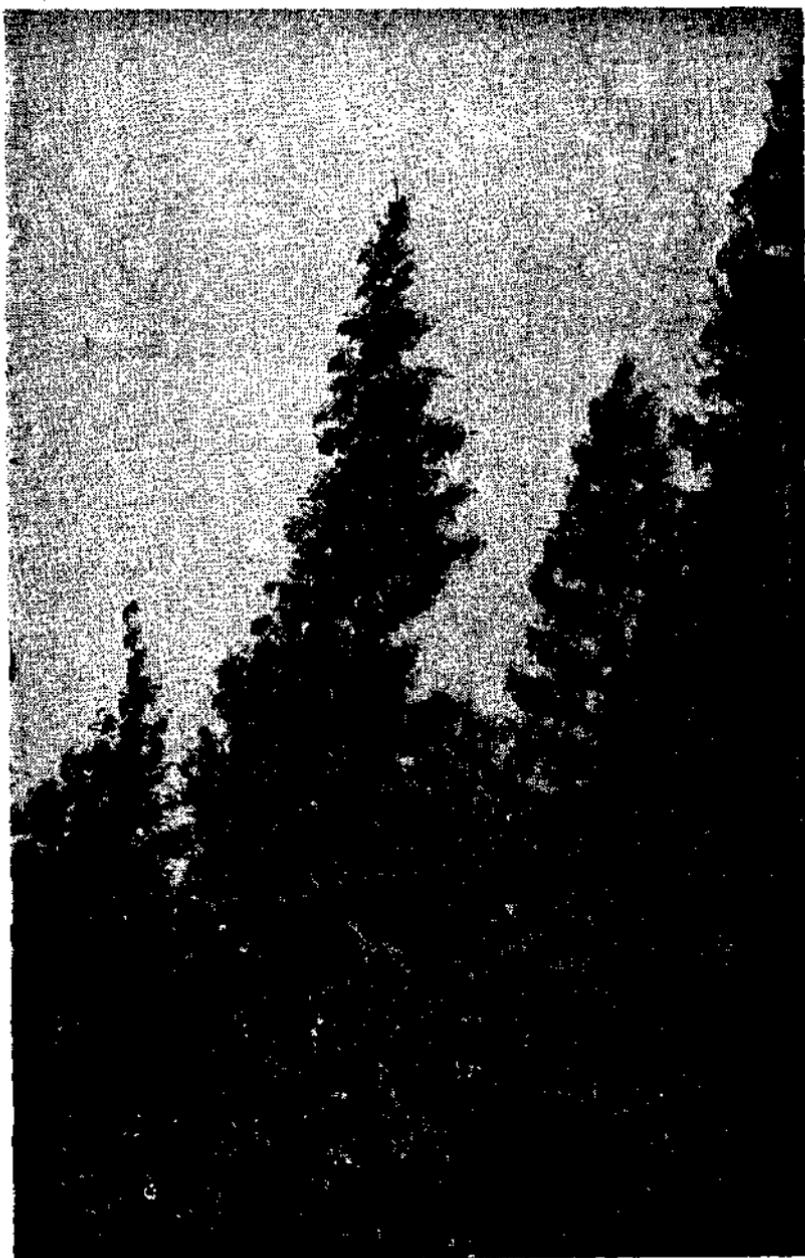


Рис. 37. Оправившийся еловый подрост на сплошной концентрированной вырубке. Лисинский лесхоз ЛТА им. С. М. Кирова. Фото И. И. Шишкова

семян. Это особенно важно для практики в тех случаях, когда оставляемые семенные деревья или их группы 4—10 лет не плодоносят, а иногда вываливаются ветром.

Оставляемый жизнеспособный подрост и тонкомер в то же время защищают своим пологом всходы древесных пород от заморозков, солнцепека и других неблагоприятных факторов среды.

Большое значение имеет использование подроста кедра и пихты, так как возобновление вырубленных древестоев этих пород, как и ели, затруднено вследствие медленного роста самосева в первые годы и его различных повреждений.

Оставление подроста, особенно ели, пихты и кедра сибирского, даже в количестве нескольких сот штук на 1 га при равномерном распределении его биогрупп по площади весьма полезно, особенно на свежих и влажных плодородных почвах. При уходе за этим подростом, произрастающим в густых лиственных молодняках, можно сформировать насаждение со значительным участием указанных хвойных пород.

Для возобновления сосны на обширных сплошных вырубках сосняков, особенно на бедных сухих почвах, требуется сохранить несколько тысяч штук подроста на 1 га, так как в этих условиях трудно ожидать появления самосева в сравнительно короткий срок, приемлемый для лесного хозяйства.

Необходимо также оставлять подрост лиственных пород. Самый кустистый подрост, принимающий часто стелющуюся форму, рекомендуется срубить с оставлением невысокого пня (посадка на пень), на котором впоследствии из спящих почек образуется стройная и в первый годы очень быстро растущая по-росяль.

В практике лесного хозяйства недостаточно принимаются меры к сохранению подроста. В местах расположения групп самосева иногда складывают остатки от лесозаготовок с целью скорейшего очищения пути для трелевки. Такое отношение к благонадежному подросту недопустимо. Забрасывание самосева остатками от лесозаготовок к тому же опасно в пожарном отношении.

Исследования, проведенные под руководством М. Е. Ткаченко в ельниках таежных лесов третьей группы, показали, что на лесосеках, где во время рубки леса были применены незначительные меры к сохранению подроста, в молодняках участвует до 50% состава подроста, сохранившегося при лесоэксплуатации.

Более совершенные варианты механизированных концентрированных сплошных рубок, например способ треста Костромалес, обеспечивает сохранение маломерного подроста более 60% от общего количества.

Наибольшей жизнестойкостью отличается подрост, росший группами в просветах и окнах до срубки насаждений.

ОСТАВЛЕНИЕ ОБСЕМЕНИТЕЛЕЙ, РЫХЛЕНИЕ ПОЧВЫ, УХОД ЗА МОЛОДНЯКОМ

Для естественного возобновления на лесосеках концентрированных рубок часто недостает семян даже таких обильно плодоносящих лиственных пород, как береза, осина и др., семена которых разносятся на дальние расстояния. Семена же сосны и ели на вырубках могут заноситься в значительном количестве лишь на расстояние до 100—150 м от стен леса, а лиственница сибирской и того меньше вследствие худших лётных свойств и большего веса.

При недостатке самосева прибегают к подсеву семян сосны и лиственницы с примесью березы. Бажно также при недостатке самосева или его повреждении оставлять способные к плодоношению жизнестойкие семенники или их группы (куртины) на лесосеках. Тракторной трелевке семенники меньше препятствуют, чем лебедочной.

Правилами рубок главного пользования 1962 г. предусматривается оставление семенных куртин с преобладанием хвойных пород на площадках размером 0,1—0,5 га с равномерным размещением на расстоянии не более 200—300 м одна от другой.

Семенные куртины более устойчивы против ветра и в то же время в них сохраняются лесные условия, лучше содействующие росту и развитию деревьев по сравнению с одиночно разбросанными семенниками.

Семенники сосны достаточно оставлять в количестве 10—20 шт. на 1 га (рис. 38), за исключением лишайниковых боров, где при ширине лесосеки до 200 м их оставляют по 25—40 шт. на 1 га.

Исследования кафедры лесоводства Лесотехнической академии им. С. М. Кирова, проведенные на лесосеках в лесах Карельской АССР, показали, что оставление 10—15 хороших семенников на 1 га значительно содействует естественному возобновлению в типах леса сосняк-брусничник и сосняк-вересчник.

В сосняках-кисличниках необходимо большее количество семенников — 25—30 шт. на 1 га. Рыхление почвы с обнажением минерального слоя или его перемешивание с лесной подстилкой обязательно.

На тяжелых суглинистых почвах с плохим дренажем семенные деревья или их группы следует оставлять только на повышениях. На мелких, особенно каменистых почвах, распространенных на Урале, семенные деревья сосны оставлять не рекомен-

дуртися. Здесь предпочтительнее посев сосновых семян. В случае необходимости семенники в этих условиях оставляют небольшими группами (15—20 шт.) на 1 га с расстоянием между группами 100—150 м.

Еловые семенники или их группы на лесосеках концентрированных рубок выполняют роль обсеменителей лишь на глубоких спусчанных и легкосуглинистых почвах, на которых они более

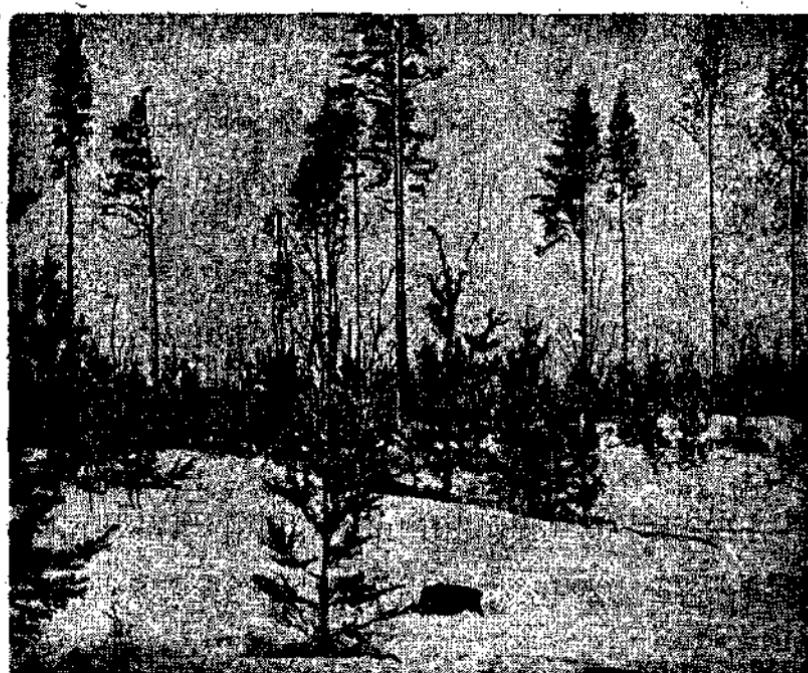


Рис. 38. Семенники сосны на дренированных свежих почвах. Уральский учебно-опытный лесхоз. Фото В. Шамшева

ветроустойчивы. Для повышения ветроустойчивости ели семенники ее оставляют группами с примесью ветроустойчивых лиственных пород. Более успешное обсеменение елью лесосек происходит при распределении еловых групп на расстоянии между ними не более 100 м.

При наличии в еловых древостоях лиственницы, сосны, кедра при оставлении семенников отдают предпочтение деревьям этих пород.

На больших площадях концентрированных рубок целесообразно оставлять и березовые семенники в количестве 3—5 деревьев на 1 га для скорейшего облесения площади в целях предотвращения ее заболачивания.

Помимо обеспечения лесосеки семенами, при концентрированных рубках обязательно рыхление почвы, на сухих песках — укрытие ее мелкими остатками от лесозаготовок, на заболачиваемых — устройство микровозвышений или осушение.

Для сохранения подроста главных пород на лесосеках концентрированных рубок необходим своевременный уход за ним. Уход должен проводиться в первую очередь на площадях вырубок, заселенных сорняками, и в смешанных молодняках, при этом освобождают от заглушения деревца ценных пород от второстепенных, применяя химические и другие способы. Первый уход производится при возрасте молодняка 5—20 лет. В это время затраты на 1 га определяются 2—3 трудоднями. Во многих случаях правильно проведенный уход (осветление) в один-два приема может обеспечить значительное участие главных пород в составе будущего древостоя. Среди видов ухода осветление молодняков следует рассматривать как одну из главных лесохозяйственных работ на лесосеках концентрированных рубок, обеспечивающих формирование древостоев, особенно смешанных хвойно-лиственных молодняков.

Оценка концентрированных рубок и применение их в различных насаждениях

Концентрированные рубки имеют как положительные, так и отрицательные стороны.

Большие площади лесосек при концентрированных рубках позволяют механизировать очистку вырубок, корчевку пней, создание культур, пополнение их, уход за молодняками. Возможно также обсеменение площади вырубок с самолета (аэросев). Опыты аэросева семян сосны, проведенные под руководством проф. И. М. Стратоновича на обширных не покрытых лесом площадях, преимущественно на лесных гарях Архангельской области, а также аэросев производственного характера на концентрированных свежих вырубках в Кировской, Горьковской и других областях дали положительные результаты при своевременном (ранней весной) проведении работ в сжатые сроки.

При концентрированных рубках возможно естественное возобновление главных пород на больших площадях вырубок, тем более при проведении мер содействия и при применении новой технологии лесосечных работ, сопровождающейся максимальным сохранением подроста. При этих рубках можно достичь смены перестойных лесов новыми, улучшения состава и качества лесов, а также повышения их санитарного состояния.

Отрицательной стороной сплошных концентрированных рубок является то, что они могут вызывать заболачивание вырубок на пониженных местах с близким залеганием грунтовых вод или верховодок, а на тяжелых почвах — нежелательную смесь пород и задернение. Имеются случаи, когда в результате

нерационального применения этих рубок огромные площади, ранее занятые лесами, превратились в пустыри, болота и заросли из малоценных лесных пород с сильно пониженной продуктивностью.

В результате применения нерациональных концентрированных рубок леса в ряде районов появилась угроза истощения лесных ресурсов, приводящая в дальнейшем к увеличению дальности перевозки лесной продукции и к вложению больших капиталовложений на досрочную организацию лесоэксплуатации в новых, еще неосвоенных, лесных массивах.

Отрицательное воздействие концентрированных рубок леса можно предотвратить путем улучшения организации механизированной лесоэксплуатации с учетом основных требований лесного хозяйства в отношении сохранения подроста и очистки вырубок от порубочных остатков. Кроме того, необходимо избегать шаблонного применения механизации лесозаготовок, без учета особенностей лесонасаждений, экономики и своевременного лесвозобновления необходимыми породами.

Концентрированные рубки широко применяют в лесах третьей группы, где пользование древесиной не ограничивается приростом, а определяется планом. В лесах первой и второй групп, а также в горных, защитных и водоохраных насаждениях этот вид рубок запрещен. В лесах третьей группы к концентрированным рубкам чаще всего прибегают в насаждениях сосновых, елово-пихтовых и хвойно-лиственных.

Правилами рубок главного пользования 1962 г. в сосновых лесах третьей группы в водоохранной зоне при вывозке древесины по железной дороге ширина лесосек принята 1000 м, при автомобильной и тракторной вывозке — 500 м, причем в лишайниковых борах ширина лесосек не должна превышать 200 м.

Длина лесосек в сосняках третьей группы принята 2 км, а в водоохранной зоне и в лишайниковых борах — 1 км. В елово-пихтовых и мягколиственных лесах третьей группы водоохранной зоны и вне ее длина лесосек принята 2 км, а ширина как в указанных лесах, так и в сосняках — 1 км при вывозке древесины по железным дорогам и 0,5 км при автомобильной и тракторной вывозке.

ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МОМЕНТЫ ПРИ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РУБКАХ ЛЕСА

До начала рубок леса проводят ряд общепринятых работ: намечают план отвода лесосечного фонда; осматривают насаждения, поступающие в рубку, затем отводят лесосеки в натуре, т. е. ограничивают их визирами с постановкой угловых столбов; проводят перечет деревьев, назначенных к отпуску на корню для материальной и денежной оценки леса, включенного в лесосеч-

ный фонд. После этой работы выписывают лесоорубочный билет с указанием в нем об обсеменителях, подросте, очистке лесосек и т. п. Вся работа проводится в соответствии с правилами, наставлениями и другими действующими указаниями, которые изложены в учебниках по лесоустройству, лесоэксплуатации, а также в специальных инструкциях, справочниках по отводу и таксации лесосек.

В работе по осмотру в натуре отводимых в рубку насаждений должны принимать активное участие и представители лесозаготовительных организаций. В их обязанности входит составление технологических карт механизированной лесоэксплуатации на основе подробного обследования поступающих в рубку лесных участков применительно к конкретным условиям и насаждениям с учетом лесохозяйственных требований. При этой подготовительной работе следует устанавливать разделение лесосечного фонда в зависимости от сезона рубки леса (летней и зимней) по степени проходимости лесных участков тракторами. В связи с этим важно учитывать элементы рельефа, почвенно-грунтовые условия, типы леса (имея в виду состояние насаждения), наличие и характер расположения подроста и молодняков; определять способ лесовосстановления, например сохранение подроста или оставление обсеменителей и места их нахождения или производство культур, и т. п.

Эти данные учитываются и при установлении в натуре местонахождения погрузочных пунктов, ширины пасек или секторов, направления магистральных и пасечных волоков, выборе машин и механизмов для валки деревьев и их трелевки с кронами или в виде хлыстов. Они нужны и для уточнения направления валки деревьев, которые следует строго соблюдать. Невыполнение этого последнего требования ведет к необходимости делать дополнительные развороты трактора и трелюемых деревьев, что является крайне нежелательным при необходимости сохранить подрост.

На основе полученных данных, в технологической карте приводятся также подробные сведения о подросте, способах лесовозобновления и других лесохозяйственных мероприятиях. Наряду с этим в картах принято указывать площадь лесосек, очередьность освоения пасек или секторов, запас и состав насаждений, средний объем хлыста, а также состав бригад и закрепление за ними отдельных лесосек, показатели производительности труда, расценки.

После утверждения технологической карты главным инженером леспромхоза проводят в соответствии с указаниями, изложенными в карте, подготовительные работы: строят лесовозные дороги, устраивают верхние склады (погрузочные площадки). В этот период необходимо убрать гнилые, сухостойные, зависшие деревья. После подготовки лесосек их передают по акту техноруку или мастеру лесозаготовок для производства рубки леса.

ОСОБЕННОСТИ СПЛОШНЫХ РУБОК

Рубки в низкоствольных хозяйствах

Для возобновления низкоствольного леса используют только лиственные породы, обладающие хорошей порослевой способностью. Для возобновления низкоствольников не требуется особых затрат труда и средств.

Низкоствольники отличаются буйным ростом в молодости, менее долговечны и в более раннем возрасте подвергаются заболеваниям, чем леса семенного происхождения. Для сохранения способности порослевого возобновления их вырубают в более молодом возрасте, так как при рубках в возрасте старше физиологической спелости поросль получается слабая, а многие пни совсем не образуют ее.

Срок рубки определяется потребностью промышленности в технически ценной лесопродукции. Например, дуб для использования на дрова и мелкие поделочные сортименты и липу на мочало назначают в рубку в 30—50 лет; ивняки для изготовления плетеных изделий — в 1—3 года, на обруч — в 8—10 лет.

В низкоствольниках наиболее распространена сплошнолесосечная рубка в разных ее формах. Лесосеки могут иметь различную величину и форму, в зависимости от хозяйственных целей и особенностей леса. Так, для березняков и осинников, мало повреждаемых заморозками, вырубка больших площадей или целых кварталов не представляет опасности для возобновления. Наоборот, в дубняках лучше отводить в рубку лесосеки, защищенные стеной прилегающего низкоствольника, так как дуб чувствителен к заморозкам и нуждается в защите.

Время рубки имеет большое значение для порослевого возобновления.

Весенняя рубка до начала сокодвижения способствует обычно появлению обильной высокой поросли благодаря накопившимся в корнях запасным веществам, которые идут на питание поросли в первые годы ее появления. Однако срубленная весной поросль легко повреждается при разработке и вывозке, которые трудно закончить в короткий весенний срок.

Обильная поросль появляется и при летней рубке, но она часто не успевает одревеснеть и погибает от осенних заморозков. Однако такое влияние сезона рубки не распространяется на все породы. Исследования кафедры лесоводства Лесотехнической академии им. С. М. Кирова показали, например, что летняя рубка березы нисколько не ухудшает ее порослевого возобновления по сравнению с зимней.

Зимняя рубка лиственных низкоствольников вызывает обра- зование хорошей поросли, но неудобна в том отношении, что при глубоком снеге приходится оставлять высокие пни, а поросль из таких пнях непрочна и быстрее загнивает.

Низкоствольники можно рубить круглый год, однако предпочтительнее проводить рубку в такое время года, чтобы появляющаяся поросль не подвергалась вредному действию заморозков.

Необходимо также учитывать и некоторые хозяйствственные моменты. Так, например, рубить липу для заготовки луба следует весной или в начале лета, когда благодаря сильному сокодвижению кора легче сдирается.

Рубить деревья следует возможно ниже, чтобы высота пня была не больше одной трети его диаметра. Чем ниже пень, тем быстрее и прочнее укореняется поросль. Рубка деревьев в уровень с землей довольно затруднительна и часто ведет к образованию меньшего числа побегов. Во время рубки не следует допускать расщепов пня, так как это вызывает быстрое загнивание его, а гниль передается поросли в раннем возрасте. Расщепы на пнях могут привести также к повреждению спящих почек.

Низкоствольное хозяйство имеет большое значение при выращивании леса для получения больших количеств дровяной древесины и мелких сортиментов: кольев, тычин и пр. Оно заслуживает широкого применения в лесах местного значения, особенно в южных малолесных районах.

В случае значительного спроса на мелкую хворостянную лесопродукцию, что часто бывает в сельском хозяйстве и связанных с ним производствах, организуют безвершинное и подсечное хозяйство.

При безвершинном хозяйстве деревья срубают на высоте 2—3 м от поверхности земли (рис. 39). Образующуюся наверху срубленного дерева поросль периодически вырубают. В зависимости от хозяйственного назначения поросли ее вырубают в возрасте от 2 до 10 лет.

При подсечном хозяйстве вершину дерева сохраняют, а сучья и ветви периодически обрубают по всему стволу.

Указанные виды хозяйства применяются на выгонах, пастибах, где скот при такой эксплуатации деревьев не может обеднять и повреждать молодую поросль, а также в поймах, где длительное затопление площади внешними водами препятствует образованию обычного низкоствольника. Для безвершинного хозяйства обычно используют древовидные ивы, в частности иву ломкую, которая распространена по заливным местам в поймах рек, а также дуб, ильмовые породы, каштан.

ПОСТЕПЕННЫЕ РУБКИ

Общие сведения

Постепенные рубки исторически возникли позднее сплошных; они сформировались в начале XIX века. Сущность постепенных рубок была изложена Длатовским (1843 г.), Шелгуновым

(1856 г.) и Жудрой (1876 г.), отметившими их значение в создании условий для естественного семенного лесовозобновления.

Постепенные рубки характеризуются вырубкой деревьев на лесосеке не в один, а в несколько приемов, разделенных более или менее длительными сроками, с таким расчетом, чтобы в определенный период естественно появлялось и формировалось новое поколение леса. Таким образом, при постепенных рубках



Рис. 39. Безвершинное хозяйство по Э. Э. Керну

достигается предварительное возобновление, т. е. до окончательной вырубки древостоя.

Эти рубки применяют в лесах второй группы водоохранного и защитного значения, а также они допущены и в лесах первой группы, в запретных и защитных лесных полосах и др. Варианты постепенных рубок различаются по числу приемов, интенсивности изреживания при первых приемах, по срокам проведения рубки и особенностям отбора деревьев в рубку. Все разнообразные варианты постепенных рубок можно свести, в основном, к двум видам: семенолесосечным краткосрочным и группово-выборочным лесосечным (котлованным) долгосрочным рубкам.

Наряду с организационными техническими элементами при постепенных рубках учитываются дополнительные организационные элементы: число приемов, общий срок рубки древостоя,

особенности вырубаемых в каждый прием деревьев, интенсивность рубки при первых приемах с учетом механизации лесосечных работ. Общий срок рубки сравнительно небольшой — не превышает класса возраста (10 или 20 лет), откуда и произошло название «краткосрочные».

Стадии или приемы семеннолесосечных краткосрочных постепенных рубок

По числу приемов вырубки деревьев в древостоях постепенные семеннолесосечные краткосрочные рубки делятся на четырехприемные, трехприемные и двухприемные. Эти постепенные рубки могут быть также разделены и по сроку окончательной вырубки, степени изреживания при первых приемах и другим признакам.

Степень изреживания определяется отношением запаса вырубленной части древостоя к запасу всего древостоя. Со степенью изреживания непосредственно связаны успешность возобновления на лесосеках, ветроустойчивость и другие жизненные процессы оставленной части древостоя.

Четырехприемные постепенные рубки являются классическими и состоят из четырех стадий: подготовительной, обсеменной (темной), осветительной (защитной) и окончательной (очистной).

Первая, подготовительная стадия рубок проводится до наступления семенного года. Цели ее заключаются в следующем: 1) подготовить древостой к более обильному и доброкачественному плодоношению путем улучшения условий произрастания, оставления деревьев по принципу массовой мичуринской селекции (оставляемые деревья должны быть здоровыми, иметь хорошо развитую крону с интенсивно окрашенной зеленой хвоей или листвами и острой вершиной, наиболее хороший прирост и более гладкую кору); 2) подготовить почву для прорастания семян путем увеличения доступа света, тепла и влаги под пологом леса и, следовательно, усиления разложения лесной подстилки и гумуса и повышения плодородия почвы; 3) увеличить ветроустойчивость древостоя, что особенно важно для участков с преобладанием ели.

Подготовительная рубка особенно необходима в насаждениях, в которых редко бывают семенные годы.

При проведении подготовительной рубки древостой изреживают, уменьшая его запас на 10—15%. При этом вырубают: а) деревья больные, отмершие и отмирающие; б) «тяжелые» деревья, т. е. с исключительно развитой кроной (эти деревья вырубают до появления подроста, потому что при запоздалом удалении их можно погубить много подроста); в) деревья со слабо развитой редкой кроной, которые в ближайшие годы не смогут обильно плодоносить вследствие подавленного роста; г) деревья

второстепенных пород, подрост которых нежелательно иметь в будущем молодняке; д) густой подлесок, излишне притеняющий всходы и подрост главных пород.

Вторая, обсеменительная стадия постепенных рубок проводится обычно в семенной год, до опадения, а иногда после опадения семян. При этой рубке в первую очередь удаляют деревья больные, почему-либо оставленные при первой стадии рубок, туповершинные, многовершинные, с раскидной кроной, сильно суковатые, свилеватые. Оставляют деревья наиболее высокие, с правильной формой кроны, островершинные, жизнестойкие, с менее шероховатой корой.

Цель этой рубки — разделить древостой до такой степени, чтобы вызвать дальнейшее разложение лесной подстилки и гумуса, создать наилучшие почвенные, тепловые и световые условия для прорастания семян древесных пород и развития всходов. При обсеменительной стадии вырубается от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ оставшегося запаса древостоя.

Во время обсеменительной рубки, как и при подготовительной рубке, из числа здоровых деревьев в первую очередь вырубают второстепенные породы, а из главных пород — деревья с плохой кроной.

При проведении обсеменительной рубки надо учитывать состав, сомкнутость полога древостоя, размеры крон деревьев, высоту древесного полога, экспозицию местности, климатические и почвенные условия. Так, в спелом сомкнутом еловом лесу следует вырубать не более 20—30% запаса, иначе оставшаяся часть древостоя может пострадать от ветровала. В сосняках и дубравах, отличающихся большей ветроустойчивостью, можно проводить более сильное изреживание, если оно не вызывает развития сорной растительности и ухудшения условий роста подроста. На южных склонах следует оставлять больше деревьев для прикрытия почвы, на северных — меньше. Особенно осторожно следует проводить обсеменительную рубку в районах, отличающихся продолжительными зноными засухами.

В целях скорейшего создания хороших условий для прорастания опадающих семян одновременно с обсеменительной рубкой полезно произвести поверхностное рыхление почвы (боронами, плугами, фрезами или ручными мотыгами) полосами шириной 1,5—2 м с интervалами между ними в 5—10 м и более или площадками разной величины.

В дубовых лесах в семенной год до опадения здоровых желудей в целях разрыхления почвы можно допускать пастьбу свиней.

Если после рыхления почвы лесосека полностью не обсеменится и не будет иметь достаточного количества всходов, то прибегают к подсеву семян или к подсадке саженцев в прогалинах.

Третья, осветительная стадия постепенных рубок проводится после обсеменительной рубки через 3—5 лет и бо-

лее в зависимости от времени появления на лесосеке достаточного количества подроста, экономических соображений и других причин. Так, сосновый подрост сравнительно быстро достигает размера и состояния, при котором перестает нуждаться в защитном древесном пологе. Еловый, пихтовый или буковый подрост, отличающийся медленным ростом, чувствительностью к заморозкам и другими экологическими особенностями, нуждается, наоборот, в более длительной (4—7 лет) защите древесным пологом.

Конечная цель этой стадии рубки — осветление самосева в такой мере, чтобы создать для него необходимую защиту от заморозков, солнцепека, сорняков и т. д. В насаждениях из светолюбивых пород, произрастающих в равнинной местности, допускается более сильное изреживание. В насаждениях из теневыносливых пород или произрастающих на почвах с выраженным рельефом изреживание проводят с большей осторожностью.

Четвертая, окончательная стадия постепенных рубок проводится после того, как самосев настолько окрепнет, что уже не нуждается в дальнейшей защите со стороны оставленных после осветительной рубки деревьев. При этой стадии рубки самосев освобождают от воздействия ранее оставленных на лесосеке деревьев. Вырубают деревья, когда подрост достигает высоты 0,3 м.

При окончательной рубке деревьев и трелевке лесоматериалов повреждается много самосева, поэтому предпочтительнее рубить деревья и вывозить лесоматериалы зимой или ранней весной по снегу. У отдельных ширококронных деревьев рекомендуется предварительно обрубать сучья.

При установлении продолжительности периодов между стадиями постепенных рубок учитывают повторяемость семенных лет, потребность подроста в свете, его засухоустойчивость, степень развития живого покрова на лесосеке и т. п.

В практике не всегда проводят все четыре стадии постепенных рубок. Некоторые стадии можно исключить, другие, наоборот, следует повторить. Например, очень часто исключают стадию подготовительной рубки в древостоях, где проводились меры ухода (проходные рубки) незадолго до обсеменительной рубки, или в насаждениях, имеющих сомкнутость полога 0,6—0,7. В этом случае можно проводить сразу обсеменительную рубку, так как нет надобности изреживать насаждение с целью подготовки деревьев к плодоношению.

Может выпасть и обсеменительная стадия рубок, если к моменту ее проведения уже имеется достаточное количество самосева. Можно исключить осветительную стадию, например для сосны, подрост которой не боится заморозков и лучше противостоит воздействию сорняков, чем подрост ели или пихты. В некоторых случаях из чисто экономических соображений ограни-

чиваются проведением только обсеменительной и окончательной стадиями рубки.

В тех случаях, когда выпадают одна или две стадии постепенных рубок, их называют упрощенными двухприемными или трехприемными рубками.

Правилами 1952 г. о лесовосстановительных рубках допускаются постепенные рубки в два и три приема на площади отведенной лесосеки не более 25 га.

При трехприемных рубках в первый прием вырубают 20—30% запаса, доводя сомкнутость полога до 0,6—0,5. Удаляют нежелательные породы, а также худшие деревья главных пород. При отсутствии подроста в течение 2 лет проводят посев или посадку главной породы. Второй прием назначают через 3—7 лет. При этом приеме удаляют деревья оставшихся нежелательных пород и часть деревьев главной породы. Сомкнутость крон деревьев доводят до 0,3—0,4. Третий, окончательный прием проводят, когда подрост окрепнет и из него можно формировать новое поколение леса. У хвойных пород для этого надо иметь подрост около 10—15 лет.

При пониженной сомкнутости и наличии 3000—4000 шт. и более экземпляров подроста на 1 га число приемов может быть сокращено до двух.

При двухприемной рубке в первый прием, особенно в сосняках, выбирают около 50% общего запаса, назначая в рубку прежде всего примесь второстепенных пород.

При всех приемах семенилесосечных постепенных рубок необходимо стремиться к равномерному изреживанию древостоя и всегда учитывать степень ветроустойчивости насаждения.

Если рубка проводится на небольших площадях, большое значение имеет направление лесосек. В этом случае направление лесосек более, чем при сплошных рубках, должно быть увязано с защитным влиянием стен прилегающего леса, так как с ним связано не только притенение почвы лесосеки, но и ветроустойчивость изреживаемых древостоев.

Направление рубки устанавливают всегда против преобладающих ветров, особенно в еловых лесах, которые в период проведения постепенных рубок наиболее склонны к ветровальности.

В общем, ход семенилесосечных постепенных рубок медленный. Поэтому, если предстоит рубить большую площадь спелого леса, даже при закладке ряда лесосек, семенилесосечной рубкой можно удлинить срок вырубки спелых и, особенно, перестойных массивов и тем понизить технические качества древостоев.

При обычной ширине (50—100 м) лесосек большой участок спелого леса (квартал) разбивают на параллельные полосы и постепенные рубки проводят, в такой последовательности, как это показано на рис. 40.

На первой полосе сначала проводят подготовительную рубку. Обсеменительная же рубка на ней проводится через несколько лет, одновременно с проведением подготовительной рубки на второй полосе. Спустя несколько лет на первой полосе проводят осветительную рубку, на второй — обсеменительную, на третьей — подготовительную. Еще через несколько лет на первой полосе проводят окончательную, четвертую рубку, на второй — осветительную, на третьей — обсеменительную, а на четвертой — подготовительную и т. д.

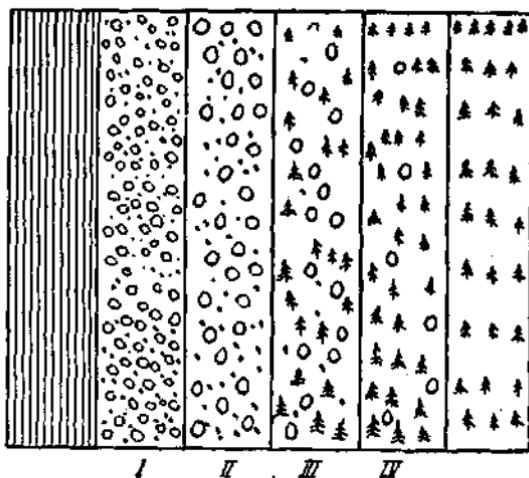


Рис. 40 Последовательность постепенных рубок

Такой способ организации постепенных рубок применяют в тех случаях, когда в промежуточные годы между отдельными приемами рубки получают древесину от рубок в насаждениях на других площадях. Организация постепенных рубок, назначаемых впервые или с ежегодным отпуском древесины в установленном размере, заключается в отборе участков для их проведения. Эту работу выполняют при лесоустройстве и организации хозяйства.

В насаждении, назначенном к постепенной рубке, прекращают сенокошение, сбор подстилки, пастьбу скота.

Механизированные постепенные рубки Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова

Постепенные рубки хорошо разработаны в лесоводственном отношении, но в практике лесного хозяйства распространения почти не имели и тем более не могут иметь в наше время в связи с трудоемкостью работ и применением на лесосеке ручного труда и конной трелевки, которые удороожают себестоимость

заготовленной древесины. В современных условиях развития технического прогресса постепенные рубки могут найти широкое применение лишь на основе механизации лесосечных работ. В этой связи заслуживают внимания так называемые механизированные постепенные двухприемные рубки, разработанные

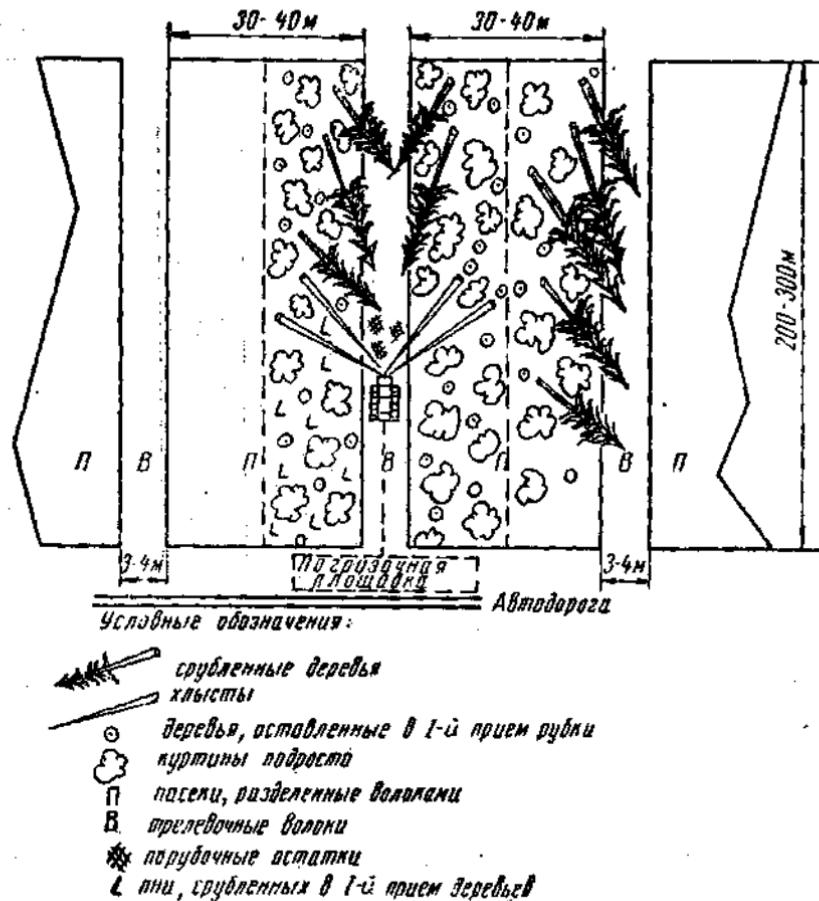


Рис. 41. Схема механизированных двухприемных постепенных рубок, разработанная кафедрами лесоводства и тяговых машин ЛТА им. С. М. Кирова

в 1956—1957 гг. кафедрами лесоводства и тяговых машин Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова и проведенные ими в ельниках-черничниках Лисинского учебно-опытного лесхоза. Эти рубки в разных вариантах применяются в лесном хозяйстве Ленинградской, Псковской, Новгородской, Московской и Смоленской областей.

Проводят механизированные постепенные рубки по следующей технологической схеме (рис. 41).

Участок леса (лесосеку) разделяют на пасеки (делянки) шириной 30—40 м и длиной 300 м, равной длиной стороне участка. Для разбивки участка леса на пасеки вначале прорубают визиры, а затем их расширяют до 3—4 м каждый. Такое расширение визиров вызвано назначением их под трелевочные волоки для прохождения по ним трактора с пачкой хлыстов и порожняком. Наряду с этим визиры служат местом для накопления порубочных остатков, которые измельчаются и вминаются в почву при прохождении трактора.

В связи с этим валку деревьев проводят под углом 30—40° по отношению к середине волока, как к месту, предусмотренному для производства обрезки и складывания сучьев. Такая валка деревьев способствует накоплению порубочных остатков вдоль визиров-волоков.

Работы выполняются по валке деревьев — бензиномоторной пилой «Дружба», по трелевке хлыстов — трактором ТДТ-40. Емкость верхнего склада при этих рубках устанавливают равной 100—180 м³ древесины.

В основу разработанной технологической схемы механизированных постепенных рубок положено удовлетворение следующих основных требований:

а) содействовать более высокой производительности труда на лесосеке;

б) максимально сохранять подрост и оставляемую на корне часть древостоя, что позволило бы сократить срок выращивания леса на 20—40 лет и более;

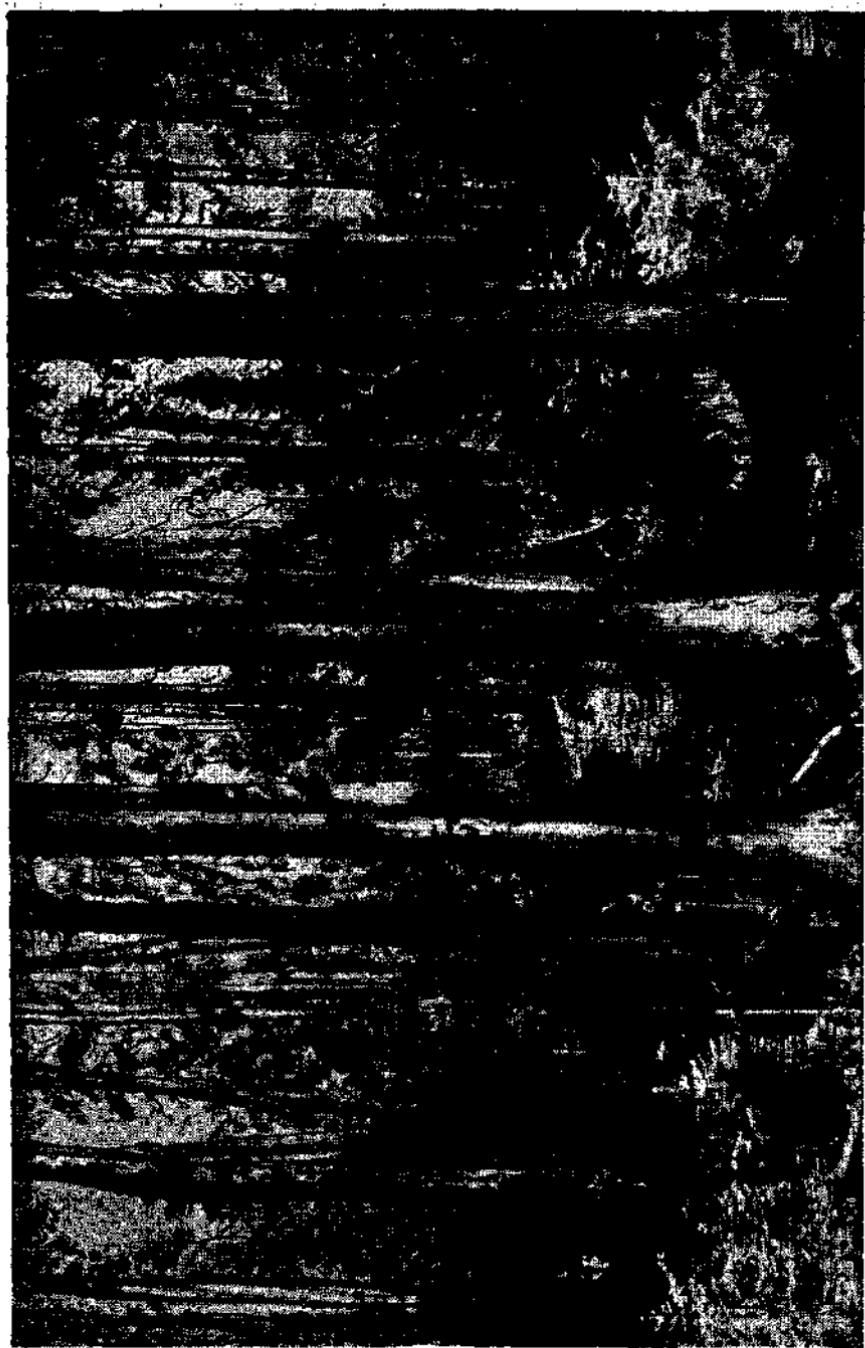
в) отводить минимальную площадь насаждений для вырубки под волоки, подъездные пути;

г) предусмотреть возможный максимум удобств и обеспечить безопасность выполнения лесосечных работ.

Работы на лесосеках выполняются в следующей последовательности: сначала проводят отбор и клеймение деревьев, намечаемых в рубку, отмечая на них направление валки и избегая возможность зависания этих деревьев в период повала их. Деревья клеймят в двух местах: на высоте груди и ниже уровня среза (для контроля лесорубов). Затески на деревьях делают с одной стороны. Затем приступают к разрубке указанных визиров для образования пасечных волоков.

Валку деревьев на площади волоков производят вершинами в сторону трелевки. После повала всех деревьев на ближайших трех волоках приступают к трелевке их. Подготовив таким образом волоки, начинают повал деревьев в самих пасеках (лесосеках), при этом вальщики передвигаются от ближнего края лесосеки к дальнему. За один прием вырубают деревья в одной половине пасеки шириной 15—20 м в два захода лентами («каймами»). В первый заход рубка деревьев производится на ближайшей к волоку кайме. Ширина такой каймы 7—10 м. После валки деревьев вальщики обрабатывают

Рис. 42. Насаждение на 4-й год после проведения первого приема механизированных двухпротивенных постепенных рубок ЛТА.
Квартал 2 Машинской лесной дачи Лисинского учебно-опытного лесхоза. Фото А. Брайченко, 1961 г.



сучья на сваленных деревьях и только после этого приступают к рубке деревьев в следующей, примыкающей кайме пасеки, направляя повал их на тот же волок. Разработав обе каймы пасеки, вальщики переходят к рубке деревьев во второй половине пасеки, причем повал деревьев производят также в два захода уже на следующий волок. Затем уже приступают к рубке деревьев на смежной пасеке (рис. 42).

В первый прием к удалению намечают: деревья сухостойные, суховершинные и сильно отставшие в росте. Наряду с этим назначают в рубку наиболее крупные деревья и в первую очередь ширококронные лиственные породы. Деревья узко-кронные и притом островоршинные, а также все здоровые деревья второго яруса и весь благонадежный подрост ценной породы оставляют на корне. В первый прием вырубают 30—45% общего запаса насаждения (рис. 43).

Второй, окончательный прием рубки проводится через 5—10 лет и более. Отбор деревьев в рубку производят специалисты лесхоза; рубку отобранных деревьев осуществляет малая комплексная бригада в 4 человека.

Результаты произведенных работ показаны в табл. 17.

Таблица 17

Результаты фотохронометражных данных по механизированным двухприемным постепенным рубкам, проведенным в 1962 г. (по Г. Ф. Горбачеву)

Накменование показателей	Объем работ
Процент выборки древостоя по запасу	40—45 %
Фактический объем хлыста	0,7—0,8 м ³
Выработка на 1 человеко-день	7—8 м ³
Сохранение числа подроста	60% и более

Установить общие правила для ведения семеннолесосечных рубок нельзя. Несмотря на кажущуюся простоту, эти рубки требуют известных знаний, практических навыков, позволяющих правильно наметить приемы рубок, определить, какие деревья нужно вырубить, направленно создавать благоприятные условия среды для самосева, определить срок окончательной рубки, освобождающей подрост от воздействия материнских деревьев, и т. д.

Подготовительные работы к рубке проводит бригада, состоящая из специалиста лесного хозяйства, намечающего деревья в рубку и устанавливающего направление валки, объездчика или лесника, ведущих перечет и обмеряющих диаметры ото-



Рис. 43. Оправившийся подрост ели на лесосеке на 4-й год после проведения первого приема механизированных постепенных рубок ЛТА. Квартал 2 Машинской лесной дачи Лисинского лесхоза. Фото А. Брайченко, 1961 г.

бранных в рубку деревьев, и двух рабочих: одного — затесывающего деревья, и другого — клеймящего их.

Оценка семеннолесосечных рубок и их применение

Равномерное и постепенное изреживание древесного полога на всей лесосеке семеннолесосечных рубок также постепенно изменяет и температуру и освещенность в древостоях и предохраняет почву лесосеки от сильного испарения влаги и от быстрого задернения, что обычно имеет место на сплошных вырубках. Это особенно важно в засушливых степных и лесостепных районах.

При семеннолесосечной рубке через изреженный древесный полог проходит и достигает почвы больше влаги и света, чем в сомкнутом лесу, но меньше, чем на сплошной вырубке. Увеличение количества тепла и света на семенной лесосеке создает лучшие условия для разложения лесной подстилки (превращения ее в перегной), а следовательно, и для прорастания семян и роста всходов древесных пород.

Постепенное изреживание древесного полога, осторожное выставление подроста на простор благотворно оказывается на дальнейшем росте молодого поколения.

Семеннолесосечные рубки создают благоприятные условия для прироста деревьев, оставленных после приема рубки. Эти рубки обусловливают формирование одновозрастных древостояев, что при определенных целях лесного хозяйства (получение спецсортиментов) имеет большое практическое значение.

Наряду с положительными сторонами необходимо отметить и ряд существенных недостатков этих рубок.

Семеннолесосечные постепенные рубки усложняют лесоэксплуатацию, особенно без применения механизации лесосечных работ. При механизированных рубках стоимость 1 м³ заготовленной древесины повышается на 7—12%, т. е. значительно меньше, чем при рубках без применения механизации лесосечных работ.

Лесовозобчование при этих рубках не всегда бывает успешным. Так, обсеменительная рубка часто не совпадает с семенными годами; поэтому лесосека при необходимости ежегодного отпуска леса не всегда обеспечивается нужным количеством семян. Иногда же и в семенной год может оказаться на лесосеке недостаточно семян вследствие повреждения их насекомыми и грибами, истребления животными и птицами, а ожидать следующего семенного года нецелесообразно, так как почва начинает задерноваться и уплотняться. По наблюдению А. А. Слантьева в дубравах Саратовской, Воронежской и других областей, из опавших желудей остается жизнеспособных (способных к прорастанию) лишь от 10 до 40%, остальные уничтожают или повреждают мыши, личинки, гусеницы.

При семеннолесосечных постепенных рубках очень трудно

регулировать степень изреживания древесного полога таким образом, чтобы обеспечить достаточный доступ тепла и света, необходимый для развития древесных всходов, и в то же время не допускать зарастания лесосеки травами. Эта трудность усугубляется еще тем, что зарастание лесосек травянистыми растениями протекает по-разному в зависимости от почвенных и климатических условий.

При постепенных семенолесосечных рубках можно получить хорошее возобновление на лесосеках, однако окончательный успех их облесения определяется количеством сохранившегося подроста после окончательной стадии рубки.

Семенолесосечные рубки целесообразны в сосновых, еловых, дубовых и буковых насаждениях. Наиболее применимы они в сосняках-зеленомошниках с проведением двух и трех приемов рубки. Так, в сосняках-зеленомошниках Брянского опытного лесничества трехприемные постепенные рубки, проводившиеся А. В. Тюриным, а позднее В. П. Тимофеевым, обеспечили вполне удовлетворительное возобновление сосны. При этом в первый прием вырубали от 24 до 60% (в среднем — треть первоначального запаса), через 4 года — от 24 до 39% (в среднем — 32% запаса), а еще через 4—5 лет была проведена окончательная стадия рубки). При таких трехприемных рубках, как указывает А. В. Разумов, средний диаметр насаждения увеличился после первого приема с 30 до 34,4 см, после второго в меньшей степени — с 34,4 до 35,5 см. Сомкнутость полога насаждений соответственно уменьшилась с 0,8 до 0,5 и с 0,5 до 0,3. Направление лесосеки принималось с севера на юг, направление рубки — с востока на запад. Ширина лесосек колебалась от 50 до 80 м.

В целях сохранения подроста, в большом количестве уничтожаемого при валке деревьев и вывозке лесопродукции от последних приемов постепенной рубки, В. П. Тимофеев предложил вырубать деревья не равномерно на всей площади лесосеки постепенной рубки, а полосами с различной интенсивностью вырубки.

Упрощенные двух-трехприемные постепенные рубки дали положительные результаты в сосняках на свежей песчаной почве (Удмуртская и Татарская АССР). По исследованиям Кузнецова в таких сосняках Ершовской и Березовской лесных дач, расположенных близ Сарапула, рубки в два приема с выборкой в первый прием от половины до трети запаса древесной массы вполне обеспечили возобновление сосны. То же отмечено Д. И. Морохиным в свежих сосняках более южных районов Татарской АССР — в Райфском и других лесхозах — при проведении двух-трехприемных рубок.

В сосновых свежих борах Среднего Поволжья издавна практикуют не двух-, а трехприемные рубки. Проводят их в следующем порядке. В первый прием равномерно вырубают почти всю

лиственную примесь и деревья сосны, редкокронные, суховершинные, больные и «тяжелые», с таким расчетом, чтобы сомкнутость оставшегося древостоя была 0,6—0,7. После подготовительной рубки в семенной год почву взрыхляют с целью борьбы с сорняками и минерализации. Второй прием проводят спустя 3 года после появления всходов сосны, при этом вырубают около 50% оставленного после первой рубки запаса. К третьему, окончательному приему приступают спустя 3 года после второго.

В сухих и каменистых борах постепенные рубки не достигают цели, так как древостой там редкий и не нуждается в изреживании древесного полога для появления подроста. Отсутствие же подроста в нем обуславливается не недостатком свега, а недостаточной влажностью верхних слоев почвы. На заболоченных и сырьих почвах постепенные рубки не проводят.

В сложных борах проведение семеннолесосечных рубок осложняется вследствие бурного зарастания лесосек злаками и порослью лиственных пород, поэтому здесь необходимо рыхление почвы и раннее осветление самосева сосны. Так, постепенные трехприемные рубки в лесах Куйбышевской области, проведенные в 1900-х годах в сложном липово-дубовом сосняке 110-летнего возраста полнотой 0,5—0,7, обеспечили успешное возобновление сосны. Успешность возобновления связана с тем, что при первом приеме рубки был вырублен подлесок и проведено рыхление почвы, во второй прием был вторично удален подлесок и произведено мотыжение почвы в куртинах самосева сосны, заглушенного сорняками.

Правилами лесовосстановительных рубок двух-трехприемные рубки допущены в сосняках-зеленомошниках с обязательным проведением мер содействия естественному лесовозобновлению.

Применимы семеннолесосечные постепенные рубки также в еловых и пихтовых насаждениях. Условия, создаваемые на лесосеках, отвечают биологическим особенностям подроста этих пород (чувствительность их к заморозкам и засухе, теневыносливость, медленность роста смолоду и др.). В целях повышения ветроустойчивости древостоев лесосеки при этом отводят сравнительно узкие, рубку их ведут против ветра, оставляя некоторое количество деревьев более ветроустойчивых пород, в первую очередь сосны и лиственницы. Можно оставлять и осину, но при этом целесообразнее ее окольцовывать за несколько лет до первого приема рубки.

Для елово-пихтовых древостоев типа зеленомошника и черничника наиболее надежны рубки в три приема в отношении обсеменения и постепенного выставления на простор подроста ели и пихты. В первый прием вырубается 10—15% общего запаса, во второй — половина оставшегося запаса, в третий — остальные деревья.

В чистых еловых древостоях, особенно на влажных и сырьих

почвах, семеннолесосечные рубки надо проводить с большой осторожностью, избегая изреживания древостоев на больших площадях и допуская преимущественно в участках с дренированной почвой, не подверженных действию сильных ветров.

Семеннолесосечные рубки в ельниках особенно важно приурочивать к обильным семенным годам, в частности первые две стадии их, тем более, если древостои очень густы и не были заблаговременно пройдены рубками ухода. Подготовительную рубку лучше проводить за 5—8 лет до обсеменительной. При удачном обсеменении еловый самосев осветляют в 3—5-летнем возрасте, и иногда, минуя защитную, сразу проводят окончательную рубку.

Весь период семеннолесосечных рубок составляет в ельниках 15, в пихтарниках — около 20 лет.

В целях предупреждения ветровальности ельников и удешевления себестоимости заготовленной древесины стремятся сократить срок рубки и число приемов до двух.

Двухприемная постепенная рубка может дать положительные результаты в перестойных еловых насаждениях на хорошо дренированных почвах с выборкой в первый прием около 20—30% запаса, а также в елово-лиственных, где в первый прием можно вырубать до 50% запаса, если оставлять на корне примесь лиственных пород.

Естественному возобновлению ели и пихты при семеннолесосечной рубке нередко вредит чрезмерное развитие сорняков, особенно на свежих и плодородных почвах. Поэтому на участках, не имеющих подроста, обязательно рыхление почвы, особенно перед обсеменительной рубкой.

В прошлом столетии Д. М. Кравчинским были разработаны двух- и трехприемные упрощенные семеннолесосечные рубки для ельников Смоленской области и учебно-опытной Лисинской дачи (Ленинградская область).

При двухприемных рубках он в первый прием удалял примесь мягколиственных пород и около четверти или трети запаса ели. Осину за 3—5 лет до срубки окольцовывал, т. е. снимал на стволе пояс коры шириной около 30 см во избежание появления корневых отпрысков. Второй прием проводил через 10 лет после первого.

При трехприемных рубках Кравчинского срок возобновления ели был удлинен до 15 лет. Первый прием проводился так же, как и при двухприемной рубке, во второй прием удалялась половина оставшихся деревьев и в третий прием — последняя часть. Рубки Кравчинского дали хорошие результаты в ельниках-черничниках на дренированных почвах; в ельниках-кисличниках оказались менее эффективными из-за задернения почвы травами, а в ельниках-долгоношниках результаты получились неудовлетворительными из-за ветровальности ели в этих условиях обитания.

Применительно к елово-лиственным насаждениям И. И. Шишков (ЛТА) разработал за последнее время (1958 г.) новый вариант постепенных двухприемных рубок для древостоев Лисино (Ленинградская область). При этом способе в первый прием рубки удаляют деревья не лиственных пород, а ели. Отдельные лучшие деревья ели подлежат оставлению для обсеменения площади лесосеки в случае явного недостатка числа подроста ели. При рубке деревьев в первый прием общую сомкнутость древесного полога следует снижать до 0,5.

Вариант упрощенных постепенных рубок, разработанный И. И. Шишковым, вполне оправдывает себя в лесоводственном отношении и по экономическим соображениям, особенно в районах, в которых трудно обеспечить реализацию древесины срубленных деревьев лиственных пород.

Правилами рубок главного пользования в лесах СССР семеннолесосечные постепенные двух-трехприемные рубки допускаются в елово-лиственных насаждениях зоны смешанных лесов. Правилами лесовосстановительных рубок они рекомендованы для ельников и пихтарников-зеленомошников, при этом за 1—3 года по обсеменительной рубке обязательно рыхление почвы с подсевом семян.

В зеленомошной группе типов кедровников Сибири Институт леса и древесины Сибирского отделения АН СССР рекомендует применять двухприемные постепенные рубки при крутизне склонов до 20—25° с выборкой при первом приеме до 30—35% за- паса и снижением сомкнутости полога до уровня не менее 0,4—0,5. Второй, окончательный прием рубки предусматривается через 7—10 лет.

Двух-трехприемные рубки применимы также в лиственничных насаждениях.

Более применимы семеннолесосечные рубки в буковых и дубовых древостоях, так как при правильном их проведении природные условия на лесосеках становятся наиболее отвечающими биологическим и экологическим особенностям подроста дуба и бука. При этих рубках дубки и подрост бук получают под изреженным пологом древостоя больше света, чем в условиях сомкнутого леса, а вертикальное освещение хорошо оказывается на их росте. Вместе с тем дубки и подрост бук защищены здесь от заморозков, солнцелека, суховеев и т. п.

Бук дает обильные урожай семян через 7 лет. За 3—4 года до семенного года проводят подготовительную рубку, в год обильного урожая семян — обсеменительную, спустя 2—3 года — защитную и года через четыре — окончательную. Весь период лесовозобновления — от подготовительной до окончательной рубки — продолжается в буковых древостоях 10—15 лет.

В чистых дубовых спелых массивах из-за изреженности древесного полога часто выпадает стадия подготовительной рубки. В смешанных дубовых лесах, где имеется значительная при-

месяц сопутствующих пород (ясения, клена, ильмовых, березы, осины), применяется подготовительная рубка. В этом случае в первый прием вырубают часть сопутствующих пород, из дубового же яруса убирают деревья с пороками и часть здоровых деревьев дуба из сомкнутых групп. В семенной год поздней осенью или зимой проводят обсеменительную рубку. До опадения здоровых желудей обязательно рыхление почвы конными или ручными орудиями. Возможна и пастьба свиней на лесосеке ранней осенью, когда опадают поврежденные и невсходящие желуди. При обсеменительной рубке изреживают подлесок до такой степени, чтобы появляющийся подрост дуба получал защиту от неблагоприятных метеорологических условий и в то же время не заглушался подлеском. С появлением самосева дуба проводят осветительную рубку.

При двухприемных семеннолесосечных рубках в дубравах в первый прием вырубают около 50% первоначального запаса, окончательная рубка проводится после формирования надежного дубового подроста.

В тех случаях, когда семенное возобновление дуба при семеннолесосечных рубках затрудняется, производят подсев желудей под изреженный полог материнского древостоя, а иногда прибегают к подсадке дуба.

Для успешного возобновления дуба на семенной лесосеке необходимо систематическое проведение мер ухода за дубовым подростом. Безуспешность возобновления дуба при семеннолесосечных рубках часто обусловливается недостаточным и притом несвоевременным уходом (осветлением) дубового подроста, освобождением его от заглушающих пород.

Семеннолесосечные рубки проводились в дубравах Поволжья, центральных областей, Украины, Белоруссии.

А. А. Хитрово рекомендовал для Чувашской АССР трехприемные рубки. При сомкнутости древостоя 0,5—0,6 в первый прием изреживали второй ярус, удаляя из него отставшие в росте деревья липы, клена, ильмовых, а также подлесок, если он густой, и одновременно рыхлили задернелые участки почвы. После появления самосева дуба проводили осветительную рубку, при которой удаляли часть деревьев из верхнего яруса, а через 10—15 лет (смотря по состоянию подроста) — окончательную.

Б. И. Гузовский, работая в дубравах Ильинского лесничества (Чувашская АССР), предложил еще более упрощенную схему постепенных двухприемных рубок. При первой рубке он рекомендовал удалять все второстепенные породы, находящиеся в первом и втором яруса, а из деревьев дуба только больные и отмирающие; после первого года урожая желудей и появления дубков — изреживать подлесок, если он густой и затеняет появляющийся подрост дуба. Во второй прием при этих

рубках вырубают все оставшиеся деревья, затем систематически проводят осветление подроста и самосева дуба.

В Шиповском лесу (Воронежская область) семеннолесосечные рубки в дубравах проводились обычно в три приема: при первой рубке, по существу обсеменительной, вырубали около трети всего запаса, снижая полноту до 0,5—0,6, с одновременным рыхлением почвы; через 7—8 лет проводили осветительную рубку и в случае слабого возобновления дуба — повторное рыхление почвы; еще через 7—8 лет — окончательную.

В дубравах Украины, в частности в Тростянецком лесхозе, проводили также двух- и трехприемные рубки, давшие и положительные, и отрицательные результаты.

В сухих дубравах постепенные семеннолесосечные рубки могут дать положительные результаты при условии посева или посадки дуба, преимущественно группами, под пологом материнского насаждения.

Постепенные семеннолесосечные двух-трехприемные рубки рекомендуются в сомкнутых свежих и влажных дубравах Белоруссии, в сомкнутых свежих елово-кленовых, а также в липовых дубравах Белоруссии, Чувашской, Татарской, Мордовской автономных республиках. При этом обязательно рыхление почвы, особенно под семенной год, изреживание густого подлеска и последующий уход за новым поколением дуба, а при недостаточном его количестве — подсев желудей или подсадка сеянцев дуба (лучше группами).

В дубравах, как и в сосновых и елово-пихтовых насаждениях, могут быть использованы постепенные краткосрочные рубки в сочетании с другими способами рубок, например сплошными или котловинными (см. ниже). В. Г. Нестеров и В. В. Никитин разработали для дубрав три варианта сплошно-постепенных рубок, основанных на изучении повторяемости урожайных лет, изменчивости светолюбия дуба, особенно в возрасте подроста, и других биологических особенностей.

В одном из вариантов авторы предлагают в первый семенной год вырубать сплошь лесосеку шириной 100 м, на второй год на лесосеке двойной ширины проводить первый прием постепенных рубок, на третий и четвертый год вырубать 50% запаса на следующих лесосеках двойной ширины; на пятый, шестой и седьмой годы дорубать лесосеки двойной ширины второго, третьего и четвертого годов рубки. При обильном плодоношении дуба на восьмой год следует повторять рубку в том же порядке, а при слабом плодоношении — проводить сплошную рубку на одинарных лесосеках с подсевом желудей.

Рубки В. Г. Нестерова и В. В. Никитина могут быть применены в дубравах центральной и восточной лесостепи, где относительно редки семенные годы.

В липовых насаждениях семеннолесосечные краткосрочные постепенные рубки могут в связи с теневыносливостью всходов

липы, очевидно, дать хорошее семенное возобновление. В прочих лиственных лесах, например в березняках, эти рубки не применяются вследствие хорошего возобновления сплошных лесосек порослью или семенным путем.

ГРУППОВО-ВЫБОРОЧНЫЕ (КОТЛОВИННЫЕ) ДОЛГОСРОЧНЫЕ ЛЕСОСЕЧНЫЕ РУБКИ

Техника проведения группово-выборочных рубок

Эти рубки заключаются в основном, как и предыдущие, в постепенной вырубке древостоя, но от краткосрочных постепенных рубок отличаются значительными особенностями. В каждый прием вырубают деревья не по всей площади, а в отдельных местах древостоя, где имеются куртины, группы подроста, с целью улучшить условия его жизни и способствовать распространению подроста по площади. Если такие возобновительные площадки имеют площадь 50—300 м², они называются группами, при площади 500—1000 м² и более — котловинами. Отсюда происходит название рубок «групповые» или «котловинные».

Следовательно, ход изреживания древостоя при группово-выборочных рубках хотя и постепенный, но неравномерный, разбросанный, в связи с разбросанностью лесовозобновительных площадок.

Срок рубки насаждений, или, как его называет проф. М. Е. Ткаченко, период жатвы, и лесовозобновления на отведенной к рубке площади или в квартале растягивается до 30—40 лет. Из-за сравнительно длительного срока рубки и возобновления эти рубки получили название долгосрочных.

Применение указанных рубок обусловливает разновозрастность вновь возникающего формирующегося древостоя.

Эти рубки сходны с описанными ниже выборочными, но в то же время и значительно отличаются от них. Так, при выборочных рубках в целях лесовозобновления используются все обильно урожайные годы, при котловинных же рубках срок лесовозобновления ограничен двумя классами возраста, а поэтому и несколькими семенными годами. Вместе с тем котловинные рубки проводятся на заранее отведенных участках леса — лесосеках — и поэтому названы лесосечными.

Техника проведения группово-выборочных рубок следующая. На участке леса осматривают группы подроста и устанавливают наиболее жизнестойкие из них. Эти группы, обычно расположенные в световых окнах, и являются отправными местами (точками), от которых начинают рубки, направляя их от центра группы подроста к периферии (рис. 44).

Сначала вырубают деревья, растущие среди групп подроста, затем вокруг них. В первую очередь удаляют наиболее старые

туповершинные деревья с сильно развитой кроной, с пороками, ослабленным ростом. На корне стремятся оставить деревья, устойчивые против заболеваний, с хорошими кронами, которые могут быть обсеменителями.

У намеченных в рубку деревьев желательно обрубать ветви и сучья, чтобы при валке не повредить подрост. Валить деревья следует в сторону от деревцев подроста. Через 4—5 лет, обычно

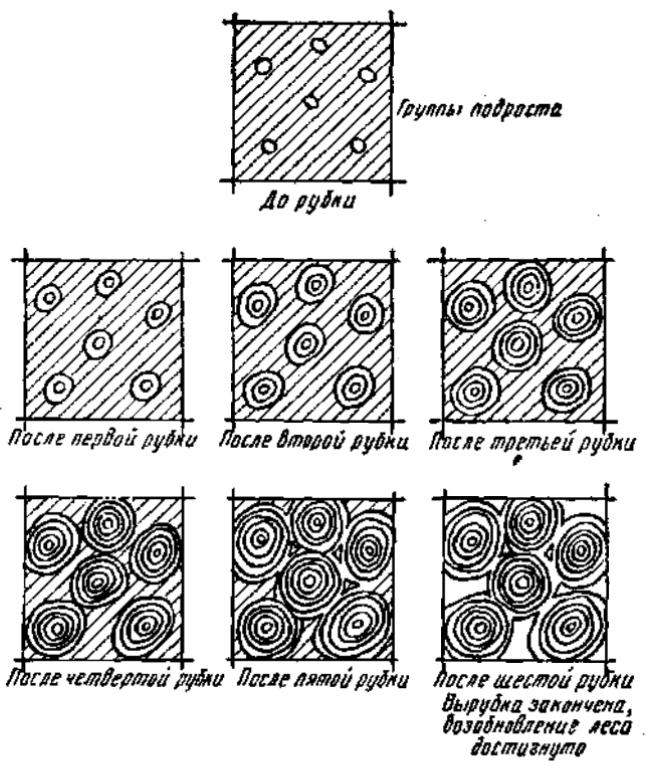


Рис. 44 Схема группово-выборочных рубок (по В. Г. Нестрову)

после семенного года, вокруг каждой группы подроста изреживают древостой в виде каймы (пояса шириной 10—20 м), чтобы создать условия для появления самосева под вновь изреженным пологом леса. По мере возобновления кольцевых поясов в течение 10 лет в два, три, четыре приема, в зависимости от хода возобновления и состояния подроста, убирают оставленные на них деревья. Далее площадь рубки расширяют, захватывая новый пояс леса, в котором также постепенно изреживают древостой, чтобы вызвать появление и под ним самосева. Спустя еще

несколько лет, когда обсеменятся эти новые пояса вокруг групп подроста, проводят рубку на вновь отведенных поясах, и т. д.

Если групп надежного подроста в древостоях недостаточно или совсем нет, стараются вызвать появление его путем вырубки деревьев небольшими куртинами или группами, чтобы создать световые окна в древесном пологе, и рыхлят в них почву. В первую очередь вырубают деревья, разросшиеся в сучья. При появлении в этих группах подроста вырубают древостой так же, как и в предыдущем случае.

В результате таких рубок в каждой группе подроста в центре оказываются деревца старшего возраста, наиболее высокие, а по периферии — самые молодые, включая всходы. При слиянии групп подроста на площади всей вырубки образуется новое поколение разновозрастного леса с волнисто-зубчатым профилем.

При группово-выборочной рубке иногда удаляют все деревья в окне в один прием, а через 5—10 лет так же вырубают в один прием деревья в отводимых вокруг подроста поясах древостоя. Размер окон установлен в 20—30 м в поперечнике. Число таких окон, закладываемых на 1 га, составляет 4—6 шт. Чем выше деревья, тем больше делают окно, при этом учитывают и условия возобновления. Через 5—6 лет, когда появится самосев, расширяют окна в засушливых районах больше с южной стороны, на крутых склонах — по горизонтали.

Отбор и клеймение деревьев проводят под руководством специалиста. В насаждениях, достаточно сомкнутых, производят кольцевание осины за 5 лет до начала рубки.

Следует помнить, что при проведении указанных рубок предпочтительна зимняя рубка (по глубокому снегу) и обязательен уход за подростом.

При проведении группово-выборочной лесосечной рубки возобновление леса является результатом комбинирования предварительного возобновления под пологом леса и сопутствующего возобновления от стен окружающего древостоя.

Период, необходимый для рубки и естественного возобновления, особенно в смешанных насаждениях, устанавливается различный в зависимости от теневыносливости пород, состава древостоя и других причин. Если хотят иметь в составе будущих молодняков светолюбивые породы, рубки ведут более быстрыми темпами, а для получения молодняков из теневыносливых пород применяют более медленный темп.

В смешанных хвойно-лиственных насаждениях на плодородных почвах в результате проведения постепенных группово-лесосечных рубок подрост появляется в такой последовательности: сначала появляются группы пихты, ели, бук, липы, т. е. теневыносливых пород, затем, по мере усиления изреживания древостоя, подрост сосны, лиственницы, дуба, березы, т. е. светолюбивых пород.

В пихтовых древостоях размеры вырубаемых окон обычно незначительные, в еловых несколько большие, в сосновых и дубовых еще больше.

В зависимости от характера древостоя, лесорастительных и лесовозобновительных условий, группово-выборочные рубки можно применять в различных вариантах и в сочетании с другими формами рубок главного пользования. Так, в высоковозрастных древостоях применим такой вариант рубок: с края квартала можно проводить узколесосечную сплошную рубку, рядом с этой лесосекой на полосе шириной 100 м — семеннолесосечную краткосрочную постепенную рубку, еще дальше внутрь насаждения — постепенную группово-выборочную лесосечную. При неудачном естественном возобновлении прибегают к подсеву семян или посадке сейнцев древесных пород.

Оценка группово-выборочных (котловинных) рубок и их применение

При группово-выборочных рубках на лесосеки поступает больше осадков, а весеннее снеготаяние, в частности в небольших окнах с подростом средней густоты, наступает позже, чем на лесосеках при семеннолесосечных рубках.

В отношении биологических условий эти рубки занимают промежуточное место между семеннолесосечными и выборочными.

Подрост на лесосеке освещается сбоку и сверху, что весьма благотворно оказывается на его росте. Благодаря постепенному выставлению подроста на простор он защищен материнскими деревьями от резких колебаний климата.

Группово-выборочными лесосечными рубками можно создать древостой любого состава, регулируя интенсивность изреживания древесного полога и хода рубки. Эти рубки можно легко видоизменять в зависимости от характера древостоя и условий для лесовозобновления: интенсивности освещения под пологом леса, состояния лесной подстилки, плодородия почвы, степени ее задернения травами и т. д.

К существенным недостаткам группово-выборочных рубок следует отнести необходимость более внимательного и систематического наблюдения за особенностями лесовозобновления в каждом окне (группе) подроста. Далее, всякий раз приходится решать, какие деревья и в какой группе надо вырубить, в каком направлении их валить, через какие места вывозить лес. Все это увеличивает затраты труда, требует высокой квалификации и опыта персонала, затрудняет процесс рубки леса, удороожает себестоимость заготовленной продукции.

При этих рубках весьма трудно заранее точно определять количество вырубаемой древесины, осуществлять контроль за работой. Кроме того, узкие полосы древостоя, образующиеся

в результате расширения смежных окон с группами подроста, создают опасность ветровала.

Применение группово-выборочных рубок может способствовать образованию в больших окнах (диаметром, равным двойной высоте дерева и более) морозобойных ям, в связи с чем затруднится возобновление пород, самосев которых чувствителен к заморозкам, например дуба, ели и лихты. Пастыба скота и сенохашение при этих рубках не разрешаются.

В лесах третьей группы группово-выборочные лесосечные рубки не применяют.

Группово-выборочные лесосечные рубки рекомендованы в лесах второй группы, имеющих водоохранно-защитное значение, в лесах первой группы, запретных лесных полосах, лесах зеленых зон и других.

Эти рубки менее семеннолесосечных нарушают благоприятную природную обстановку, которую лес создает своим пологом. Это весьма важно для лесов защитного значения, особенно в горных условиях и в степи.

В 70-х годах прошлого столетия проф. А. Ф. Рудзкий обратил внимание на то, что возобновление сосны в южных лесах под тенью древостоев лучше, чем на открытых местах. Впоследствии проф. Г. Ф. Морозов при организации Борового опытного лесничества в Бузулукском бору установил, что группово-лесосечными рубками можно обеспечить естественное возобновление сосны в лесостепных сосновых массивах. Целесообразность проведения этих рубок отмечалась и в отношении сосновых насаждений более южных районов.

В сосновых насаждениях группово-выборочные рубки наиболее применимы для зеленошников, где под пологом изрезанного древостоя нередко наблюдается много разновозрастного подроста сосны. При отсутствии подроста желательно рыхление почвы.

В районах, где часто дуют суховеи, группово-выборочные рубки нужно вести так, чтобы кварталы леса захватывались рубками постепенно в направлении против сухих ветров. Это имеет особое значение в тех местах, где лесные участки прилегают к открытому полю.

Опыты проведения котловинных рубок в сосновых насаждениях Брянского опытного лесничества (А. В. Тюрин и В. П. Тимофеев) не показали преимущества этих рубок по сравнению с постепенными краткосрочными. Хороших результатов при этих рубках добились Кузнецова, А. А. Савицкий и М. А. Краснов в сосновках Бузулукского бора. Они создавали окна (небольшие возобновительные площадки) диаметром, равным половине высоты смежных с окном деревьев, и расширяли их с южной стороны путем вырубки древостоя в несколько приемов.

Рубки проводились в течение 40 лет с 10-летними промежутками между отдельными приемами. В некоторых случаях при

первом приеме сомкнутость полога насаждения снижалась с 0,9—0,8 до 0,75 и образовывались окна в пологе диаметром 10—12 м (рис. 45). При втором приеме сомкнутость полога доводилась до 0,6, а диаметр окон увеличивался примерно вдвое, в третий прием соответственно — сомкнутость до 0,3, а диаметр окон до 30—35 м. В четвертый (последний) прием вырубали оставшиеся деревья, за исключением единичных (резервных);



Рис. 45. Группово-постепенная четырехприемная рубка (по М. А. Краснову) перед вторым приемом рубки. Миштый бор, сомкнутость полога 0,8, возраст 100 лет

в результате этой рубки расширенные окна соединялись и самосев сосны на них достигал к этому времени 25—35-летнего возраста (рис. 46).



Рис. 46. Группово-постепенная четырехприемная рубка (по Н. А. Краснову) после четвертого приема рубки. Миштый бор, молодняк, сомкнутость полога 0,7 в 20—40 лет, резервные деревья старше 120 лет

Исследования М. А. Краснова показали, что осадков в окна поступает значительно больше, чем под полог спелых сосновок. Так, за вегетационный период 1934 г. в окнах диаметром до 20 м дождемеры уловили 160 мм осадков, т. е. примерно на 40% больше, чем под пологом сосновок сомкнутостью 0,9. Влажность почвы в слое 5—50 см у южной, затененной стороны окна

оказалась почти на 1,5% выше, чем в таком же слое почвы возле старых деревьев. Все это имеет большое значение для возобновления сосны на малоплодородных сухих песчаных почвах в условиях засушливого климата. На опытных лесосеках оказалось на 1 га 3322 шт. надежного подроста 13 лет, т. е. в два раза больше, чем на контрольных, где рубки не проводились.

Сильное изреживание древостоя — с вырубкой до 80% запаса — способствовало повышению температуры почвы и усилению испарения с ее поверхности. Это отрицательно сказалось на состоянии и количестве подроста сосны, которого появилось в 3—4 раза меньше по сравнению с лесосеками, где вырубалось 25% запаса.

При задернении почвы и плохом возобновлении сосны работники Бузулукского бора рекомендуют проводить минерализацию почвы путем сдирания мохового, лишайникового и мертвого покрова или обжигания почвы площадками (3×3 и 5×5 м) при сжигании лесорубочных остатков, рыхление почвы с удалением и без удаления дерна и другие способы содействия лесовозобновлению. Допускается подсев семян и подсадка саженцев сосны. При таких мерах возобновление сосны при группово-постепенных рубках возможно и в малосомкнутых сосновых сосновках с задернелой почвой и без наличия подроста и самосева.

Котловинные рубки М. А. Краснова удешевляют себестоимость 1 м³ заготовленной древесины на 40% по сравнению со сплошной рубкой.

Исследования автора учебника, проведенные в свежих сосновых сосновках Татарской АССР (Райфский лесхоз) в 1933 г. и в сосновках Урала (Северский лесхоз) в 1950—1952 гг., показали, что окна округлой формы диаметром 10—15 м и вытянутые узкой полосой в направлении с запада на восток, накапливают больше снега и освобождаются от него значительно позже, чем почва под пологом сосновок с сомкнутостью полога 0,7.

Группово-выборочные рубки имеют особенно большое значение в горных условиях. Для сосновых насаждений Грузинской ССР В. З. Гулиашвили разработал варианты этих рубок в зависимости от крутизны склонов гор. По его предложению при крутизне склонов до 20° диаметр окон в древостоях доводят до 25—30 м. На 1 га площади создают три-четыре таких окна в местах расположения группового подроста. По мере появления самосева окна расширяют. Весь период рубки и возобновления продолжается 20—30 лет. В окнах с задернелой почвой на 30—40% их площади проводят рыхление почвы в виде площадок и сжигают порубочные остатки, собранные в кучи. На более крутых склонах (20—35°) образуют окна меньшего размера (15—20 м) в количестве 4—5 шт. на 1 га. Порубочные остатки равномерно разбрасывают по площади.

В еловых и елово-пихтовых насаждениях, в частности древостоях Кавказа, на 1 га создают около пяти окон диаметром

15—20 м, которые по мере возобновления расширяют. Во избежание ветровала ели рекомендуется проводить такие рубки в местах, более защищенных от ветра, а направление рубок устанавливать против преобладающих ветров.

Институт леса и древесины Сибирского отделения АН СССР допускает группово-выборочные рубки в сибирских горных кедровниках на каменистых почвах с целью повышения водоохранно-защитных функций этих насаждений.

Вполне рациональны группово-выборочные лесосечные рубки в буковых и дубовых древостоях. В Азербайджанской ССР они применяются с 1919 г. в горных массивах бука с примесью граба и других древесных пород.

Установить какой-нибудь определенный образец проведения группово-выборочных рубок нет возможности, особенно для смешанных лесов, отличающихся большим разнообразием. При проведении рубок необходимо учитывать, как указывалось выше, состав древостоев, всячески стремиться образовать большие (до 0,25 га) чистые группы отдельных пород, сначала медленно растущих, геневыносливых, затем быстро растущих, светолюбивых. Так, в древостоях бука и дуба следует сначала заботиться (даже прибегая к искусственным приемам) об образовании групп дуба, растущего медленнее бука, а в елово-пихтовых лесах сперва групп пихты, а позднее — ели.

В. Г. Нестеров рекомендует для дубрав группово-выборочные, называемые автором краткосрочными, рубки продолжительностью всего 6—15 лет. При этих рубках образуют в просветах с дубовым подростом четыре-пять окон диаметром 15—20 м и вокруг окон отводят пояса шириной 10—20 м. Для образования окна вырубают до десяти деревьев дуба и все деревья сопутствующих ему древесных пород, а в поясах постепенно удаляют в первый прием от одной трети до половины запаса древостоя с таким расчетом, чтобы сохранить сомкнутость полога насаждений около 0,5—0,6. В местах окон и поясов с отсутствием благонадежного подроста и самосева рыхлят почву.

Кафедры лесоводства и тяговых машин Лесотехнической академии им. С. М. Кирова, совместно с Институтом леса Карельского филиала АН СССР, разработали и в 1958 г. применили в Петрозаводском лесхозе Карельской АССР механизированные двухприемные группово-выборочные рубки в ельниках-черничниках.

Технология валки деревьев и трелевки их при этих рубках основана на принципах описанных выше механизированных постепенных рубок. Отличия заключаются в том, что изреживание древостоя проводится не равномерное, а групповое с образованием окон размером 200—250 м². По производительности труда эти рубки близки к механизированным постепенным крат-

косрочным рубкам. Микроклиматические условия создаются вполне благоприятные для возобновления ели и сосны. При этих рубках сохраняются водоохранные и защитные свойства леса.

Правилами рубок главного пользования 1950 г. рекомендуется группово-выборочные лесосечные рубки проводить в лишайниковых сосняках лесостепной зоны, в каменистых сосновых борах всех зон, особенно на сплошных выходах кристаллических горных пород, в сложных ельниках зоны смешанных лесов. Допускаются они также в дубравах и других твердолиственных лесах водоохранно-защитного значения (на круtyх склонах).

В правилах лесовосстановительных рубок предусматривается проведение этих рубок в лишайниковых и каменистых борах (5—6 окон на 1 га диаметром 15—30 м), в сложных ельниках и пихтарниках (4—5 окон на 1 га диаметром 15—20 м), в дубравах защитного значения и зеленых зон (3—4 окна на 1 га). Во всех насаждениях предпочтительнее вырубать деревья для образования окон в местах наличия хорошего подроста. При отсутствии его окна располагают равномерно на лесосеке. При этих рубках необходимы содействия естественному возобновлению главной породы и уход за ее подростом и самосевом.

ВЫБОРОЧНЫЕ РУБКИ

Общие сведения

При выборочных рубках древостой вырубают не сразу и не постепенно в несколько приемов, а выборочно — отдельными деревьями или группами их, достигшими определенного размера и качества. При этом на корне остаются деревья разных классов возраста.

Для лесовозобновления используются семенные годы в течение всего периода существования леса на данной площади.

Периоды, через которые повторяют рубки, называются оборотом или лесорубочным циклом, который определяется 5—30—60 годами.

В соответствии со способами эксплуатации древостоев и лесоводственными требованиями выборочные рубки в нашей стране можно свести к трем основным формам: подневольно-выборочные, приисковые, или рубки на приск, и добровольно-выборочные.

Подневольно-выборочные и приисковые рубки

Подневольно-выборочными называют такие рубки, при которых вырубают только деревья определенной толщины и определенной породы. В отдельных случаях, при недостатке транспорта и недостаточном сбыте древесины на месте, используют лишь отдельные части стволов.

Приисковыми, или рубками на прием, называют рубки, при которых вырубают отдельные деревья, дающие особенно ценные сортированты (древесину для авиастроения, резонансовую древесину, понтонный кряж и др.).

При подневольно-выборочных и приисковых рубках в прошлом не устанавливалась норма вырубаемых деревьев с единицы площади. При излишне сильной вырубке деревостой значительно расстраивался, подвергался поэтому ветровалу, повреждению короедами и т. п., в связи с чем почва задерневала, заболачивалась. На корне оставляли отставшие в росте или больные деревья.

Для предотвращения вредных последствий приисковых и подневольно-выборочных рубок клеймят деревья требуемых размеров, ограничивая их отпуск с единицы площади. П. П. Себренников рекомендовал вырубать не более 30 деревьев с 1 га. Из деревьев одинакового диаметра нужно клеймить для рубки более старые, с округлой, редкой кроной; наряду со здоровыми деревьями в обязательном порядке выбирать и часть больных, с пороками.

Подневольно-выборочная и приисковая рубки делятся на возможную — по наличию деревьев, пригодных по экономическим требованиям для вырубки, и допустимую — по лесоводственным соображениям.

Желательнее проводить допустимую рубку с интенсивностью изреживания насаждения, не ухудшающей состояния его и условий жизни. Однако это требование нередко нарушается рубкой деревьев до 60% по запасу, что вызывает отрицательные последствия.

Подневольно-выборочные и приисковые рубки, несмотря на ряд существенных недостатков, применяют в многолесных неосвоенных районах, в частности на севере Сибири, где используется только крупномерная древесина. В массивах водоохранного и защитного значения их, как правило, не применяют, так как они в большинстве случаев не решают задач, стоящих перед хозяйством.

Добровольно-выборочные рубки

Техника проведения добровольно-выборочных рубок

Добровольно-выборочными называют рубки, при которых деревья систематически вырубают небольшими группами. Полный сбыт всех сортиментов, включая вершины, позволяет, кроме толстомерных деревьев определенного размера, рубить и тонкомерные, растущие с ними, чтобы создать в пологе окно для появляющегося подроста.

Окна, образовавшиеся в результате гнездовой рубки деревьев, не расширяют далее по мере роста самосева, а оставляют в прежнем размере до следующего приема. Вырубают деревья

на одном и том же участке обычно через несколько (5—10—60) лет, в зависимости от времени достижения деревьями нужных размеров, потребности древостоя в уходе, состоянии самосева, которому стремятся дать окрепнуть и подняться. К основным правилам этих рубок относится также вырубка деревьев больших, усохших, с плохой формой ствола.

Эта форма выборочных рубок названа В. Г. Нестеровым хозяйственно-выборочной. Проводят ее под наблюдением квалифицированных специалистов.

При продолжительном проведении добровольно-выборочной рубки лес приобретает особую структуру, которая сильно изменяется в зависимости от темпа и интенсивности проводимых рубок. Строение полога после этих рубок ступенчатое, древостой отличается большой разновозрастностью; в нем можно встретить деревья, начиная от самых крупных и кончая всходами. При этой рубке широко используются благоприятные природные условия для естественного возобновления.

Цель добровольно-выборочной рубки — полное использование древесины срубленных деревьев при одновременном сохранении леса в нерасстроенном состоянии.

Не тронутые рубкой, так называемые девственные леса, многие лесоводы считали разновозрастными и полагали, что выборочная рубка создает условия, отвечающие требованиям естественного леса, и поддерживает естественную разновозрастность, присущую первобытным лесам. Это не всегда правильное представление о естественных лесах возникло вследствие неверного заключения, что в лесу отмирают только старые крупномерные деревья, взамен которых появляется новое поколение. В действительности же, как мы знаем, отмирание деревьев в лесу —

Таблица 18

Расчленение деревьев в ельниках-черничниках на поколения — группы роста
(по П. В. Воропанову)

Поколения	Год возникновения поколений	Год, замыкающий поколения	Число деревьев на 1 га к 1935 г.	Возраст деревьев поколения к 1936 г.
I	1646	1653	8	290—281
II	1656	1676	160	280—260
III	1677	1700	6	259—236
IV	1701	1731	—	235—205
V	1732	1835	148	204—101
VI	1836	1886	363	100—50
VII	1887	1935	2088	49—1

самоизреживание древостоев, как биологически необходимое явление обусловлено сложным комплексом закономерностей.

Кроме того, леса гибнут на больших площадях от пожаров, насекомых-вредителей и под влиянием других причин и все же затем могут возобновляться в сравнительно короткий срок. Исследования А. Я. Гордягина, А. В. Тюрина, М. Е. Ткаченко и других показали, что сосновые массивы в большинстве случаев обязаны своим происхождением лесным пожарам, и возобновление их в основной массе происходит волнобразными взрывами в сравнительно короткий период. П. П. Серебренников, М. Е. Ткаченко и другие исследователи пришли к заключению, что в наших северных лесах, за исключением сухого бора, древостои сосны и лиственницы обычно одновозрастные.

Ельники и пихтарники в ходе развития образуют под воздействием условий среды одновозрастные и разновозрастные древостои, состоящие из нескольких поколений (табл. 18).

Исследования П. В. Воропанова показали, что в разновозрастном еловом древостое бывает до семи поколений.

Оценка добровольно-выборочных рубок и их применение

При правильном ведении добровольно-выборочные рубки незначительно нарушают древесный полог; остающиеся на корне деревья мало страдают от бурь, снеговала и даже от насекомых, если после рубки своевременно убираются порубочные остатки и весь хлам.

При добровольно-выборочных рубках максимально сохраняются водорегулирующие функции леса, не возникает опасность смыва плодородного слоя почвы со склонов гор и оврагов, образования сыпучих песков, заболачивания лесных площадей. Самосев древесных пород появляется в течение всей жизни леса и на всей площади лесного участка. Тень материнских деревьев, боковое и вертикальное освещение создают благоприятные условия для подроста.

Добровольно-выборочная рубка лучше содействует появлению разновозрастного смешанного здорового леса.

При большом количестве крупномерных деревьев, больших запасах, например в кавказских пихтарниках, добровольно-выборочная рубка удовлетворяет и экономическим требованиям, так как в этих случаях сильно снижаются расходы на заготовку древесины ввиду большого количества ее на сравнительно малой площади.

Однако эти рубки имеют и существенные недостатки. Так, в образовавшихся после добровольно-выборочных рубок разновозрастных древостоях возникающий наземный пожар легко переходит в повальный. В выборочном лесу нельзя пасти скот, так как при этом могут быть уничтожены или повреждены животными рассеянные по всей даче куртины подроста.

Медленно растущие деревья, имеющие узкие годичные слои вследствие длительного отенения древесным пологом, после образования в нем окон начинают откладывать широкие годичные слои. В результате этого образуется порок древесины, называемый отлупом.

В выборочном лесу деревья хуже очищаются от сучьев и образуют более сбежистые стволы, что также понижает технические качества древесины.

При валке деревьев и транспортировке лесоматериалов сильно повреждается подрост, особенно летом, поэтому рубку следует производить зимой по снегу, что, однако, не соответствует требованиям эксплуатации при круглогодовой заготовке леса.

Наконец, выборочные рубки крайне затрудняют механизацию лесозаготовительных работ, при отсутствии или малом количестве деревьев крупного размера значительно повышают себестоимость заготовленной продукции, затрудняют учет спелых деревьев и контроль древесины при ее заготовке.

Добровольно-выборочные рубки применяются в насаждениях водоохранного и защитного значения, а также в запретных лесных полосах, в парковых и пригородных лесах, в полезащитных лесных полосах. Широко рекомендованы они и в горных лесах. Например, в горных лесах Кавказа, Сибири, Дальневосточного края. В высокогорных сибирских кедровниках, включая и дальневосточный район, добровольно-выборочные рубки допускаются при крутизне склонов до 30—35°. Верхний предел указанной крутизны дан А. Б. Жуковым для насаждений, произрастающих на почвах более развитых и более увлажненных. На склонах крутизной более 35° рубка главного пользования вообще не должна допускаться.

Горносибирские кедровники высокотравной группы типов леса (Алтай, Кузнецкий Алатау, части Западных Саян) произрастают во влажных районах нижнего пояса гор и отличаются наибольшей в горных условиях орехопроизводительностью, разновозрастностью и значительной фаунтностью с 200-летнего возраста. В этих массивах А. Б. Жуков рекомендует добровольно-выборочные рубки с целью сохранения и усиления орехопроизводительной способности древостоя, для чего в первую очередь следует вырубать деревья пихты, ели и прекратившего плодоношение кедра.

В елово-пихтовых древостоях добровольно-выборочные рубки создают благоприятные условия для произрастания молодняка этих пород. В пихтовых и особенно еловых лесах их следует проводить осторожно, постепенно изреживая древесный полог, чтобы не вызвать ветровальности оставшейся части деревьев. В этой связи заслуживают внимания так называемые выборочно-постепенные рубки, предложенные проф. М. М. Орловым и проведенные О. О. Герницем в 1921 г. в ельниках Лисинского опытного лесхоза Ленинградской лесотехнической академии

ем. С. М. Кирова. Указанные рубки проводились по следующей схеме. Квартал делили на четыре клетки площадью каждая 27—28 га. Интенсивность рубки устанавливали в зависимости от полноты насаждения: в древостоях полнотой 0,9—0,7 намечалась к рубке одна четверть запаса, полнотой 0,6—0,5 — одна треть, полнотой 0,4 и менее при отсутствии подроста — одна треть, а при наличии подроста — половина запаса древесной массы.

В каждый прием в первую очередь вырубали деревья с пороками, суховершинные, с гнилью, сухобочиной и др.; во вторую очередь — с однобокой, а также с редкой и короткой кроной или покрытой бородатым лишайником (*Usnea barbata*), наличие которого указывает на слабость роста и недолговечность ели.

В третью очередь вырубали деревья с мелкочешуйчатой коричневой коркой, свидетельствующей о замедленном или прекратившемся росте, а также деревья, кора которых была покрыта красным налетом. В четвертую очередь вырубали деревья-двойчатки (близко растущие, с однобокими кронами, направленными в разные стороны), сильно наклоненные и деревья ели, растущие под сосной. Оставляли на корне деревья хорошего роста, деревья, которые после удаления соседних могли оправиться, и, наконец, деревья, вырубка которых вела к сильному изреживанию древостоя. При рубках покровительствовали сохранившейся сосне, а осину удаляли в первую очередь. В каждой клетке рубку проводили равномерно с тем, чтобы через 10 лет повторять ее здесь по той же схеме. В третье десятилетие интенсивность рубки предполагалось увеличить, а если окажется возможным — превратить ее в окончательную рубку.

Схема рубок, предложенная М. М. Орловым, удачно разрешает вопрос о рубках в обширных перестойных еловых массивах. В первое пятилетие после проведения этих рубок ветровал составлял всего 0,38%. Рубки эти по характеру близки к семеннополосечным, но отличаются от них неравномерностью изреживания насаждения и долгосрочным периодом возобновления.

Для разновозрастных еловых насаждений П. В. Воропанов предлагает выбирать в один прием не более 35% запаса, вырубая в первую очередь деревья, прошедшие период развития с усиленным ростом.

В чистых сосновниках, особенно на сухих боровых каменистых почвах, добровольно-выборочные рубки ведут с большой осторожностью, чтобы изреживанием древесного полога не снизить почвозащитного значения древостоя, которое в таких условиях местопроизрастания чрезвычайно важно. В сосновых древостоях с примесью ели и пихты эти рубки могут привести к смене сосны более теневыносливыми породами. Чтобы этого не произошло, следует вырубать деревья группами, образуя открытые места, на которых мог бы появиться подрост сосны.

Добровольно-выборочные рубки имеют большое значение в горных сосново-еловых массивах, особенно на Кавказе, в ме-

стах, где крутизна склонов достигает 20—30°, а также в горных водоохранно-защитных лесах Урала. Во избежание ветровала рубки в сосново-еловых и елово-пихтовых лесах ведут осторожно, чаще всего вырубая единичные деревья по всей площади, и повторяют через каждые 3—5, а иногда 10 лет. Удаляют в первую очередь мертвые, больные, перестойные деревья.

В дубовых, буковых и в смешанных лиственных древостоях до начала рубок следует подготовлять к плодоношению деревья тех пород, участие которых желательно в составе будущего насаждения. Изреживание древесного полога необходимо в первую очередь в местах групп благонадежного подроста.

ГЛАВА 15

РУБКИ УХОДА ЗА ЛЕСОМ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Уход за лесом является лесохозяйственным мероприятием, проводимым с целью улучшения качества насаждений, ускорения их выращивания, повышения продуктивности и наиболее полного использования многосторонних их полезностей в интересах народного хозяйства. Он заключается в удалении чрезмерно разросшегося травяного покрова, части подлеска (когда он достигает большой густоты), деревьев усохших или нежелательной породы, в посадке на пень сильно поврежденного подроста, обработке почвы, осушении, искусственном очищении стволов от сучьев и т. д.

Основными лесоводственными мероприятиями по уходу за лесом являются рубки ухода и санитарные рубки.

Рубки ухода за лесом представляют собой периодическую вырубку в насаждении части деревьев и кустарников для улучшения роста и развития как отдельных деревьев, ценных в хозяйственном отношении, так и в целом всего насаждения.

Проводят рубки ухода, начиная с момента возникновения насаждения, а прекращают в хвойных и твердолиственных насаждениях семенного происхождения за 10—20 лет до рубки главного пользования и за 5 лет — в лесах мягколиственных пород. Из вырубленных деревьев и кустарников при этом получают материал, который во многих случаях полностью используется. Поэтому рубки ухода за лесом называют, как мы уже говорили, рубками промежуточного пользования.

Возникновение рубок ухода было вызвано в основном экономическими и хозяйственными требованиями (повышение технической ценности древесины и качества выращиваемых насаждений). В связи с этим рубки ухода получили двоякое значение: как прием воспитания насаждений (что является основной целью) и как прием пользования лесом за период его выращивания (что является важным хозяйственным мероприятием, но при этих рубках имеет сопутствующее значение).

Возрастающий спрос на древесину способствовал расширению объема работ по уходу за лесом и содействовал повышению ценности древесины той или другой породы, а в связи с этим и разработке способов рубок ухода. Так, еще в 70-х годах прошлого столетия ель не считали ценной породой, но в дальнейшем, с развитием промышленности, торговли, железных дорог, древесину ели стали широко применять, что повысило практическое значение ее и послужило причиной введения рубок ухода в еловых лесах.

То же и в отношении березы. В прошлом столетии береза считалась настолько малоценной породой, что принимали меры против появления ее на лесосеках. Начиная же с первой четверти XX столетия, в связи с развитием фанерной промышленности, береза была признана одной из ценных пород. С этих пор стали разрабатывать приемы рубок ухода в смешанных и чистых березовых древостоях.

Некоторые лесоводы в прошлом не считали нужным проводить рубку ухода, обосновывая это тем, что в природе встречаются естественные леса прекрасного роста, высокой продуктивности и с древесиной высокой технической ценности, в которых уход не проводили. Это ошибочное мнение опровергнуто вековой практикой отечественного лесного хозяйства.

Действительно, мы встречаем в природе весьма ценные древостои, но наряду с этим нередко наблюдаем смену ценных в хозяйственном отношении пород малоценными, преобладание насаждений со значительным числом фаутных деревьев, с плохой формой ствола, кроны и т. п. Кроме того, в природных условиях деревья достигают нужного размера и качества за очень длительный период, что невыгодно с экономической стороны, и к тому же такие деревья обычно составляют весьма незначительный процент от общего числа деревьев в древостое.

«Хозяйственный лес,— указывает проф. Л. И. Яшнов,— не должен следовать образцам природы..., а должен быть воспитан в желаемом направлении как в количественном, так и в качественном отношении».

К основным задачам рубок ухода относятся:

- 1) улучшение состава и качества древостоев, увеличение их общей продуктивности на единицу площади;
- 2) сокращение периода выращивания хозяйственно спелых древостоев, повышение технических качеств древесины, выхода деловой древесины, в том числе специального назначения (специсортименты);
- 3) своевременное использование той части древостоя, которая должна отмереть в процессе естественного отпада в насаждениях (выполнение этой задачи ведет к значительному увеличению размера пользования древесиной с единицы покрытой лесом площади);

4) воспитание насаждений долговечных, устойчивых против вредных насекомых, грибов, а также ветра, снеголома и других неблагоприятных условий;

5) улучшение санитарного состояния лесов;

6) повышение плодоношения древостоев, особенно, когда обилие урожая плодов и семян имеет первостепенное значение, например: при возобновлении леса главной породой, использовании плодов и семян лесных пород в пищевой промышленности (ореха грецкого, кедра сибирского и других);

7) повышение водоохраных, водорегулирующих и других полезных свойств леса, отвечающих требованиям народного хозяйства;

8) повышение плодородия лесных почв, содействие улучшению их структуры, химического состава, воздушного, теплового, водного режима и биохимических процессов.

При полезащитном лесоразведении рубками ухода преследуются и другие задачи: воспитание защитных полосных насаждений такого состава, строения древесного полога и густоты, которые ослабляли бы силу ветра и усиливали до необходимой степени продуваемость лесных полос, что способствовало бы равномерному снегонакоплению, поддерживало бы определенные температурные условия, влажность воздуха и почвы на полях, предотвращало поверхностный сток воды, эрозию почвы и т. д.

Для лесов зеленых зон задачи рубок ухода обусловлены также требованиями воспитания долговечных древостоев, при том повышающих живописность общего вида местности (ландшафта), а также санитарное значение насаждений. Таким образом, при рубках ухода исходят из целевого назначения того или другого насаждения. Поэтому для каждого конкретного участка насаждения должна быть поставлена и четко определена конкретная основная задача — что следует достигнуть при помощи рубок ухода в этом насаждении к возрасту его спелости.

Перед проведением рубок ухода устанавливают прежде всего главную породу. Выбор ее определяется экономическими и естественноисторическими условиями. В соответствии с этим к главным породам обычно относят сосну, лиственницу, дуб или другую породу, если она произрастает в оптимальных для нее лесорастительных условиях и имеется спрос на ее древесину, либо она удовлетворяет другим хозяйственным требованиям, например в области полезащитного лесоразведения. Так, сосна в Поволжье по качеству древесины ценится выше ели, но по водоохранному значению, регулированию вешних вод ель не уступает сосне, а даже может превосходить ее. Береза на иловато-перегнойных почвах дает ценнейшие фанерные кряжи; поэтому здесь она должна быть признана главной породой. В полезащитном лесоразведении главными породами являются дуб, сосна, лиственница и др. Установление главной породы, знание

закономерностей роста и развития лесных пород и леса в целом позволяет более направленно проводить рубки ухода с учетом конкретных экономических, хозяйственных требований и природных условий.

Рубки ухода за лесом возникли у нас в далеком прошлом. Еще в XIV—XV веках они применялись в примитивной форме в лесах Тульских засек.

Во второй половине XVIII века (1766 г.) значение рубок ухода отмечал известный лесовод А. Т. Болотов. Его указания не потеряли ценности до настоящего времени, особенно в отношении сокращения сроков выращивания крупномерных деревьев путем сильного изреживания древостоев.

В 1804 г. Е. Ф. Зябловский рассматривал рубки ухода как приемы улучшения состава древостоев и условий их произрастания и как приемы, обеспечивающие промежуточное пользование лесом.

В 1846 г. уральским лесоводом А. Е. Теплоуховым были обстоятельно изложены «теория промежуточных рубок и правила, которые при этом должно соблюдать». Некоторые положения его правил имеют значение и в наши дни.

На II съезде лесохозяйственников, состоявшемся в 1874 г., было установлено, что рубки ухода за лесом уже в 60-х годах приобрели опытный характер. На этом съезде были приняты следующие указания: начинать разреживания по возможности в раннем возрасте, повторять их возможно чаще и проводить умеренно.

В конце XIX и начале XX столетия рубки ухода были уже глубоко разработаны; они обогатились цennыми указаниями, оригинальными приемами проведения применительно к разным породам. Рубки ухода Кравчинского в ельниках, а также Тихонова, Молчанова, Гузовского, Сахновского, Корнаковского в дубравах приобрели большую известность, стали гордостью отечественного лесоводства. Проф. А. Ф. Рудзкий в «Настольной книге по лесоводству» указывал на необходимость удаления из насаждений не только отставших в росте деревьев, но и сильно растущих, если они заглушают более технически ценные деревья.

Г. Ф. Морозов главные задачи рубок определил как «воспитание надлежащего состава насаждений со стволами наилучшей формы, притом достаточно толстыми, в возможно более короткий срок».

Однако в целом рубки ухода за лесом в царской России не получили надлежащего развития и имели ограниченное применение в лесном хозяйстве. Их проводили в древостоях на сравнительно небольших площадях. Подлинное развитие рубки ухода получили лишь после Великой Октябрьской социалистической революции, когда их стали проводить на больших пло-

щадях в связи с возросшими потребностями народного хозяйства.

Правительство СССР придает большое значение рубкам ухода как важнейшему лесохозяйственному мероприятию, направленному на повышение продуктивности и качества лесов, улучшение их водоохраных и защитных свойств.

Исключительно важное значение приобрели рубки ухода в малолесных районах, в лесах водоохранного защитного значения, в полезащитных лесных полосах, лесах зеленых зон и др. Большое значение они имеют в молодняках, особенно смешанных по составу, на площадях концентрированных вырубок и узких лесосек.

В СССР создана новая, прогрессивная теория рубок ухода, основанная на мичуринской биологической науке.

В области практического осуществления и теоретического обоснования рубок ухода ценный материал дали М. Д. Данилов, В. Г. Нестеров, А. В. Давыдов, В. П. Тимофеев, Н. П. Георгиевский, М. К. Ткаченко и многие другие.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РУБОК УХОДА

Путем удаления части деревьев из насаждений при рубках ухода можно изменять условия роста и развития древостоев. При малом числе удаленных деревьев природные условия в лесу изменяются крайне слабо, в результате чего в насаждении сохраняется почти прежняя природная обстановка. В этом случае применяемые рубки ухода не оправдывают своего назначения как способ воспитания насаждений путем воздействия на них измененными условиями существования и направленной селекции. При удалении значительного количества деревьев природная обстановка в лесу может сильно изменяться и активно воздействовать на древостой в положительном или отрицательном для хозяйства отношении. Так, применение рубок ухода за лесом, сильно нарушающих сомкнутость древесного полога, нередко приводит к задернению почвы, ветровалу, появлению очагов вредных насекомых и др. Удаление всей или значительной примеси берескета в сосновых или еловых насаждениях, прорастающих на почвах, склонных к заболачиванию, способствует снижению продуктивности насаждений, так как в этом случае процесс заболачивания почвы происходит более интенсивно.

В сложных сосняках со вторым ярусом или подлеском из липы рубками ухода не следует полностью удалять примесь. Здесь необходимо сохранить эту примесь, так как липа своим опадом повышает плодородие почвы, а сближение ее корней с корнями сосны сопровождается усилением роста корней и образованием большого количества мелких активных корешков

у сосны (Н. Н. Поликарпов). Это содействует повышению продуктивности сосняков. Кроме того, наличие второго яруса и подлеска из липы способствует очищению от сучьев стволов деревьев сосны, повышает их полнодревесность.

В дубовых насаждениях удаление рубками ухода значительной или всей примеси липы и клена ведет к ослаблению продуктивности дуба, в связи с ухудшением биохимических процессов в почве и с понижением плодородия почвы в целом. Кроме того, как показали исследования А. И. Ахромейко и И. Н. Рахтеенко, питательные вещества, в частности фосфор, выделяемый в почву корнями липы и клена, переходят в корни, ствол и листья дуба интенсивнее, «чем из дуба в дуб». Поэтому совместное произрастание липы и клена в дубняках является для дуба одним из условий его хорошего роста. Отсюда ясно, что для направленного воспитания насаждений при рубках ухода необходимо изменять условия существования леса с учетом состава его биологических особенностей, экологофизиологических взаимосвязей лесных пород в древостоях и лесорастительных условий.

Из предыдущих глав нам известно, что для надлежащего развития леса необходима совокупность взаимосвязанных факторов условий существования при определенном их соотношении. Если отдельные факторы условий существования леса находятся в наименьшей или, наоборот, наибольшей, избыточной дозе, то это как бы ограничивает, задерживает жизненные процессы древостоя. Например, недостаток или избыток влаги в воздухе и почве ослабляет процесс фотосинтеза, роста древостоя и другие их физиологические процессы.

В этом отношении при проведении рубок ухода необходимо правильно проанализировать конкретную природную лесную обстановку. Цель такого анализа — уточнение значения и характера воздействия на насаждение тех или других факторов в их взаимосвязи. Это необходимо для того, чтобы изреживанием древостоя путем рубок ухода направленно изменять дозировку этих факторов в лесу и усиливать положительное воздействие всего комплекса факторов условий существования на данное насаждение в определенных географических и лесорастительных условиях, а также на основании учета состояния, состава, формы, густоты и других показателей насаждения наиболее полно использовать природную обстановку для повышения устойчивости, количественной и качественной продуктивности данного насаждения.

Важнейшими из условий роста и развития леса, которые рубками ухода можно непосредственно изменять в желаемую сторону, являются световое и почвенное питание для оставляемых на корне хозяйствственно ценных деревьев и определенных пород. Известно, что усиление прироста деревьев во многих случаях достигается увеличением освещенности древостоя, а так-

же поверхности световой листвы или хвои, которые в условиях леса располагаются на внешней верхней части кроны. Увеличение же общей поверхности листвы сопровождается значительным увеличением количества теневых листвьев, которые, как более пассивные, не усиливают прироста дерева, а в некоторых случаях даже снижают его. Удаление из древостоев при рубках ухода части деревьев способствует увеличению световой листвовой поверхности у оставленных деревьев, более интенсивно растущих при улучшенном освещении.

Однако усиление доступа света в лесу может оказаться эффективным для усиления интенсивности ассимиляции, а в связи с этим, и прироста деревьев лишь в том случае, если древостои густо сомкнутые, полные. В таких случаях полезно увеличение освещения до наиболее соответствующего (оптимального) количества света, при этом определенного качества и продолжительности действия. Наряду с этим необходимо совместно с использованием экологических и прочих средств создавать условия, при которых листья (хвоя) ассимилировали бы углекислоты по возможности больше, чем расходовали ее на дыхание. Такое соотношение этих физиологических процессов более выгодно для накопления органических веществ деревьями, оставленными после проведения рубок ухода.

Исследования Л. А. Иванова и Н. Л. Коссович показали, что у разных древесных пород существуют различия и в отношении соотношения интенсивности фотосинтеза и дыхания. Более того, представители разных видов одного рода древесных растений отличаются разной интенсивностью процессов фотосинтеза и дыхания. Так, по данным Н. Л. Коссович, полученным в условиях климата Ленинграда, лиственница Сукачева по интенсивности фотосинтеза при всех условиях освещения значительно превосходит лиственнице приморскую, а в отношении дыхания уступает ей. Наряду с лучшими фотосинтетическими свойствами и более экономичным дыханием ассимилирующая масса у лиственницы Сукачева значительно больше, чем у лиственницы приморской.

Поэтому в условиях климата Ленинграда проведение рубок ухода в лиственничных насаждениях с покровительством деревьев лиственницы Сукачева даст в отношении их продуктивности несомненно больший эффект, чем при покровительстве представителям лиственницы приморской.

Таким образом, при рубках ухода надлежит учитывать не только породный, но и видовой состав деревьев в древостоях. Более того, работы Н. Л. Коссович и другие данные различных исследований наглядно показывают на необходимость при рубках ухода учитывать не только показатели видового состава, но и разновидности одной и той же породы, так как они резко отличаются разными соотношениями интенсивности фотосинтеза и дыхания при одинаковых условиях существования.

Недооценка различных показателей в интенсивности фотосинтеза и дыхания разных видов и разновидностей древесных растений, которая часто допускается при рубках ухода, является ошибочной. Она снижает физиологические и экологические основы самих рубок ухода как мер содействия повышению продуктивности насаждений.

Исследования Л. А. Иванова показали, что у сосны и лиственницы световой оптимум для ассимиляции приходится на полное солнечное освещение. Но такие световые условия, достигаемые сильным изреживанием древостоев, способствуют разрастанию деревьев этих пород в сучья, что снижает технические качества древесины. В связи с этим в сосновках и лиственных насаждениях, особенно в молодом возрасте, рубкам ухода стремятся дать более умеренное освещение, сохраняя определенную скромность полога.

У ели световой оптимум для ассимиляции приходится на освещенность, равную 30% полного света. Усиление освещения до 100% у ели почти не вызывает повышения фотосинтеза. Следовательно, в густых ельниках нет необходимости усиливать освещенность более 30% полного света.

Исследования Л. А. Иванова показали, что листья теневыносливых липы, пихты и светолюбивой бересклета при освещении, равном только 1% полного солнечного света летнего дня, ассимилируют углекислоты больше, чем выделяют ее дыханием. Другие же светолюбивые породы: сосна, лиственница, дуб и теневыносливая ель при столь малом освещении имеют отрицательный баланс, т. е. выделяют углекислоты больше, чем ассимилируют ее. Эти данные подтверждают то положение, что рубки ухода следует начинать раньше и проводить в первую очередь и более интенсивно в древостоях, состоящих из светолюбивых пород — дуба, сосны, лиственницы, чем в древостоях, состоящих из теневыносливых пород, например, лилы, пихты и клена.

По исследованиям Л. А. Иванова, рассеянный свет, в особенности от голубого безоблачного неба, а также утренний прямой восточный свет и после полудня — западный являются наиболее эффективными для фотосинтеза. Они богаты физиологически активными лучами, которых в таком свете почти в два раза больше, чем в прямых лучах полуденного света. Поэтому для усиления прироста насаждений необходимо добиваться при помощи рубок ухода улучшенного светового режима. Это достигается воспитанием смешанных, сложных насаждений путем равномерного изреживания древостоев, верхового освещения крон деревьев, в частности у дуба, с восточной и западной их сторон, особенно в южных и юго-восточных засушливых районах европейской части СССР.

При наличии надлежащего освещения, факторами, обуславливающими интенсивность процесса ассимиляции, а в связи

с этим и продуктивность древостоев, являются также почвенное питание, температурные условия, влажность, ветер и пр. При недостаточном минеральном и водном питании, например в сухих борах, деревья не могут в полной мере ассимилировать даже при благоприятных условиях освещения и достаточно хорошем развитии кроны. В древостоях на бедных почвах, низких классов бонитета, рубки ухода повышают прирост не только в результате усиления доступа света к кронам, но и улучшения условий увлажнения, минерального питания и других факторов для оставшейся части древостоя.

В северных таежных лесах на тяжелых суглинках понижение продуктивности лесов обусловлено также и недостатком тепла в почве в период вегетации. Усиление продуктивности северных ельников, пройденных рубками ухода, связано с повышением температуры почвы в период вегетации.

Таким образом, для оптимальной деятельности древостоев, усиления их продуктивности необходимо стремиться в разные этапы развития насаждений создавать рубками ухода гармонически оптимальное сочетание взаимообусловленных природных факторов для оставленной части древостоя.

Путем направленного изреживания древостоев, сохранения почвоулучшающих пород, улучшения условий для разложения лесной подстилки, поддерживания ее в рыхлом состоянии и т. п. достигается повышение плодородия лесных почв, улучшение их структуры, химического состава, воздушного, теплового и водного режимов и биологических процессов.

Исследования А. И. Зражевского указывают, что опад листвьев липы и клена является лучшей пищей для дождевых червей, которые, питаясь листьями, обогащают почву перегноем и способствуют увеличению суммы поглощенных оснований. В связи с этим усиливаются биологические процессы в почве, улучшается питание деревьев, их рост и развитие в лесу.

Результаты исследований Е. В. Рунова и М. Г. Еникеева, произведенных в УССР, показали, что в дубовых насаждениях деревья дуба сами по себе могут оказывать тормозящее действие на микробиологическую деятельность в почве. Примесь в таком дубовом древостое деревьев клена остролистного повышает микробиологическую активность почвы; ее плодородие, а в связи с этим увеличивается и продуктивность данных насаждений.

При рубках ухода следует всегда учитывать не только состав древостоя, но и глубину залегания, взаимодействие корневых систем деревьев как одной и той же, так и разных пород, произрастающих совместно.

По данным А. В. Давыдова и других авторов, изреживание древостоев при рубках ухода обуславливает более быстрый рост и утолщение корней у оставленных деревьев. Это улучшает корневое питание этих деревьев и увеличивает их ветроустойчи-

ность. В связи с этим одной из главных целей рубок ухода является усиление развития корневых систем у оставленных деревьев, чтобы сами деревья и в целом насаждения лучше росли и развивались.

Следовательно, при рубках ухода необходимо создавать оставленным на корне деревьям улучшенные условия, покровительствуя при этом наиболее ценным особям главной породы.

Теоретические основы рубок ухода исходят из эволюционной теории Ч. Дарвина и его последователей К. А. Тимирязева, Н. В. Докучаева, Г. Ф. Морозова, И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко и других. На основе существующей в природе изменчивости организмов важнейшим фактором эволюции Ч. Дарвин считал именно отбор лучших особей среди исходных видов и форм. А И. В. Мичурин разработал методы управления изменчивостью создания лучших особей путем воздействия на растения условиями их жизни. В этой связи при рубках ухода имеют большое значение отбор лучших деревьев, основанный на принципах направленной селекции, и широкое использование положений направленного воздействия применительно к лесным породам, их видам, экотипам, фенологическим формам.

Назначение в рубку деревьев, отставших в росте, усыхающих больных, что часто бывает в чистых одноярусных насаждениях, базируется на принципе естественного отбора и предупреждает естественный отпад.

Удаление деревьев из числа здоровых и хорошо растущих, которые мешают росту наиболее ценным для хозяйства деревьям, производят путем искусственного отбора, что является мероприятием более ответственным и активным в отношении воздействия на рост и качество насаждения.

Основываясь на направленной селекции, при рубках ухода оставляют на корне более быстро растущие, крупные, менее восприимчивые к заболеваниям деревья, более засухоустойчивые, соленовыносливые, с лучшей формой кроны и т. п. Из большого разнобразия форм ели предпочтительнее оставлять ель зеленошишечную с кроной гребенчатого типа ветвления. Эта форма ели наиболее быстро растет, особенно в условиях юго-западного ее ареала. Из форм дуба черешчатого предпочитают оставлять на свежих почвах поздно распускающийся дуб, который меньше боится поздних весенних заморозков, лучше продуцирует и дает древесину более высоких технических качеств. Из форм осины следует оставлять осину, отличающуюся быстрым ростом и невосприимчивостью к заболеванию, например исполнскую форму, найденную А. С. Яблоковым.

В смешанных по составу насаждениях в определенном их возрасте путем рубок ухода надлежит так направленно регулировать численное соотношение деревьев разных пород, произрастающих совместно, чтобы оставшиеся деревья отличались более высокой продуктивностью.

В чистых по составу насаждениях важно сохранить оптимальное число деревьев на 1 га, т. е. такое число, при котором насаждение более полно использует почвенно-гидрологические условия и воздушную среду. Результаты исследования, полученные О. М. Колпиковым в Свердловской области, показали, что в условиях сосняков-черничников на мелких супесчаных свежих почвах разобщенные биогруппы сосны возрастом до 10 лет с числом деревьев по 10 шт. и возрастом до 20 лет с числом деревьев по 3—4 шт. на 1 м² хорошо противостояли сорнякам и имели повышенный прирост по высоте и достаточно хороший рост по диаметру.

Таким образом, при направленных рубках ухода большое практическое значение имеет сознательное регулирование внутри- и межвидовых отношений лесных пород при совместном их произрастании, а также классификация деревьев, основанная на мичуринской биологии.

При одной и той же густоте рост, продолжительность его, величина прироста в течение вегетации у деревьев в лесу обусловлены не только индивидуальными условиями существования, но и физиологическим их состоянием. Деревья более высокие, толстомерные, островершинные имеют рост в течение вегетации более продолжительный и больший суточный прирост, чем деревья туповершинные, сильно отставшие в росте. По данным В. П. Тимофеева, изучавшего рост 7-летних культур лиственницы, сосны, ели, деревья I и III классов роста имеют разницу в продолжительности прироста в высоту от 10 до 50%.

Согласно классификации В. Г. Нестерова в чистых насаждениях следует удалять деревья более туповершинные, ширококронные, с более шероховатой корой, пораженные разными болезнями, усыхающие, систематически отстающие в росте, независимо от их размера. В смешанных древостоях в первую очередь удаляют деревья второстепенных пород, затеняющие и мешающие росту лучших деревьев главной породы, обеспечивая оставляемым деревьям верховое освещение и притенение с боков.

Правильный принцип отбора деревьев, особенно с раннего их возраста, улучшение условий жизни насаждений содействуют не только ускорению роста древостоя, повышению их продуктивности, но и выращиванию технически ценной древесины.

Для получения равнослоевой древесины по мере увеличения возраста древостоя увеличивают интенсивность их изреживания. При таком изреживании толщина каращиваемых годичных колец у деревьев остается одинаковой.

На лесосеменных участках, в частности предназначенных для использования семян в полезащитном лесоразведении, оставляют при рубках ухода деревья, отличающиеся большей устойчивостью к засухе, низким и высоким температурам и т. п.

При всех видах рубок ухода, особенно в полезащитных на-

саждениях, принимают меры, предотвращающие возможность появления сорняков под пологом леса путем создания равномерной сомкнутости древесного полога, сохранения или введения кустарниковых пород. Наряду с этим рубки ухода в этих объектах в первую очередь должны быть направлены на формирование насаждений, продуваемых в зимний период для равномерного распределения снега на прилегающих полях и защиты их от весенне-летних суховеев, о чем указывается ниже.

Хорошее очищение стволов от сучьев, особенно у пород, склонных разрастаться в сучья, как мы знаем, наблюдается при достаточной сомкнутости полога. Следовательно, с этой целью необходимо осторожно изреживать молодые древостои, пока сучья у лучших деревьев не отомрут хотя бы на высоте первого отреза бревна.

Для выращивания более полидревесных стволов при рубках ухода, как уже указывалось, следует сохранять подлесок и проводить уход за ним.

Рубки ухода в нашей стране исходят из запросов лесного хозяйства, из богатейшего опытного материала. Научные обобщения по рубкам ухода широко проверяются в практике лесоразведения и выращивания лесов целевого назначения в соответствии с требованиями народного хозяйства.

ВИДЫ РУБОК УХОДА

Рубки ухода за лесом, проводимые на протяжении жизни леса, в разные периоды его развития имеют общие задачи, но различные цели и носят поэтому разные названия. Наиболее полная и совершенная классификация рубок ухода за лесом выработана отечественным лесоводством.

Рубки ухода издавна делили на три вида, или стадии. Еще Е. Ф. Зябловский в 1804 г. различал следующие стадии: прочистки, прорубки и очистки.

В наставлении по уходу за лесом, изданном лесным департаментом в 1899 г., также четко выделены три вида рубок ухода, но уже с несколько иным содержанием и названием: прочистки, прореживания и проходные рубки.

Рубкам ухода придавали особое лесовоспитательное значение В. Я. Добровлянский и Г. Ф. Морозов. В связи с этим они определили целевое назначение указанных видов рубок ухода: прочисток — как мер ухода за составом, прореживания — как мер ухода за формой ствола, проходных рубок — как мер ухода за приростом.

В наставлении по рубкам ухода, утвержденном Главлесоохраной при Совете Министров СССР в 1941 г., и в последующих наставлениях, включая и наставление по рубкам ухода, утвержденное Главлесхозом при Совете Министров РСФСР в 1962 г., установлены четыре стадии рубок ухода: осветление (в молодняках до 10 лет), прочистка (в молодняках 11—20 лет),

прореживание (в насаждениях сосны, ели, лиственницы, дуба и других твердолиственных насаждениях с 21 до 40 лет и в насаждениях осины, липы, березы — с 21 до 30 лет), проходные рубки (в хвойных и твердолиственных насаждениях — с 41 года, в насаждениях осины, липы, березы, ольхи — с 31 года и прекращаются за 5—10 лет до начала рубок главного пользования).

Такое, хотя и условное, разделение рубок ухода увязывается с их целевым назначением и свидетельствует о высоком уровне их развития.

К особым видам рубок ухода относятся рубки простора, санитарные рубки, вырубка семенников, удаление недорубов, посадка на пень подлеска, обрезка сучьев.

Осветления и прочистки

Осветления и прочистки — это изреживание густого чистого или смешанного по составу молодого поколения леса, когда создаются фрагменты (части) насаждения, формируется молодняк в целом, складывается основной облик леса и первоначальные его свойства.

Проведение этих рубок ухода осложняется обычно большим числом деревцев и кустарниковых растений, совместно произрастающих и исчисляемых многими тысячами экземпляров на площади 1 га.

Перед проведением этих рубок насаждение всесторонне изучают, оценивают каждое деревце в отношении соответствия его другим рядом растущим деревцам лесных пород, устанавливают численное соотношение представителей лесных пород, размещение их по площади, участие в структуре формирующихся молодняков и будущих насаждений, определяют соответствие климатическим и лесорастительным условиям, задачам хозяйства. При этом стремятся улучшить световое и почвенное питание деревьям, лучшим по форме ствола и кроны, и более быстро растущим хозяйствственно ценным породам. Эта задача ставится при проведении и последующих видов рубок ухода, но осветление и прочистки в этом отношении имеют первостепенное значение ввиду применения их в период первоначального формирования молодняков, отличающихся большой приспособляемостью, т. е. высокой пластичностью к условиям существования. В этот период рубками ухода наиболее существенно изменяют ход естественного произрастания лесных насаждений и отдельных пород, способствуя их развитию в нужном для хозяйства направлении.

Важность этих рубок обусловлена тем, что после вырубки древостоев, особенно на плодородных почвах и в продуктивных типах леса, происходит, обычно смена хозяйствственно ценных хвойных и твердолиственных пород малоценными. Так, высоко-продуктивные кисличниковые, особенно сложные сосняки и ельники сменяются березняками или пораженными гнилью осин-

никами, дубравы — сопутствующими породами и кустарниками. Смена пород происходит на больших площадях. Например, хвойные насаждения сменяются березняками, корнеотпрысковыми поврежденными осинниками, сероольховыми насаждениями в Ярославской области на 73%, Московской — на 63%, Костромской — на 51% площади гослесфонда.

Площадь высокоствольных дубрав РСФСР на 1 января 1956 г. составляла 1729 тыс. га, а площадь сменивших их порослевых дубрав в 2,5 раза больше. В гослесфонде УССР на 1 января 1955 г. высокоствольные дубравы и сосняки сменились низкопродуктивными и малоценными насаждениями на площади более 850 тыс. га (Г. А. Солдатов, С. Е. Тюков).

На период с 1959—1965 гг. ежегодные осветления и прочистки предусмотрены на площади около 1 млн. га. Объем работ по осветлению и прочистке в нашей стране исключительно большой.

Осветление направлено на сохранение и преобладание лучших экземпляров главных пород, начинают его проводить в густых чистых или смешанных группах до смыкания молодняков в целом и в разные сроки в зависимости от состояния молодняков, их состава, происхождения и других причин, иначе говоря, с того момента, когда возникает опасность ухудшения условий роста главной породы и, в частности, лучших ее представителей. Так, в смешанных молодняках дуба и каштана осветление начинают с 3-летнего возраста, в молодняках с преобладанием березы и сосны — с 3—7 лет и в зависимости от их состояния повторяют через 2—3 года.

Рубки ухода за молодняками после их общего смыкания принято называть прочистками. Цели прочисток близки к целям осветлений и направлены прежде всего на формирование желательного состава древостояев, на усиление их роста, устойчивости против болезней и повреждений. Прочистки проводят с 11 до 20-летнего возраста молодняков.

Осветления и прочистки являются лучшим средством борьбы с нежелательной сменой состава насаждений.

Практика лесовыращивания, в частности в степи, показала, что при осветлениях и прочистках всегда надо стремиться более удачно располагать деревца второстепенных пород, с тем, чтобы не мешать главной породе, а помогать, улучшать условия ее роста и развития.

Прочистками к началу прореживаний из насаждений следует удалить по возможности все деревья плохой формы и особенно деревья типа «волк».

Прореживание

Прореживание проводится в возрасте жердняка, когда деревья отличаются более сильным ростом в высоту, резким расчленением по силе роста, т. е. когда отчетливее наметились

индивидуальные отличия крон и стволов отдельных деревьев и поэтому более уверенно можно выделить лучшие деревья, создавать им улучшенные условия. Кроме общих целей, при прореживании имеют в виду и уход за стволами деревьев. Поэтому при прореживании, особенно в чистых насаждениях, вырубают в первую очередь деревья с искривленными стволами, сильно суковатые. Необходимо удалять и деревья с притупленными кронами, мало устойчивые к заболеваниям. Оставляют более жизнестойкие, острогородинные, с менее шероховатой корой, с лучшей формой кроны, стволами лучшего качества.

При прореживании сохраняется сомнущесть древесного полога для ускорения отмирания нижних сучьев до желаемой высоты, особенно у ценных деревьев главной породы. Поэтому если в древостое много деревьев с плохой кроной, суковатых и с искривленными стволами, их убирают в несколько приемов.

В смешанных насаждениях при прореживании регулируют межвидовые отношения лесных пород путем удаления деревьев, затеняющих и охлаждающих. При этом сохраняют второстепенные породы, выполняющие роль «шубы» и подгона, улучшающие плодородие почвы и благотворно воздействующие на лесной климат. Из второстепенных пород также оставляют деревья более жизнестойкие, с лучшими качествами стволов.

Прореживание повторяют в среднем через 5—10 лет (в смешанных древостоях чаще, в чистых — реже), в зависимости от состава и состояния древостоев, почвенных, климатических, экономических и прочих условий.

При прореживании получают в основном маломерные лесоматериалы (колья, жерди), которые могут быть использованы для нужд сельского и пригородного населения, а также рудничную стойку и другие некрупные сортименты, необходимые для промышленности.

Проходные рубки

При проходных рубках, кроме общих целей, поставленных перед всеми видами рубок ухода, имеют в виду усиление текущего прироста деревьев и древостоев в целом, при одновременном повышении технических качеств древесины.

При проходных рубках, как и при прореживании вырубают деревья главных пород — больные, искривленные, сильно суковатые, двойчатки, отставшие в росте, с закругленной и притупленной кроной, а также деревья второстепенных пород, мешающих росту лучших, более быстро растущих, прямоствольных, жизнестойких экземпляров главных пород. Древесный полог изреживают сильнее, чем при прореживании. Последними приемами проходных рубок насаждение готовят к естественному семенному возобновлению путем отбора к оставлению деревьев, чаще и обильнее плодоносящих и своими свойствами более отвечающих целям хозяйства.

Древесина, получаемая при проходных рубках, более крупномерна, чем при прореживании. Она может быть использована не только местным населением, но и промышленностью (баланс, пиловочный материал и пр.).

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РУБОК УХОДА

В настоящее время основными методами рубок ухода являются:

а) низовой метод, при котором назначение деревьев в рубку базируется на закономерностях естественного отбора в лесу, сопровождающегося вымиранием более слабых, отставших в росте, больных деревьев. Удаление этих деревьев представляет собой по существу предотвращение естественного отпада деревьев в лесу. Наряду с этим оно обеспечивает использование для хозяйственных надобностей тех именно деревьев, которые обречены на гибель, потерю ценности стволовой древесины;

б) верховой метод, разработанный на принципе определения заглушки деревьев лучших хозяйствственно ценных пород, а среди них отдельных лучших деревьев, и удаления заглушающих деревьев;

в) метод, основанный на учете признаков особенностей роста и развития деревьев в лесу, их качества и хозяйственного назначения.

Разработаны еще и другие методы рубок ухода, имеющие различия, но являющиеся, по существу, вариантами или комбинациями указанных основных методов рубок ухода. Разработаны также и способы их проведения, имеющие различия между собой, например равномерное, в виде коридоров или групповое изреживание насаждений.

Однако способы рубок ухода могут иметь и общие принципы, признаки, организационные моменты их проведения. Так, групповой способ может быть применен при разных методах рубок ухода.

Способы рубок ухода значительно изменены в связи с применением химикатов — арборицидов, вызывающих отмирание на корне деревьев нежелательных пород или в связи с применением машин и механизмов для валки деревьев и их трелевки. При этих способах рубок ухода технология и организационные моменты совсем иные, чем при ручном труде и конной трелевке.

Способы осветления и прочистки

Осветления и прочистку молодняков проводят в основном тремя способами: сплошным, коридорным, групповым.

При сплошном способе осветления и прочистки проводят на всей площади насаждения. При этом в смешанных молодняках систематически освобождают каждое лучшее дере-

во или группы деревьев ценной породы путем удаления отдельных ветвей, вершин или целых деревьев второстепенных пород, затеняющих лучшие экземпляры главной породы. Одновременно проводят изреживание в самых густых группах главной породы.

При коридорном способе намечают визиры и по обе стороны от них вырубают все малоценные породы, заглушающие лучшие деревца главной породы.

Оригинальный и простой коридорный метод рубок ухода разработан в конце прошлого столетия в дубравах тульских засек лесничим А. П. Молчановым. Он применял его в посадочных рядах 2—3-летних культур дуба, застраивающих порослью сопутствующих пород, а также по намеченным местам в молодняках дуба, возникших естественным путем. После двух-трехкратного удаления худших деревьев малоценных пород, заглушающих дубки, образовывались вокруг дубков освещенные, вытянутые в ряд круги. Эти круги постепенно расширяли и смыкали в ряду, образуя сплошные коридоры с освещенными деревцами дуба и промежуточными полосами молодняка между рядами. В молодняках между рядами рубки ухода не велись, пока деревья не становились по размерам годными для сбыта и уход за дубом становился возможным путем общего равномерного изреживания всего древостоя.

Коридоры в культурах устанавливались обычно шириной 1—2 м, а в естественных молодняках 2—4 м, иногда и более, в зависимости от экономических условий.

Способ А. П. Молчанова получил дальнейшее развитие в дубравах Воронежской области и УССР, где посадку дубков или посев желудей производили не сразу после вырубки древостоя на лесосеке, а по мере зарастания ее второстепенными породами — путем порубки коридоров.

В нагорных дубравах Поволжья (Чувашская АССР) лесничий Б. И. Гузовский создал культуры дуба также коридорным методом — в заранее прорубленных коридорах на вырубках, уже покрывшихся порослью лиственных пород, которая должна была служить «шубой» для дуба.

Как показали наши исследования в условиях Марийской АССР и в лесхозах на Среднем Урале, коридоры, заложенные по заранее проводимым визирам, особенно в направлении с запада на восток, хорошо накапливают, а весной дольше сохраняют снег, чем межкоридорные пространства, а также значительно умеряют колебания температур приземного слоя воздуха и самой почвы.

Характер промерзания и оттаивания почвы в коридорах такой же, как и в молодняках, не пройденных рубками ухода. Эти свойства коридоров имеют большое значение во влагодефицитных районах.

Коридорный способ применяется при восстановлении и создании дубрав; он может быть применен при реконструкции ма-

лощенных молодняков, переводе их в насаждения с преобладанием более ценных пород (лиственницы, сосны, ели и др.).

Для дубовых молодняков до 30-летнего возраста лесничим А. И. Успенским предложен метод, при котором удаляют часть крупных деревьев второстепенных мягколиственных пород и в межкоридорных промежутках с целью освобождения дубков от загущения. После такой рубки, вследствие быстрого появления поросли и развития отставших в росте экземпляров, весь участок приобретает вид более молодого, в связи с чем такой уход назван омоложением.

На почвах среднего качества такие рубки проводят через 6—8 лет после создания культур дуба. При этом вырубают крупные экземпляры мягколиственных пород и, частично кустарники, имеющие сбыт и этим оправдывающие расходы по прочистке. На месте вырубленных экземпляров появляется новая поросль.

Рубки повторяют 2—3 раза.

При куртинном, групповом размещении деревьев главной породы, особенно в смешанных молодняках, рубки ухода проводят по групповому способу. Этот способ ухода направлен на формирование чистых по составу групп и куртин деревьев при сохранении смешанного состава древостоя в целом. При этом способе освобождают группы деревьев главной породы от загущения деревьями второстепенных пород, а при большой густоте в самих группах удаляют в них худшие в хозяйственном отношении экземпляры. Групповой способ прост по техническому исполнению. Так, в густосомкнутых молодняках проходят по прошественным или даже непропущенным визирям (например, по компасу) и по обе стороны каждого визира проводят разреживание древесного полога вокруг и внутри жизнестойких групп деревьев ценных пород.

Для осветления и прочистки создают бригады из 4 или 6 человек, если лесоматериалы нужно выносить на расстояние более 50 м. Деревца и кустарники срубают стандартными топорами или косарями и складывают в кучи. В сухую погоду хворост лучше выносить на третий-пятый день после рубки, когда он подсохнет и станет значительно легче.

Материал от осветления и прочисток находит сбыт лишь в густонаселенных малолесистых районах.

В большинстве случаев осветления и прочистка экономически себя не оправдывают, однако их проводят, поскольку они являются важным лесохозяйственным мероприятием по уходу за молодняком.

Если до осветления и прочисток в молодняках сохранились семенники, выполнившие свое назначение, их удаляют при первом приеме рубок ухода. Вырубать их следует зимой при наличии более глубокого снежного покрова, чтобы не повредить молодняк. Древесину этих деревьев учитывают отдельно от лесопродукции, получаемой при рубках ухода.

Методы прореживаний и проходных рубок

В зависимости от качества насаждений, их формы, лесоводственных особенностей, природной обстановки, экономических и других условий при прореживании и проходных рубках удаляют деревья какого-либо определенного яруса. Так, в чистых и простых насаждениях из пород, склонных разрастаться в сучья (например, сосны, лиственницы, дуба), удаляют преимущественно деревья из нижней части древесного полога; в смешанных и сложных насаждениях (например, в дубравах) — из нижней и верхней частей древесного полога.

Рассмотрим основные методы прореживаний и проходных рубок, применявшимся в нашей стране в прошлом и усовершенствованных или разработанных заново в последние годы.

Низовой метод. Из древостоев удаляют в основном деревья, отставшие в росте, обычно более тонкомерные, больные, отмирающие, а также усохшие, в общем составляющие нижнюю часть древесного полога. При этом достигается горизонтальная сомкнутость древесного полога.

Низовой метод является наиболее пассивным, так как лишь косвенно преследует цели повышения продуктивности и улучшения хозяйствственно полезных свойств насаждения. Он фактически как бы следует за результатами естественного отбора в древостоях, ускоряя процесс удаления деревьев в порядке естественного отпада (самоизрживания). Деревья высокорослые, здоровые при низовом методе, как правило, сохраняются для дальнейшего формирования из них древостоев. Если же их и удаляют, то в очень ограниченном количестве.

Низовой метод рубок ухода в прошлом неправильно называли немецким, хотя он зародился и широко применялся в нашей стране в Бузулукском бору, Хреновском лесничестве и других местах. Еще в 1766 г. А. Т. Болотов рекомендовал вырубать при этом методе и часть деревьев из верхнего полога, если они не отвечают требованиям практики, цели хозяйства, и тем предвосхитил подобные предложения, сделанные в Германии. При низовом методе приступают к рубкам после того, как в древостое резко проявится дифференциация деревьев, т. е. сравнительно поздно. При этом методе поступает в рубку часть деревьев, хотя и несколько отставших в росте, но вполне жизнестойких, которые при улучшении условий среды могут через некоторое время оправиться. Применение этого метода всегда ограничивалось только чистыми насаждениями.

Верховой метод. Верховой метод представляет прямую противоположность низовому, так как при нем удаляют деревья из всех ступеней толщины, классов развития и категорий по высоте, но преимущественно из верхней части древесного полога. Это в основном деревья сильного роста, но нежелательной породы, притом угнетающие лучшие экземпляры главной поро-

ды, или же деревья главной породы, но с плохой формой кроны и низким качеством ствола (двойчатки, сильно разросшиеся в сучья, искривленные и пр.), затеняющие более ценные для хозяйства экземпляры.

Этот метод широко распространен в дубравах нашей страны. Он совершенствовался в лесах УССР, Воронежской области и других местах.

При верховом методе рубок ухода в дубовых насаждениях деревья расчленяют на следующие категории: 1) деревья дуба лучшего роста и качества ствола, с лучшей формой кроны; 2) деревья разных пород, притеняющие вершины и заглушающие лучшие и в хозяйственном отношении деревья дуба; 3) деревья и кустарники, содействующие выращиванию прямостоящих и малосуковатых деревьев дуба и ускоряющие их рост; 4) деревья и кустарники, заполняющие свободные промежутки в насаждениях дуба. Такое деление деревьев на указанные категории возникло в Тульских засеках.

Отечественный верховой метод рубок ухода основан на активном вмешательстве в процесс формирования древостоев путем создания лучших условий среды для хозяйственно более ценных деревьев главной породы. При этом методе получают значительно больший выход разнообразных и особенно крупномерных сортиментов.

Метод осветительных рубок лесничего Д. М. Кравчинского. Этот метод разработан в конце XIX — начале XX веков в Лисинском учебно-опытном лесхозе для двухъярусных березово-еловых 40-летних насаждений II класса бонитета. Целью метода являлись постепенный перевод таких древостоев в чистые ельники, а также сокращение срока выращивания ели с более крупномерной технически ценной стволовой древесиной, спрос на которую все возрастал. При этом в данных насаждениях и береза имела сбыт, что повышало доходность лесничества и позволяло оправдать денежные расходы на проведение рубок ухода.

Учитывая экономические условия и биологические особенности ели и березы, Д. М. Кравчинский предложил проводить в указанных насаждениях освещение ели путем двух-трех-приемного постепенного удаления березы, образующей верхний сомкнутый полог. Повторность рубок определялась сроком в 5—10 лет с таким расчетом, чтобы к 50—60 годам освободить ель от загущения березой. Постепенной вырубкой березы предусматривалось избежать ветровальности ели и уменьшить повреждения ее при выставлении под действие прямых солнечных лучей. Метод Кравчинского оправдал себя: освещенная ель быстро оправилась и резко увеличила прирост в толщину.

Этот метод представляет собой вариант верхового метода рубок ухода в сочетании с постепенными рубками главного пользования. Он имеет большое практическое значение в бере-

По этому методу вырубка деревьев ведется из верхнего и из нижних ярусов насаждения, включая и подлесок. В зависимости от целевого назначения ухода вырубка деревьев производится с разной интенсивностью из разных ярусов, разных частей насаждения. Если имеется в виду, что почвозащитная функция возлагается на верхнюю часть полога, то из него подлежат удалению только деревья нежелательной породы, усыхающие, больные и отдельные деревья худших качеств в перегруженных

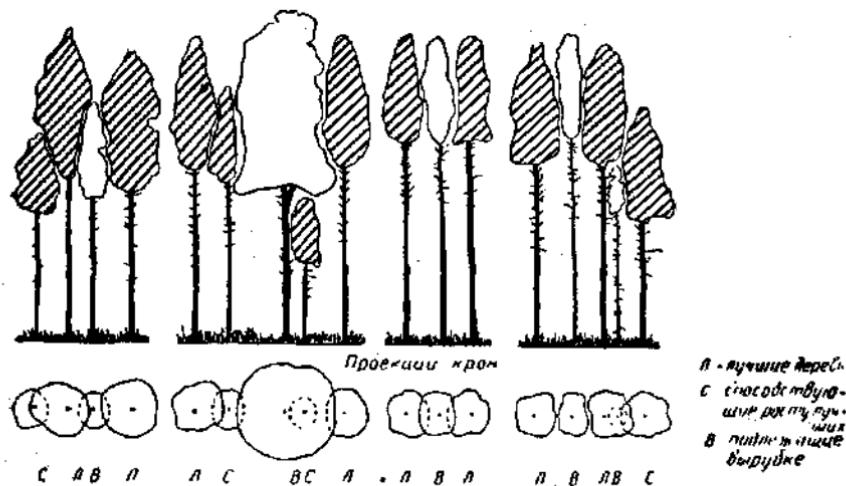


Рис. 47. Схема отбора деревьев в рубке при прореживаниях и проходных рубках (по наставлению по рубкам ухода за лесом 1962 г.)

биогруппах, причем удаление этих деревьев не должно снижать значение древесного полога в почвозащитном отношении и формировании стволов оставленных деревьев. Если эти функции возлагаются одновременно на верхнюю и нижнюю части древесного полога, то вырубку деревьев производят преимущественно из верхней части полога.

При удалении значительного числа деревьев учитывают биологические особенности пород, состав, форму насаждения: в чистых по составу хвойных насаждениях из светолюбивых пород вырубают деревья преимущественно из нижней части, а в смешанных и сложных — из нижней и верхней частей общего древесного полога насаждения.

При применении этого метода деревья разделяют на три категории: лучшие, полезные (служебные, вспомогательные) и подлежащие рубке (рис. 47). Лучшие деревья отбирают прежде всего из пород, отнесенных к главным.

В древостоях, выращиваемых для промышленных целей, к числу лучших относят деревья, хорошо очищенные от сучьев

тости могут быть временно оставлены деревья подклассов I₆ и II₆.

Метод физиологического омоложения более применим при прореживаниях и проходных рубках. При этом методе рекомендуется вырубать 10—20% по массе. Повторность рубки обычна. Снижение сомкнутости полога насаждения ниже 0,7 не допускается. При отборе деревьев в рубку относят каждое дерево к определенному классу роста и развития путем сопоставления качественного состояния деревьев в пределах групп (гнезд), где они наиболее сближены и взаимосвязаны; учитываются одновременно и перспективы развития самой биогруппы деревьев в целом.

Метод освобождения разработан проф. В. Г. Нестеровым для смешанных насаждений, в особенности смешанных молодняков. Цель его — предотвратить смену главной породы второстепенными. При этом методе, как правило, оставляют лучшие деревья главных пород, а вырубают деревья второстепенных пород; заглушающие главные, в первую очередь стадийно относительно более старые, менее жизнестойкие, более туповершинные.

При рубке по этому методу В. Г. Нестеров рекомендует оставлять для формирования древостоя деревья главных пород подклассов I_a, II_a, большую часть подкласса III_a, реже I₆ и II₆. Удаляют деревья второстепенных пород любых классов и подклассов, чаще всего III_b, II_b, I₆ и I_a, реже II_a. Из главных пород вырубают деревья подкласса III_b и частично II_b и I₆.

Метод освобождения особенно применим при прочистках и прореживаниях в смешанных насаждениях. При проходных рубках его используют реже, так как к этому времени остается обычно желательный состав смешанного древостоя и более приемлем метод омоложения.

При рубках ухода по методу освобождения вырубают 20—30% запаса, иногда и более. Повторность рубокальная. Оставляя лучшие деревья, стремятся создать им улучшенные условия жизни, не допуская прежде всего излишнего освещения, доступа ветра, проникновения сорняков под полог леса и т. п. В настоящее время методы Нестерова рекомендованы для опытно-производственных рубок ухода за лесом.

На основе учения о стадийном развитии деревьев разрабатываются методы рубок ухода М. Д. Даниловым, а также П. В. Воропановым, которые предложили свои классификации деревьев при рубках ухода.

Метод Главлесхоза РСФСР. Наставлением по рубкам ухода за лесом, утвержденным в 1962 г. Главлесхозом при Совете Министров РСФСР, рекомендован метод рубок ухода, который является активным, направленным на достижения в каждом конкретном случае определенных результатов.

По этому методу вырубка деревьев ведется из верхнего и из нижних ярусов насаждения, включая и подлесок. В зависимости от целевого назначения ухода вырубка деревьев производится с разной интенсивностью из разных ярусов, разных частей насаждения. Если имеется в виду, что почвозащитная функция возлагается на верхнюю часть полога, то из него подлежат удалению только деревья нежелательной породы, усыхающие, больные и отдельные деревья худших качеств в перегущенных

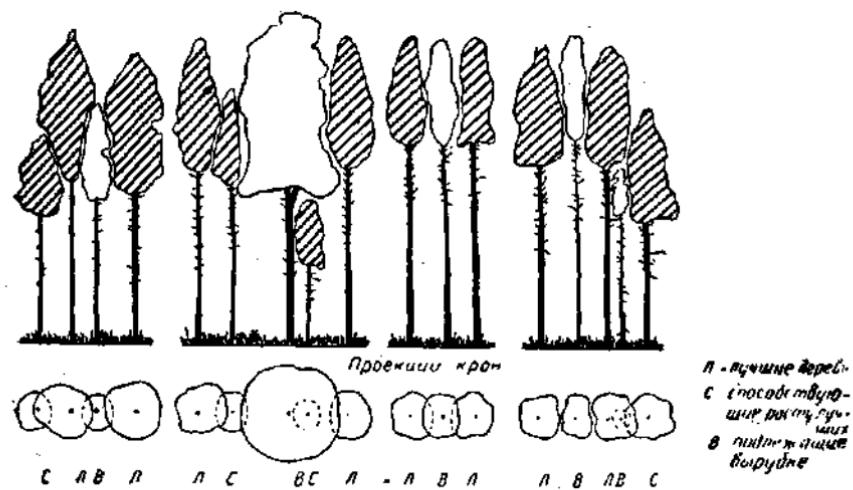


Рис. 47. Схема отбора деревьев в рубке при прореживаниях и проходных рубках (по наставлению по рубкам ухода за лесом 1962 г.)

биогруппах, причем удаление этих деревьев не должно снижать значение древесного полога в почвозащитном отношении и формировании стволов оставленных деревьев. Если эти функции возлагаются одновременно на верхнюю и нижнюю части древесного полога, то вырубку деревьев производят преимущественно из верхней части полога.

При удалении значительного числа деревьев учитывают биологические особенности пород, состав, форму насаждения: в чистых по составу хвойных насаждениях из светолюбивых пород вырубают деревья преимущественно из нижней части, а в смешанных и сложных — из нижней и верхней частей общего древесного полога насаждения.

При применении этого метода деревья разделяют на три категории: лучшие, полезные (служебные, вспомогательные) и подлежащие рубке (рис. 47). Лучшие деревья отбирают прежде всего из пород, отнесенных к главным.

В древостоях, выращиваемых для промышленных целей, к числу лучших относят деревья, хорошо очищенные от сучьев

не менее $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ высоты, здоровые, с полнодревесными стволами, равномерно развитыми не широкими кронами, хорошо укоренившиеся, хорошего роста, остроконечные. В лесопарковых хозяйствах лучшими считаются ширококонные, здоровые деревья, более отвечающие задачам зеленого строительства, и т. д. Таким образом, лучшими деревьями в различных хозяйствах считаются те, которые наиболее соответствуют целевому назначению хозяйства.

Полезными (вспомогательными) являются в лесном хозяйстве те деревья, которые способствуют росту лучших деревьев, очищению их стволов от сучьев, формированию у них крон, а также имеют почвозащитное и почвоулучшающее значение. К этой категории могут быть отнесены деревья всех пород, находящиеся в любой части полога, а также и кустарники (подлесок). К вспомогательным относят также деревья, находящиеся в просветах, на прогалинах и опушках.

К деревьям, подлежащим рубке, относятся сухостойные, отмирающие, пораженные болезнями, искривленные, развалистые, охлестывающие и затеняющие лучшие деревья главной породы.

Отбор лучших деревьев по этому методу рубок ухода, предложенному наставлением по рубкам ухода, имеет определенную хозяйственную направленность в воспитании насаждений и отличается простотой, но, как и другие методы, нуждается в дальнейшем усовершенствовании.

Химический метод ухода за составом насаждений

Применением химикатов-арборицидов вызывают отмирание на корне деревьев, заглушающих деревья главной породы. Уход при помощи арборицидов является перспективным в районах слабого сбыта древесины или отсутствия его, особенно при освещениях (рис. 48) и прочистках, так как при применении этого метода выпадает наиболее трудоемкая работа — вытаскивание (трелевка) срубленных деревьев.

Химический метод широко применим в участках смешанных молодняков, но при относительно равномерном размещении по площади представителей главных пород (рис. 49).

При неравномерном распределении подроста, самосева главных пород применяют химикаты выборочно, что затрудняет механизировать работу, особенно по использованию тракторных опрыскивателей, и исключает возможность применения авиационной техники.

Для уничтожения, а лучше разреживания древостоя осины, березы, лещины, ольхи и ивовых зарослей рекомендуется арборицид избирательного действия — бутиловый спирт 2—4—5—Т. По данным Я. С. Величко, дозировка его на 1 га — 3 кг приводит к отмиранию деревьев почти на 100% — ольхи серой, березы бородавчатой, на 70—80% — осины.

Аминовые и натриевая соли 2,4-Д можно использовать для изреживания только ольхи, березы и лещины.

Минимальную дозировку химикатов применяют для обработки молодняков. С увеличением возраста насаждения дозировку химикатов увеличивают.

Дозировка химикатов определяется и в зависимости от породы. Так, для ольхи серой, березы, лещины, ивы дозировка бутилового спирта определена 1—2 кг, а для осины — соответственно 2—4,5 кг на 1 га.



Рис. 48. Обработка аэрозолем бутилового эфира 2, 4, 5, Т при освещении хвойных молодняков генератором «Свингфор». Сиверский лесхоз, Орлинское лесничество, квартал 98, ЛенНИИЛХ. Фото Я. М. Величко. 1960 г.

Натриевую и аминовые соли используют в виде водного раствора, бутиловый эфир 2,4,5-Т в виде водной эмульсии или масляного раствора.

Арборициды лучше применять в утренние часы при теплой сухой погоде и в период после сформирования верхушечных почек и одревеснения верхушечных побегов деревьев хвойных пород. Для районов северо-западных, центральных европейской части СССР этот период определяется концом июля — началом августа.

Химический метод ухода описан в трудах ЛенНИИЛХ, где он и был разработан. Об этом методе подробно указывается и в наставлении по рубкам ухода 1962 г. Химический метод, разработанный Шиповской ЛОС, применяется в культурах дуба и в широколиственных молодняках лесостепной зоны.

Краткий обзор методов ухода показал разнообразие путей, которыми шло в своем историческом развитии лесоводство

в этой области. Это разнообразие, несомненно, вызвано экономическими требованиями, особенностями лесных пород и многими другими причинами, действующими во взаимосвязи.

Леса Советского Союза чрезвычайно разнообразны по составу, лесохозяйственному и лесоэксплуатационному значению, поэтому рекомендовать один какой-либо метод в чистом его виде в качестве универсального совершенно недопустимо. Это привело бы к шаблонному проведению рубок ухода.



Рис. 49. Основово-еловый молодняк после обработки аэрозолем бутылкового эфира 2, 4, 5, Т в дозировке 2 кг/га и расходе раствора 10 л/га. Орлинское лесничество, квартал 3 (Ленинградская область). Фото М. Ф. Минерова

Лесовод должен творчески использовать разнообразные методы и приемы рубок ухода, разрабатывать новые методы применительно к местным условиям, с учетом всех особенностей конкретных лесных массивов, новейших достижений в области лесобиологии, технического прогресса в лесном хозяйстве и требований народного хозяйства.

СТЕПЕНЬ ИЗРЕЖЕНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ПРИ РУБКАХ УХОДА, ИХ ПОВТОРЯЕМОСТЬ

При рубках ухода различают четыре степени изреживания древостоеv: слабое (когда выбирают около 15% общего запа-

са), умеренное (16—25%), сильное (26—35%) и очень сильное (свыше 35%).

Однако даже при слабом, но часто повторяемом изреживании древостоев можно взять значительно большую часть запаса, чем при сильных, но резко повторяемых рубках ухода. Поэтому по общему проценту выборки за весь период лесовыращивания до рубки главного пользования нельзя судить о степени изреживания при рубках ухода. Между тем при сильном, но редко повторяемом изреживании древостоев рост и формирование оставленной части древостоя и деревьев в них будет совершенно иным, чем при слабом и часто повторяемом. Поэтому понятие степени изреживания древостоя нельзя отождествлять с понятием общей интенсивности рубок ухода.

Степень изреживания устанавливается для каждого приема в соответствии с экономическими, лесохозяйственными требованиями, состоянием, составом, формой, густотой древостоев, биологическими особенностями пород, лесорастительными условиями и характером распределения деревьев по площади, степенью развития их крон, количеством сухостоя. При этом учитывается степень устойчивости древостоя, возможность повреждения его ветром, морозом и ожеледью, состояние живого и мертвого покрова, форма рельефа и другие показатели.

В СССР принята в основном средняя степень изреживания древостоев. В табл. 19 приведены данные примерной интенсивности изреживания, рекомендованные наставлением по рубкам ухода за лесом 1962 г.

В чистых насаждениях при сомкнутости полога, равной 1,0, в первый прием рубок ухода, особенно в период проведения прочисток и начала прореживания, сомкнутость полога не должна снижаться более чем на 0,2. Признаками чрезмерной густоты молодняков являются большое число деревьев, сильно отставших в росте, и сжатые, относительно слабо развитые кроны у большинства деревьев.

При наличии подлеска изреживание обычно усиливают.

Насаждения высоких бонитетов рубками ухода разреживают сильнее, чем насаждения низких бонитетов. Так, в насаждениях I и II бонитетов с сомкнутостью полога 1,0 и более за один прием возможно уменьшение сомкнутости полога на 0,1—0,3, а в насаждениях более низких бонитетов — на 0,1—0,2.

В очень густых чистых по составу насаждениях разреживание до сомкнутости древесного полога ниже 0,7 за малым исключением не допускается. Если в особых случаях и допускается рубка ухода в насаждениях с сомкнутостью полога 0,7, то она может быть снижена не более чем на 0,1.

В смешанных по составу насаждениях рубки ухода проводятся не только более интенсивно, но и раньше, чем в чистых насаждениях, особенно на почвах высокой производительности.

Таблица 19

Примечная интенсивность рубок ухода в % от запаса до рубки в насаждениях разных пород и разной сомкнутости

Насаждения	Осветления и прорежки			Прореживания			Продольные рубки		
	1,0	0,8—0,9	0,7	1,0	0,8—0,9	0,7	1,0	0,8—0,9	0,7
Сосновое:									
чистые и с примесью лиственных (кроме осины) до 0,4	7—15	5—10	—	10—20	10—15	—	10—20	10—15	—
чистые гнездовые (рубка в гнездах)	20—30	15—25	—	20—25	15—20	—	15—30	10—20	—
смешанные с мягколиственными	30—60	20—40	10—20	25—30	5—10	20—25	15—20	5—10	—
смешанные сложные (с полесочными породами, ярусом)	30—75	20—60	15—30	—	—	—	—	—	—
Еловые:	—	—	—	—	—	—	—	—	—
чистые с примесью мягколиственных, сосны до 0,4	10—20	10—15	5—10	10—20	5—10	—	10—20	5—10	—
смешанные с лиственными в одном пологе (примесь свыше 0,4)	20—35	15—25	5—15	20—30	15—25	—	15—20	10—15	—
лиственно-еловые, с елью, иногда с твердолиственными под пологом мягколиственных	30—75	20—60	10—30	20—25	10—15	5—10	20—25	10—15	5—10
Дубовые:	—	—	—	—	—	—	—	—	—
кленово-липовые сухие	10—20	5—10	—	10—15	5—10	—	10—15	5—10	—
кленово-липовые свежие и влажные	25—70	20—50	10—25	20—30	15—25	5—10	20—30	15—20	5—10
присстенные, кустарниковые и байрачные	10—20	5—10	—	10—15	5—10	—	10—15	5—10	—

Насаждения	Освещение и прочистка			Прореживание			Проверка рубки		
	1,0	0,8-0,9	0,7	1,0	0,8-0,9	0,7	1,0	0,8-0,9	0,7
кустарниковые пойменные	20-50	10-30	5-15	20-25	15-20	5-7	10-20	10-15	3-5
гнездовые рубки в гнездах	15-35	-	-	15-25	10-20	-	15-25	10-20	-
Осиновые:									
чистые	15-30	10-20	-	25-35	15-35	-	20-30	15-25	-
смешанные с елью под пологом	35-60	25-50	15-30	-	-	-	-	-	-
смешанные с сосной или твердолиственными под пологом	50-75	40-60	30-50	20-30	20-25	-	20-30	15-25	5-10
Бересковые:									
чистые порослевые	20-30	15-20	10-15	15-20	10-15	5-10	15-20	10-15	-
чистые семенные	10-15	5-10	-	15-20	10-15	-	15-20	10-15	-
смешанные:									
с сосной, дубом, елью под пологом березы	30-60	20-50	10-25	20-30	15-20	-	20-30	15-20	5-10
смешанные в общем пологе	20-30	15-25	5-10	15-25	10-25	-	15-25	15-20	5-10
Липовые:									
чистые (порослевые)	10-20	10-15	7-10	15-20	10-15	-	15-20	10-15	-
смешанные с участием хвойных, дуба	30-40	20-30	15-20	20-25	15-20	-	20-25	15-20	-
Черноольховые:									
чистые	10-25	10-15	5-10	15-20	10-15	-	15-20	10-15	-
смешанные (с участием ели, ясени, дуба и др.)	20-30	15-25	10-20	20-25	15-20	-	20-25	15-20	-

При повторных рубках ухода интенсивность изреживания снижается по сравнению с первоначальными: в молодняках и жердняках — на 20—30%, а в средневозрастных чистых насаждениях — на 40—50%, а в смешанных по составу — на 20—30%.

Рубки ухода в насаждениях на склонах, особенно с южной экспозицией, проводят очень осторожно, с таким расчетом, чтобы в насаждениях второго и старших классов возраста сомкнутость полога была не менее 0,8. В таких местоположениях в первую очередь вырубают деревья, грозящие вывалом.

В равнинных условиях разреживают древостои сильнее, чем при изрезанном рельефе.

На лесосеменных участках густоту насаждений можно сильно снижать в соответствии с задачами лесосеменного дела.

О необходимости проведения рубок ухода можно также судить по состоянию живого и мертвого покрова. Если живой покров беден или отсутствует, то это указывает на большую сомкнутость древесного полога; появление или развитие злаков под пологом служит показателем сильной изреженности древостоя. Наличие грубого гумуса также указывает на необходимость проведения рубок ухода, притом с более сильным разреживанием древостоя.

На участках и в кварталах, примыкающих к водоемам, вырубкам, сплошным гарям, широким дорогам, просекам, полям и другим открытым площадям, а также вдоль круtyх берегов рек и ручьев при рубках ухода сохраняют лесные полосы (опушки) шириной 15—25 м со стороны, обращенной к указанным объектам. В этих опушечных молодняках проводят сильное изреживание, чтобы оставленные деревца лучше развивали крону и корневую систему, придающую большую ветроустойчивость дереву. Из этих же соображений при проведении рубок оставляют деревья пород с более мощной корневой системой: дуба, ильмовых, сосны и др. В опушечных полосах старше 30 лет вырубают только сухостойные и явно больные деревья.

Период повторяемости рубок ухода устанавливается в молодняках — 2—5 лет, в жердняках — 5—10 лет, в средневозрастных и приспевающих насаждениях — 10—20 лет. Более частые повторяемости принимают для насаждений высокой продуктивности.

В лесах северной полосы (Карельской и Кomi АССР, Архангельской и других областей) период повторяемости рубок может быть увеличен в связи с медленным ростом насаждений.

При сильном изреживании древостоев в приспевающих и спелых насаждениях, где в несколько приемов выбирают до половины первоначального древесного запаса, практикуют особые рубки, называемые рубками простора. При этих рубках вырубают в первую очередь деревья более старые. Оставленные после рубки лучшие деревья долго или совсем не смыкаются кронами. Рубки простора вызывают усиленное

развитие крон и корневой системы и при благоприятном почвенном питании обеспечивают скорейшее выращивание толстомерных деревьев. Усиленный прирост деревьев по диаметру проф. М. Е. Ткаченко называет почвенно-световым.

Рубки простора проводят в дубовых и сосновых древостоях на плодородных почвах, защищенных подлеском или искусственно разведенным почвозащитным кустарником. Обычно они способствуют появлению самосева.

ПЛАНИРОВАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ РУБОК УХОДА

Планы рубок, составленные лесничествами, через лесхозы и соответствующие управления лесного хозяйства представляются в сводном виде Главному управлению лесного хозяйства для установления плана работ в целом по управлению.

Ежегодный размер рубок ухода по площади, а также видам (стадиям) рубок определяется путем деления площади насаждений, требующих определенного вида рубок ухода, на число лет до повторного их проведения. Фактический ежегодный план рубок ухода устанавливается с учетом возможности реализации полученной при рубках древесины. Исключение в этом отношении составляют осветления и прочистки, которые проводят при отсутствии сбыта древесины, например, полученной из смешанных молодняков, во избежание смены пород. В плане рубок ухода указывается ежегодный запас вырубаемой древесины в плотных кубометрах, в том числе и ликвидной, кроме того, указывается и площадь рубок.

Отводят насаждения под рубки ухода в определенной очередности: в первую очередь леса I и II групп, затем III группы. В свою очередь, в I группе лесов рубки проводят в насаждениях зеленых зон, запретных полосах, защитных лесах, лесах защитно-водоохранного значения, направляя рубками процесс формирования смешанных и сложных насаждений с примесью теневыносливых, особенно хвойных пород, устойчивых и усиливающих целевое назначение этих лесов.

При этом учитывается интенсивность естественного отпада в насаждениях, санитарное их состояние.

В лесах II группы рубки ведут на общих основаниях. В лесах III группы, за исключением густых смешанных по составу молодняков, рубки ухода проводят в ограниченных размерах в связи с неполным сбытом древесины, получаемой от рубок ухода. В этих лесах смешанные по составу насаждения и особенно молодняки разреживают сильнее, чтобы удлинить срок повторяемости последующих рубок ухода. В молодняках разреживание проводят коридорным или групповым способом (при неравномерном заселении ценных пород).

При прочих равных условиях рубки ухода проводят прежде всего в насаждениях с участием дуба, ясения, лиственницы, сосны, бук, орехов (грецкого и маньчжурского), бархата амурского и других пород, ценных в хозяйственном отношении.

Если в одном квартале или на обширной площади предусмотрены различные виды рубок ухода, то для удобства организации подготовительных и следующих работ, а также надзора и контроля желательно проводить их в течение одного года.

Площадь отдельных участков по видам ухода в этом случае определяют путем обмера, без прорубки визиров. На все отведенные в рубку участки или кварталы составляют планы, которые вносят в альбом рубок ухода. После завершения рубок ухода участки насаждений, пройденные рубками, наносят на планшеты с указанием года проведения работ, а данные о площадях вносят в книгу рубок ухода за лесом, имеющуюся в лесничествах и лесхозах.

Все подготовительные работы по рубкам ухода (отвод площадей, установка столбов, отбор и отметка деревьев в рубку, клеймение и перечеты, кроме молодняков) производят за год до рубки ухода в весенне-летний период, когда деревья облиственные. Следует избегать рубки в период гнездования птиц. В сложных насаждениях с густым II ярусом можно допустить разреживание древостоя после листопада или до полного расpusкания листьев.

Участки молодняков при недостаточности дорог, трасс противопожарных просек и других разделительных полос разбивают просеками вдоль длинной стороны кварталов на полосы шириной 40—80 м. Ширина просек — 2—3 м. Они служат для укладки лесопродукции и являются противопожарными разрывами, а впоследствии, при механизированных рубках ухода, служат трелевочными волоками.

При осветлениях, прочистках и прореживании в тонкомерных насаждениях (диаметр на высоте 1,3 м вырубаемых деревьев — до 10 см) закладывают показательные пробные площади, на которых под руководством специалиста производится вырубка намечаемых к удалению деревьев. Такая пробная площадь служит образцом для проведения рубок ухода на всем участке. Размер пробной площади должен быть не менее 3% площади участка. Вырубаемые деревца разрабатывают на сортименты (жерди, коля, дрова, хворост и др.). По массе вырубленных деревьев на пробной площади определяют запас древесины деревьев, подлежащих вырубке на всей площади. Этот запас указывается в лесорубочном билете. Фактическое количество вырубаемой древесины на участке после рубки уточняют путем обмера сортиментов в штабелях, дров — в поленицах, хвороста — в кучах.

При прореживаниях, проходных и санитарных рубках учет вырубаемой древесины ведется поддеревно.

Все намеченные в рубку деревья, толщиной от 8 см на высоте груди, клеймят у корневой шейки, ниже среза или в лапу, а также отмечают при помощи резака или краской на высоте груди продольной полосой. Отметки на всех вырубаемых деревьях делают с одной и той же стороны. Для удобства отбора деревьев в рубку следует проводить отдельно от перечета и клеймения. Это повышает и качество работы.

В виде показательных объектов, носящих опытно-производственный характер, закладывают постоянные пробные площадки в типичных и ценных участках леса. Размер таких пробных площадей в чистых насаждениях 0,10—0,15 га; в смешанных — 0,20 га. На пробной площади для прочистки можно вести перечет на специально выделенной площадке размером 0,05 га.

На каждый вид рубок ухода по каждому типу леса закладывают пробные площади в однородных по таксационным показателям насаждениях, а на каждой из этих площадей — две секции: на одной секции проводят рубки ухода, другая остается без ухода (контрольная). Пробные площади ограничивают по сторонам визирами, а по углам столбами. На пробных площадях проводят сплошной перечет деревьев по породам, отмечают деревья, подлежащие удалению. На контрольной пробной площади удаляют только сухостой. Таким же образом проводят и повторные рубки. Данные после каждой рубки обрабатывают и заносят в особую ведомость.

Рубка деревьев допускается только по окончании всех подготовительных работ.

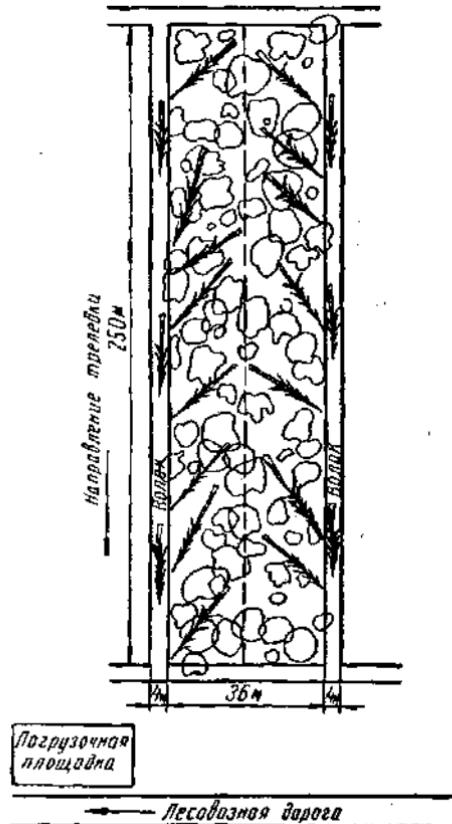


Рис. 50 Технология механизированных проходных рубок по способу ЛТА им. С. М. Кирова

Проверка работ в натуре осуществляется управлением лесного хозяйства, лесхозами. Проверяют правильность выбора и отвода участков для рубок ухода, оформление работ, выбор главной породы, отбор деревьев в рубку и их клеймение, правильность перечета и сортиментации. При этом устанавливают качество самой работы, учитывают оставляемые деревья. Кроме того, проводят и другие проверочные работы в соответствии с наставлением по рубкам ухода. Запас и выход сортиментов из деревьев, намеченных в рубку, проверяют на пробных площадях по модельным деревьям и таблицам.

На углах участков, отведенных в рубку, ставят столбы диаметром 12—16 см и длиной 2 м, которые закапывают в землю на глубину 0,7 м. Верх столбов затесывают на два ската, на выемках столбов отмечают квартал, вид ухода, площадь в гектарах, год выполнения работ.

Перед началом работ всех рабочих знакомят с правилами техники безопасности и снабжают исправными инструментами: легкими топорами для рубки хвороста и хмыза, лесорубными топорами, лучковыми пилами, особыми мерками для разметки стволов срубленных деревьев, спецодеждой.

В последнее время при прореживаниях и проходных рубках применяют также и механизированные средства (пила «Дружба», тракторы ТДТ-40, ТДТ-49 и другие).

Одна из схем технологического процесса при механизированных прореживаниях и проходных рубках, разработанных кафедрой лесоводства ЛТА, приводится ниже (рис. 50). Принципы ее технологии те же, что и при механизированных постепенных рубках.

Во избежание порчи остающихся на корне деревьев, трелевку предпочтительнее проводить полухлыстами или сортиментами. При осветлениях и прочистках в молодняках следует применять портативные моторизованные пилы на основе легких моторов.

Передвижная механизированная пила ВНИИЛМ ПМП-3 и такая же пила с мотором в виде наплечного ранца конструкции Института лесохозяйственных проблем АН Латвийской ССР значительно сокращают применение ручного труда при вырубке тонких (до 12 см) деревьев и кустарников.

РУБКИ УХОДА В НАСАЖДЕНИЯХ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД

Рубки ухода в дубовых семенных насаждениях

В чистых или с небольшой примесью других пород густых дубовых молодняках, где дубки вытягиваются в виде тонких прутьев и растут медленно, осветление и прочистки необходимы, но проводить их нужно весьма осторожно, не нарушая сомкнутости полога. Вырубают усохшие, больные и сильно отставшие

в росте дерева, крупные с кустистой, раскидистой кроной и притупленной вершиной, а также сильно поврежденные заморозками, вредными насекомыми, грибами и т. п. Оставлять следует дубки прямостоячие, островершинные и даже несколько отставшие в росте, но способные при улучшении условий догнать и обогнать своих «сверстников».

В первую очередь оставляют более ценные в хозяйственном отношении экземпляры (по качеству ствола, форме кроны, жизнестойкости в местных условиях среды и пр.). Для формирования второго яруса оставляют отдельные отставшие дубки и примесь лиственных. Особенно желательно оставлять липу, клен и другие спутники дуба.

Очень велико значение осветления в смешанных дубовых молодняках. Цель осветления — сохранить дуб и добиться преобладания и скорейшего выхода его в верхний полог. Осветление проводят в этом случае постепенно и последовательно, предоставляя дубкам боковое отенение и устранивая верхушечное, т. е. оставляя открытой вершину.

Первое осветление проводят в таких молодняках после смыкания крон: на плодородных почвах в высокополнотных молодняках в 3—4-летнем возрасте и повторяют их через 2—3 года, на худших почвах в семенных и порослевых молодняках — с 5—8-летнего возраста и повторяют их через 3—5 лет. В первую очередь удаляют заглушающие деревца дуба и ясения, растущие с ними рядом березу, осину, иву, затем орешник, ильмовые, липу, клен и др., а также искривленные, сильно отставшие в росте деревца главной породы, не представляющие хозяйственной ценности. Кустарники и древесные породы, которые улучшают условия среды для дуба, создают ему боковое отенение и образуют подгон, обязательно оставляют.

Первые приемы осветления семенного дуба и ясения можно проводить более интенсивно, так как поросье срубленных кустарников и древесных пород догоняет семенные деревца дуба и ясения почти в течение одного года. Поврежденные, сломанные, сильно заглушенные семенные дубки сажают на пень.

В гнездовых чистых густых культурах дуба удаляют деревца, отставшие в росте и уродливой формы. Вырубать дубки по периферии гнезда нельзя, если нет деревцев сопутствующих пород, обеспечивающих боковое затенение стволиков дубков. При достаточном числе дубков в составе культур и относительно равномерном их размещении на площади в рядовых культурах также применяют полосный, т. е. коридорный способ рубок ухода. Особенности применения его зависят от наличия экземпляров дуба в составе молодняков и их возраста. В молодняках 2—3-летнего возраста ширина коридоров при этом способе 1,5—2,0 м, при последующих уходах их расширяют до 3—4 м, расстояние между коридорами от 3 до 7 м. Чем уже коридор, тем чаще повторяют осветления.

При малом участии дубков в составе молодняка и особенно при групповом размещении их можно проводить осветление куртинным гнездовым способом, удаляя в первую очередь затеняющие дубки деревья. Осветление проводят по возможности в начале вегетационного периода. В сомкнутых смешанных молодняках при первых приемах вырубают 10—25% запаса и более в зависимости от лесорастительных условий и типа леса (табл. 20).

В дальнейшем проводят прочистки, имея в виду не только сохранить дуб, но и регулировать численное соотношение деревьев разных пород (состав) в молодняке. Поэтому удаляют излишок сопутствующих и худшие экземпляры всех пород, включая и дубки. Оставлять следует семенные дубки, а из поросли — экземпляры хорошо укоренившиеся, с хорошей формой ствола и кроны. Вырубают из лиственных те экземпляры, которые продолжают заглушать дуб, и в первую очередь иву, березу, осину. Примесь других спутников дуба сохраняют, обеспечивая сомкнутость полога не ниже 0,7; они играют роль подгона (шубы). Исследования Н. Е. Ивановой показали, что боковое затенение дуба 8—11-летнего возраста является мощным фактором предоления медленного роста дуба в молодости.

В загущенных двухъярусных молодняках, где верхний полог составляют осина, береза и порослевая липа, а жизнеспособные дубки находятся во втором ярусе вместе с экземплярами других широколиственных пород, целесообразно разрежать верхний полог, снижая его сомкнутость до 0,4—0,5. В чистых дубовых молодняках с сомкнутостью полога 1,0 разреживание производят из расчета снижения сомкнутости на 0,1, а в смешанных — 0,2—0,3, так как в них сомкнутость восстанавливается значительно быстрее, чем в чистых.

В чистых густых дубовых насаждениях прореживание начинают с 21 года, проходные рубки — с 41 года. Для формирования первого яруса древостоя оставляют дубы, отличающиеся хорошим ростом, компактной густой островершинной кроной, прямым стволом, хорошим очищением от сучьев, засухоустойчивостью, невосприимчивостью к заболеваниям. Из деревьев, явно отставших в росте, формируют второй ярус. Подлесок сохраняют, а иногда постепенно или сразу изреживают.

В смешанных дубовых древостоях прореживание и проходные рубки можно проводить по методу, разработанному в «Правилах рубок ухода» (1962), и по верховому методу, а также в опытно-производственном порядке — по методу освобождения. Лучшие деревья отбирают из числа деревьев дуба и ясеня, сохраняют также хорошо растущие единичные экземпляры клена остролистного. Из спутников дуба формируют второй густой ярус, удаляя отмирающие, сильно ослабленные деревья. В дальнейшем усиливают разреживание второго яруса, если он своей густотой препятствует возобновлению дуба. Куртины, состоя-

Таблица 20

Показатели рубок в лесовых насаждениях

(при сокращенности 1,0)

Группа насаждения	Освещение и проникstan				Прореживание				Проходные рубки			
	Минимальная интенсивность сокращения в %		Повторность		Минимальная интенсивность сокращения в %		Повторность		Минимальная интенсивность сокращения в %		Повторность	
	до ухода	после ухода	% от числа деревьев	(лет)	до ухода	после ухода	% от числа деревьев	(лет)	до ухода	после ухода	% от числа деревьев	(лет)
Бородавчатые кустарники	7	0,9	0,7	20—25(10—20) 4—6	0,9	0,7	15—20(10—15) 7—10	0,9	0,7	10—15(10—15) 10—15	0,9	0,7
Кленово-липовые дубравы сухие . . .	3—4	1,0	0,7	30—50(25—70) 2—5	0,8	0,7	25—30(20—30) 5—7	0,9	0,6	20—30(20—30) 7—10	0,9	0,7
Кленово-липовые дубравы свежие и влажные . . .	5—7	0,9	0,7	20—25(10—20) 5—7	0,9	0,7	70—25(10—15) 7—10	0,9	0,7	20—25(10—15) 10—11	0,9	0,7
Пристепные кустарниковые и бурачные дубравы . . .	3—5	0,7	0,6	30—40(20—50) 3—8	0,9	0,7	25—35(20—25) 5—7	0,9	0,6	20—25(10—20) 10	0,9	0,6
Дубравы кустарниковые пойменные . . .	5—7	1,0	0,7	30—50(15—35) 3—5	—	—	—	—	—	—	—	—
Дубравы гнездовые . . .												

ющие из одних мягколиственных пород, не мешающих росту лучших и полезных деревьев, разреживают до сомкнутости 0,7.

В дубовых древостоях рубки ухода следует проводить осторожно, равномерно, не допуская образования прогалин и разомкнутости древесного полога, так как дуб легко разрастается в сучья, образует морозобоины и дает столовую поросль — водяные побеги. Интенсивность рубок устанавливают с учетом лесорастительных условий, типа леса и повторяемости рубок ухода. Так, выборка 20% запаса для сухих дубрав может оказаться большой, а для свежих грабовых дубрав даже изъятие 30% запаса будет умеренным.

В полезащитных полосах с преобладанием дуба при рубках ухода также удаляют деревца, затеняющие дуб, а из деревьев дуба оставляют быстрее растущие, островершинные, хорошо переносящие местные условия существования. Цель этих рубок — предупредить повреждение деревьев из-за навала снега, повысить агрономическое значение дубовых лесных полос в различных климатических и орографических условиях.

В порослевых дубовых насаждениях, так же как и в семенных, рубками ухода все время устраняют верхушечное затенение и обеспечивают боковое отенение, но начинают первичные рубки ухода позже — с 5—8 лет. Прореживание ведут в возрасте от 21 до 30 лет, а проходные рубки — с 31 года. При отборе деревьев в рубку лучше оставлять семенные экземпляры, так как порослевые дубняки рубками стремятся перевести в смешанные порослево-семенные, а впоследствии и в семенные насаждения. Из порослевых деревьев сохраняют хорошо укоренившиеся, имеющие более прямой ствол и равномерно развитую крону, доводя число порослевин на пне к возрасту 20—25 лет до 2—3 штук. Показатели интенсивности и повторности рубок ухода по группам дубрав приведены в табл. 20.

При прореживании заготавливают разнообразные сортименты, в частности рудничную и вагонную стойку, шпалы для узкоколейных дорог, кряжи, жерди, оглобли, дышла. При проходных рубках можно получить более ценные и крупномерные сортименты и в значительно большем количестве, чем при прореживании.

Для дубовых древостояев вполне подходят такие рубки простора, так как дуб ветроустойчив и способен увеличивать прирост под влиянием сильных разреживаний. К выставлению на простор лучшие дубовые деревья подготавливают достаточно сильно проходной рубкой.

Рубки ухода в сосновых и лиственничных насаждениях

Очень густые чистые молодняки сосны, как и других пород, и без рубок ухода хорошодерживают занятую ими площадь. Однако относительно слабый прирост сосны по диаметру и вы-

соте, не удовлетворяет требований практики лесного хозяйства. Поэтому в таких молодняках удаляют деревца сосны туповершинные, сильно отставшие в росте, со слабо развитыми кронами, более шероховатой корой, усыхающими вершинами, поврежденные, больные, искривленные, «первоселья» и рано вступившие в стадию плодоношения. Изреживание проводят осторожно, постепенно, равномерно, сохраняя сомкнутость крон.

В сосновых чистых молодняках средней густоты осветления, как правило, не ведут, а если и проводят, то удаляют деревья из старого подроста с искривленными стволами или раскидистой тупой кроной. Если такие деревья не были своевременно удалены и соседние с ними деревья уже заглушены, то удалять их не следует, так как это приводит к образованию излишних просветов в древесном пологе молодняков, способствует задернению почвы и задерживает отмирание нижних сучьев у полноценных деревьев.

В смешанных молодняках при наличии в составе 0,4 и более других пород, особенно березы и осины, осветления и прочистки обязательны, так как сосна начинает страдать от заглущения быстро растущими породами с раннего возраста и сильнее, чем многие другие породы; без осветления она погибает. Поэтому, чтобы получить древостой с преобладанием сосны, необходимо начинать осветление деревцев сосны с 3—7 лет и проводить осветления и прочистки интенсивнее, чем в чистых сосновках. При осветлениях вырубают деревца второстепенных пород, растущие близко к деревцам сосны, притеняющие и охлестывающие их.

В молодняках с примесью осины, произрастающих в тайге, в первую очередь удаляют осину, через которую сосна заражается вертуном. Если без осины можно сохранить надлежащую сомкнутость полога, ее удаляют полностью. В засушливых районах юго-востока осину можно частично оставлять во втором ярусе в качестве отенителя почвы, так как в этих условиях она не представляет опасности как передатчик вертуна.

Из примеси березы удаляют лишь те деревца, которые непосредственно теснят, охлестывают сосенки. Часть березы, особенно на бедных почвах, всегда оставляют для повышения плодородия почвы и воспитания смешанных сосновых молодняков. Сохраняют также подлесок, не мешающий росту сосенок. Примесь лиственных пород желательна следующая: в лишайниковых и брусничниковых сосновках — единичной березы, а в черничниках, особенно долgomошниках, до 0,2—0,4; в кисличниках и сложных сосновках — березы, липы, дуба до 0,3—0,4. Если в смешанных молодняках сосна произрастает чистыми устойчивыми, не перегруженными группами, осветления можно не проводить.

В районах с полным сбытом вырубаемой древесины осветление и прочистку проводят на всей площади отведенного

в рубку участка. При недостаточном сбыте вырубаемой древесины мешающие сосенкам деревца удаляют на части площади полосами в 2—3 м с расстоянием между ними 3—5 м или куртинами (при групповом размещении самосева сосны).

Прочистки в основном проводят так же, как осветления. Они обязательны для густых, как чистых, так и смешанных по составу молодняков. Этими рубками к началу прореживания следует удалить из чистых древостояев деревья типа «волк» с плохой формой ствола и кроны, больные, а в смешанных наряду с этим обеспечить желательный состав. Кроме того, к этому времени у лучших 250—300 деревьев на 1 га желательно обрезать мертвые и отмирающие сучья. Прочистки начинают проводить примерно с 10-летнего возраста через 2—3 года после смыкания молодняка по всей площади. Интенсивность изреживания от 10 до 40% по запасу.

При прореживании в чистых густых сосновых древостоях оставляют лучшие в хозяйственном отношении деревья, хорошо растущие, имеющие ствол и крону хорошей формы. Это — деревья Ia, IIa и частично IIIa подклассов роста и развития. Вырубаются деревья отмирающие, с различными повреждениями, искривленные, сильно разросшиеся в сучья и пр.

В смешанных и сложных сосновых жердняках прореживание проводят для дальнейшего формирования их, закрепления желаемого состава и отбора лучших деревьев, особенно плюсовых. Лиственные породы практически выгодно использовать для образования второго яруса. В таких сосновках вполне применимы верховой метод и метод, предложенный правилами рубок ухода 1962 г.; может быть использован и метод освобождения. Густые жердняки с тонкими, сильно вытянутыми стволами и слабо развитыми кронами при первых прореживаниях следует изреживать умеренно, не снижая сомкнутости полога более чем на 0,2. Сильное изреживание может повлечь за собой снеголом оставленных деревьев, а также разрастание их в сучья. Вырубают худшие деревья и сохраняют такую же примесь лиственных пород, как и при прочистках.

Проходные рубки в сосновках могут быть более интенсивными, чем прореживания, так как в старшем возрасте нижние сучья сосны отмирают, а способность крон разрастаться в сучья ослабевает. Проходными рубками создают условия для усиления прироста лучших деревьев по диаметру (Ia, IIa и частично IIIa класса роста и развития).

В чистых насаждениях проводят равномерное изреживание. В смешанных и сложных сосновках осину вырубают полностью, предварительно окольцовывая ее, примесь других лиственных пород постепенно снижают до 0,1 и единичной. При приближении возраста главной рубки еловый, дубовый и липовый ярусы постепенно разреживают, если это не поведет к снижению требуемой сомкнутости полога насаждения. К этому периоду

Таблица 21

Показатели рубок ухода в сосновках
(при сомкнутости 1,0)

Группа насаждений	Возраст насаждения начальную ухода (лет)	Осветление и прочистки				Прореживание				Проходные рубки			
		сомкнутость порога		интенсивность рубки в %		сомкнутость порога		интенсивность рубки в %		сомкнутость порога		интенсивность рубки в %	
		до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе	до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе	до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе
Чистые лишайниковые, вересковые, брусличные	10—15	1,0 и выше	0,9—0,8	10—30	7—15	7—10	0,9	0,8	20—30	10—15	7—10	0,8	0,7
Чистые гнездовые*	7—1	1,0 и выше	0,9—0,8	30—50	20—30	5—10	—	—	—	—	—	—	—
Смешанные с мягколистовыми	3—7	При любой сомкнутости	$\frac{0,5}{0,6—0,7}$	20—50	30—80**	3—5	0,9	0,7	25—30	20—25	5—7	0,8	0,7
Смешанные сложные (кистичники, липовые, лещиновые)	3—5	То же	$\frac{0,4^{**}}{0,7}$	30—75	30—75**	2—3	0,9	0,7	25—35	25—35	5—7	$\frac{0,8}{0,7}$	$\frac{0,7}{0,6}$
												25—35	20—25
												10—15	10—20

* Показатели интенсивности рубок даны, исходя из сомкнутости крон в гнездах.

** Сомкнутость порога в группах указана: в числите — при прочистках; в знаменателе — при прореживании; в знаменателе — при осветлении; в знаменателе — при подлеске.

в сложных сосняках одновременно с проходной рубкой разреживают густой подлесок, чтобы улучшить условия для возобновления сосны. Показатели интенсивности и повторяемости рубок ухода в сосновых насаждениях приведены в табл. 21.

При прореживании и проходных рубках в сосновых насаждениях получают разнообразные сортименты, которые могут быть использованы в промышленности и для нужд хозяйства (табл. 22).

Таблица 22

Сортименты, полученные при проходных рубках, проведенные автором в 45—50-летних сосновых насаждениях I класса бонитета с густотой до рубки 0,8 (Горьковская обл.)

Сортименты	Количество вырубленной древесины с 1 га в м ³		Всего вырублено за два приема	
	1930 г.	1935 г.	в м ³	в %
Пиловочник	1,1	9,4	10,5	14,8
Строительные бревна	1,2	3,9	5,1	7,0
Шпальник	—	1,0	1,0	1,5
Телеграфные столбы	—	1,7	1,7	2,4
Подтоварник	11,2	10,7	21,9	30,9
Рудничная стойка	—	3,6	3,6	5,2
Жерди	3,5	1,8	5,3	7,4
Итого деловой древесины	17,0	32,1	49,1	69,2
Дровяная древесина	8,5	13,3	21,8	30,8
Всего	25,5	45,4	70,9	100,0

В лиственничных насаждениях рубки ухода проводят в основном так же, как в сосновых, сохраняя примесь теневыносливых пород, особенно липы, ели и клена, для формирования второго яруса и кустарники, чтобы предотвратить развитие мощного травяного покрова и ухудшение состояния почвы.

Рубки ухода в еловых и пихтовых насаждениях

В чистых очень густых еловых молодняках осветление и прореживание полезно проводить с раннего возраста. В таких молодняках древесный полог можно разреживать сильнее, чем в сосновых, так как ель и пихта слабее сосны разрастаются в сучья. К тому же при значительном разреживании, особенно

в еловых молодняках, достигается наиболее сильное развитие корневой системы деревьев, следовательно, в дальнейшем они более устойчивы против ветра и других неблагоприятных метеорологических факторов. С этой целью желательно в составе ельников иметь примесь лиственных: берески, липы, дуба и др., а из хвойных — лиственницы, сосны. Однако в густых еловых и пихтовых молодняках в отличие от сосновых и лиственничных нет необходимости в срочном проведении осветлений и прочисток, так как ель и пихта в первые 10—20 лет переносят затенение другими породами, скорее оправляются и начинают быстрее расти при последующем разреживании древостоев. Вырубают деревца наиболее слабые, с тупой вершиной, сильно поврежденные заморозками, отмирающие, больные, с искривленным стволом и т. п.

В сложных еловых и пихтовых молодняках, первый ярус которых состоит из осины, берески, липы и других пород, и второй ярус — из ели или пихты, главная цель осветления и особенно прочисток — предотвратить смену пород. Интенсивность рубки зависит от степени угнетения ели. Менее заглушенные ельники осветляют сильнее.

Чтобы усилить рост елового подроста, вырубают в первую очередь сильно затеняющие его осину и береску с чрезмерно развитыми кронами. Из елового подроста убирают деревца сухие, уродливые, больные и с разросшейся кроной, а также рано вступившие в стадию плодоношения. Осветление и прочистки ели проводят с расчетом, чтобы не вызвать повреждения ее молодых побегов весенними заморозками и гибели от сильной инсоляции летом. Равномерность разреживания в этом случае не соблюдается, так как требуется изредить верхний ярус прежде всего в тех местах, где сосредоточены группы елового подроста. Примесь сосны, дуба и других ценных пород сохраняют, чтобы содействовать: формированию смешанных по составу ельников.

Осветления и прочистки в лиственно-еловых молодняках проводят в 5—10-летнем возрасте, т. е. раньше, чем в чистых по составу (10—15 лет). Эти рубки ухода мало рентабельны, так как вырубаемые деревья из-за их малой величины могут быть использованы только на хворост, а лиственные, кроме того, на веточный корм. Поэтому, учитывая теневыносливость ели, уход за ней можно начинать с 15—20 лет. В этом возрасте вырубаемые лиственные породы дают мелкий дровяной материал и жерди. В молодняках такого возраста ель нередко растет в виде групп, гнезд и одиночных деревцев разного возраста, высоты и физиологического состояния: одни растут быстро и значительно превосходят по высоте смежные деревца лиственных пород (береску, осину), другие растут посредственно и равны им, третья значительно ниже, и многие из них явно испытывают загущение.

При наличии в молодняках значительного числа елей первой категории роста рубки ухода необязательны, эти ели прошли период тугого роста и устойчиво удерживаются в первом ярусе лиственных молодняков. При малом их числе и наличии ели второй и третьей категорий роста удалять лиственные вокруг елей или их групп необходимо, чтобы освободить ели от загущения и усилить их рост. В этом случае рубки ухода направляют на осветление в первую очередь елок, имеющих за прошедшие 2—3 года ежегодный прирост вершинных побегов не менее 10 см.

Разреживать древесный полог необходимо прежде всего над экземплярами ели, произрастающими совместно в виде гнезд, групп, куртин, так как такие деревца ели более устойчивы. За одиночными деревцами ели уход ведется при малом числе или крайне неравномерном распределении скученных елей.

В зависимости от состояния, структуры молодняков и экономических условий осветление и прочистки ведут сплошным, коридорным или куртинным способом.

В чистых еловых молодняках при прочистках единовременно выбирают 10—30% запаса, в елово-лиственных полных молодняках вырубают из первого яруса (лиственных пород) около 30—60%, из второго яруса (ели) — около 5% запаса стволовой древесины.

При прореживаниях, проводимых в чистых еловых древостоях (21—40 лет), в первую очередь вырубают деревья туповершинные, с чрезвычайно развитыми кронами, а также закомелистые, с искривленными стволами, многовершинные, сухобокие, пораженные гнилью, с редкой кроной, с ветвями и стволом, густо покрытыми лишайниками, а также больные, усохшие. При наличии в составе насаждений сосны, лиственницы и других ценных пород желательно их оставлять.

Чтобы предотвратить вываливание деревьев ветром и пригибание от навала снега у деревьев с тонкими стволами крон к земле, в чистых еловых древостоях, где прочистки раньше не проводились, первые приемы прореживания следует вести осторожно, особенно на обширных площадях, слабо защищенных от ветра.

В смешанных лиственно-еловых насаждениях при изреживании лиственной части в первую очередь вырубают деревья с чрезмерно развитыми кронами, больные и искривленные. В сложных лиственно-еловых насаждениях вырубают такие же деревья, снижая сомкнутость лиственного яруса до 0,6—0,5. Вырубив намеченные лиственные деревья, приступают к прореживанию второго яруса, из которого выбирают от 5 до 15% запаса.

В елово-широколиственных лесах прореживанием стремятся создать лучшие условия роста не только для ели, но и для более ценных в хозяйственном отношении лучших деревьев дуба

Таблица 25

Показатели рубок ухода в сельниках

(при сокрушности 1,0)

Группы насаждений	Прореживание						Проходные рубки					
	Отделение и проникста		Сокрушность рубки в %		Интенсивность рубки в %		Сокрушность		Интенсивность рубки в %		Погодо-устойчивость (лет)	
	Возраст насаждения к началу ухода (лет)	сокрушность	после ухода	по числу деревьев	после ухода	числу деревьев	до ухода	после ухода	числу деревьев	по массе	погодо-устойчивость (лет)	погодо-устойчивость (лет)
Чистые с примесью сосны и лиственных до 0,4	10—15	0,9	0,7	15—30	10—30	5—7	0,8	0,7	15—25	10—20	7—10	15—20
Смешанные с лиственными в одном пологе (примесь лиственных выше 0,4)	10—12	0,9	0,7—0,6	15—30	20—35	5	0,8	0,7	20—30	20—35	7—12	15—20
Лиственочно-еловые с елью и иногда твердолиственными под пологом мягколиственных	5—10	0,8 и 0,6—0,3	25—60	30—70	3—5	0,8	0,7	25—40	30—50	5—7	0,8	20—30
												25—40
												7—10

Причечания. На почвах сильно увлажненных и мокрых (B_4 — B_6 — ельник-долгомошник и ельник сфагновый), а также в сельниках, не обладающих ветроустойчивостью, прореживания и проходные рубки должны быть менее интенсивными, без образования окон, способствующих расщатыванию деревьев, обрыву корней и появление ветровала ели. Количества рубаемой в одни прием древесины в этих случаях не должно превышать 10—15% общего запаса.

в ясения, способствуя выходу их в верхний ярус. Наиболее распространенным методом прореживания является верховой.

В чистых и смешанных еловых и пихтовых древостоях старше 40 лет проводят проходные рубки, направленные главным образом на усилие прироста деревьев по диаметру. В двухъярусных елово-лиственных насаждениях содействуют дальнейшему выходу ели и твердолиственных пород в первый ярус.

В насаждениях, подготовленных предшествующими рубками ухода, проходные рубки ведут более интенсивно; в насаждениях, не подвергавшихся рубкам ухода, принимают среднюю или слабую степень изреживания.

Показатели интенсивности и повторности рубок ухода в ельниках, заимствованные из наставления рубок ухода 1962 г., приведены в табл. 23.

При рубках ухода в еловых древостоях получают разнообразные сортименты (табл. 24).

Габлица 24

Выход сортиментов при проведении рубок ухода в ельниках I и II бонитетов с полнотой 0,8

(по данным А. В. Давыдова и З. Я. Солнцева)

Возраст древостоя (лет)	Выход сортиментов в м ³ с 1 га						
	брезна	подтоварник	жерди	колося	гроза	топорник	всего
15—20	—	—	4	5	6	—	15
21—35	—	—	20	—	5	10	35
36—60	—	20	22	—	10	8	60
61—80	8	30	8	—	14	14	74

В пихтовых и пихтово-лиственных насаждениях рубки ухода проводятся так же, как в ельниках. В смешанных пихтарниках при отборе лучших деревьев отдают предпочтение ели, сосне, лиственнице.

Рубки ухода в березовых насаждениях

В березняках рубки ухода проводят аналогично рубкам в сосняках.

В чистых березняках при избыточной их густоте осветления и прочистки проводят примерно в 7—10-летнем возрасте с целью уменьшения густоты, но обеспечивая сомкнутость и равномерность смыкания крон до 0,7. Примесь, особенно в виде групп сосны, ели, дуба, липы, здоровой осины, ольхи, сохраняют.

В смешанных молодняках рубками ухода стремятся увеличить участие в составе насаждения более ценных пород. Де-

ревья березы оставляют преимущественно семенного происхождения, при том лучшие по форме и росту.

В порослевых березняках освещением и прочисткой уменьшают излишнюю густоту поросли на пне. Оставляют экземпляры низко укоренившиеся и хорошо растущие. При прореживании к лучшим деревьям также относят экземпляры семенного происхождения, если они по качеству не уступают порослевым.

Проходные рубки, как и прореживания, в березняках проводят равномерно, удаляя деревья больные, отставшие в росте, с плохо развитой кроной и уродливые, а также мешающие росту лучших деревьев. Сомкнутость древостоя снижают до 0,7, повторяемость рубок — 7—10 лет. Интенсивность рубки по числу деревьев 20—30%, по массе 15—20%, а в смешанных по составу лесах с сосной, дубом и другими породами — 20—30% запаса. Подлесок сохраняют. Показатели рубок ухода приведены в табл. 25 (по наставлению 1962 г.).

Рубки ухода в осиновых насаждениях

Осиновые насаждения в основном имеют корнеотпрывковое происхождение и сильно повреждены сердцевинной гнилью. Поэтому первоочередной задачей рубок ухода является перевод чистых осинников в смешанные с участием хвойных и твердолиственных (на юге и западе).

К категории лучших относят формы (разновидности) осины, отличающиеся быстрым ростом и устойчивостью против грибных заболеваний, например, исполинская и зеленокорая формы осины.

Густые осинники хорошо отзываются на рубки ухода, особенно в раннем возрасте, увеличивая прирост через 1—2 года после их проведения. Исследования А. В. Савиной показали, что в 16-летних молодняках осины I класса бонитета с сомкнутостью полога 1,0 (Московская и Тульская обл.) через 2 года после рубок ухода у многих деревьев ширина годичных колец увеличилась на 20% и более, особенно у отставших в росте (50%). Увеличились также длина и ширина волокон, количество толстостенной механической ткани в древесине, что повышает ее прочность.

Освещения в чистых густых осинниках желательны. Проводят их в 7—10-летнем возрасте путем равномерного разреживания, удаляя при этом 20—25% деревьев из числа больных, сильно разросшихся и затеняющих, а также отставших в росте.

В молодняках осины с примесью сосны, елки и твердолиственных пород освещения необходимо проводить в более раннем возрасте (3—5 лет), а также более интенсивно.

Прочистки в чистых осинниках начинают с 10—15 лет и проводят так же, как освещения. В смешанных путем прочисток

Таблица 26

Показатели рубок ухода в березняках

(при сомкнутости 1,0)

Группа насаждений	Освещение и прочистки						Прореживание						Продольные рубки						
	Возраст насаждения		Интенсивность рубок в %		Сомкнутость повторяющихся (лет)		Интенсивность рубок в %		Сомкнутость повторяющихся (лет)		Интенсивность рубок в %		Сомкнутость повторяющихся (лет)		Интенсивность рубок в %		Сомкнутость повторяющихся (лет)		
	до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе	до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе	до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе	до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе	до ухода	после ухода	
Чистые порослевые	5—7	0,7 и выше	25—35	20—30*	5—7	0,9	0,8—0,7	20—30	15—20	7—10	0,8	0,7	20—30	15—20	10—12	10—12	10—12	10—12	
Чистые смешанные	7—10	1,0—0,9	0,7	20—30	10—15	5—7	0,8	0,7	20—25	15—20	7—10	0,8	0,7	20—25	15—25	10—12	10—12	10—12	10—12
Смешанные:																			
с сосной, елью, дубом и другими породами под пологом бересняка	5—10	При любой сомкнутости	0,4**	40—75	30—60	5	0,8	0,7	20—30	20—30	—	—	0,8	0,7	25—30	20—30	10—12	10—12	10—12
смешанные породы в общем пологе	5—10	To же	0,5**	25—35	20—30	5	0,8	0,7	20—30	15—25	7—10	0,8	0,7	20—25	15—20	10—12	10—12	10—12	10—12

* Рубки за счет разреживания поросли на пнях.

** Сомкнутость в группах указана в знаменателе — при прочистках

поражается сердцевинной гнилью и раком. Обычно в них имеется примесь деревьев других пород, но встречаются и чистые липняки. Липа, как и дуб, при сильном изреживании способна давать водяные побеги, понижающие качество древесины, особенно луба.

Одной из первоочередных задач рубок ухода в липняках является их оздоровление, перевод в смешанные по составу древостои с участием дуба, ясения, клена, ильмовых, ели и др. Конечная цель регулярного проведения рубок ухода в этих насаждениях — воспитание более ценных смешанных насаждений, особенно в лесорастительных условиях, свойственных свежим и влажным дубравам. Представляют практическую ценность и чистые липняки.

В чистых липняках осветления и прочистки проводят, только когда они слишком густые. В смешанных рубки ухода необходимы. Их цель — содействовать формированию насаждений с участием более ценных пород. Семенными экземплярами отдают предпочтение перед порослевыми. Принцип отбора деревьев в рубку в общем тот же, что и в насаждениях других пород.

Рубки ухода в липняках проводят в мае—июле, во время сокодвижения, когда кора липы легко снимается и может быть широко использована в хозяйственных целях, особенно для получения мочала. В этот период следует проводить все виды рубок ухода в липовых насаждениях.

В чистых липняках уход начинают с 7—10 лет, в смешанных, где липа обычно отстает в росте и находится во втором ярусе, — раньше (в 5—7 лет). Разреживают верхний ярус, состоящий из лиственных второстепенных пород, освобождая от затенения деревца твердолиственных, а также хвойных (в более северных районах) пород.

При прореживаниях и проходных рубках оставляют лучшие экземпляры липы и более ценных пород, особенно семенного происхождения, а удаляют переросшие деревья второстепенных пород, а также больные и чрезмерно развитые. Из гнезд ли波вой поросли вырубают слабо укоренившиеся и сильно искривленные порослевины. В высокополнотных чистых липняках вырубают 10—20% запаса, в смешанных — 20—30%. При повторных рубках ухода интенсивность изреживания уменьшают.

Рубки ухода в ольшаниках

Цели рубок ухода в ольшаниках — равномерное распределение деревьев по площади путем вырубки больных, оздоровление древостоя, а также увеличение в составе древостоев, в частности в Западном Полесье, деревьев ясения, дуба, а из хвойных — ели. При всех видах рубок ухода отдают предпочтение деревьям семенного происхождения.

В черноольховых насаждениях при рубках ухода сохраняют прежде всего здоровые, лучшие деревья, равномерно распределенные по площади. В насаждениях с хорошей сомкнутостью крон удаляют около 20% общего запаса или около 20—25% общего числа деревьев.

Более подробные данные приведены в табл. 27.

Таблица 27

Показатели рубок ухода в линиях
(при сомкнутости 1,0)

Группа насаждений	Возраст насаждения к началу ухода	Осветление и прочистка					
		сомкнутость		интенсивность рубки в %		поворотность (лет)	
		до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе		
Чистые (порослевые)	7—10	При любой сомкнутости	—	20—30	10—20	5	
Смешанные	5—7	То же	—	30—50	30—40	3—5	

Прореживание				Проходные рубки			
сомкнутость		интенсивность рубки в %		сомкнутость		интенсивность рубки в %	
до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе	до ухода	после ухода	по числу деревьев	по массе
0,8	0,7	20—30	15—20	7—10	0,8	0,7	20—25
0,8	0,7	25—35	20—25	5—7	0,8	0,7	25—35
							15—20
							20—25
							10—15
							10—15

Рубки ухода в ветлянниках

Ветляники бывают семенного и порослевого происхождения. Последние в хозяйственных целях разделяют на ветляники, образованные порослью на низких пнях, и ветляники формирующиеся из поросли, образованной на «коблах», т. е. высоких пнях (1—2 м).

Молодняки семенного происхождения обычно очень густые.

Их начинают разреживать рано — до 5-летнего возраста. Прореживания проводят в 10—15 лет; проходные рубки в возрасте более 15 лет. Интенсивность изреживания на 5—10% слабее, чем в осинниках, сомкнутость сохраняют 0,8. Повторяемость рубок: первичных — через 2—3 года, прореживаний — через 3—5 и проходных рубок через 6—7 лет.

В ветлянниках порослевого происхождения рубки ухода проводят при любой их сомкнутости.

При осветлениях и прочистках интенсивно разреживают поросли на пнях, удаляя 30—50% общего числа порослевин. Прореживания и проходные рубки проводят на основе общих положений, т. е. оставляют лучшие и удаляют худшие, больные деревья.

РУБКИ УХОДА В ГОРНЫХ ЛЕСАХ

Горные леса имеют следующие особенности, влияющие на характер проводимых в них рубок ухода: своеобразные элементы рельефа и связанную с ними различную крутизну склонов, разную их экспозицию, наличие не только мощных, но и мелких почв, лежащих на разных материнских породах, разную устойчивость почв против эрозии и оползней. В связи с этим при рубках ухода в горных лесах необходимо учитывать всю совокупность сложных лесных и лесорастительных условий, в частности количество и характер выпадающих осадков (ливни, снегопады и т. п.).

Склонами и их крутизной обусловливается неравномерность развития крон деревьев, что на мелких почвах снижает устойчивость деревьев, усиливает сток осадков, а следовательно, водные эрозии. Экспозиция влияет на тепловой и ветровой режимы, на количество выпадающих осадков. Южные склоны сильнее прогреваются, чем другие, особенно северные. Поэтому южные склоны могут сильнее иссушаться, и снеготаяние на них более бурное. Поэтому на южных склонах рубки ухода следует проводить менее интенсивно.

На крутых склонах, особенно южной экспозиции, чаще развиваются мелкие, нередко скелетные сухие почвы, а северной экспозиции — более мощные, свежие. Это позволяет на северных склонах применять более интенсивные рубки ухода.

Наиболее устойчивы против эрозии мощные (свыше 40—80 см) глинистые и суглинистые почвы. К мало устойчивым относятся почвы супесчаные и песчаные, особенно при незначительной их мощности (10—40 см). На малоустойчивых почвах проводят слабо интенсивные рубки ухода. Особенно осторожны их проводят в насаждениях на почвах наименее устойчивых подверженных оползням — на глинистых сланцах. Обильные снегопады могут вызвать в значительно разреженных насаждениях снеголомы и снеговалы и образование снежных лавин —

самых опасных и коварных природных явлений в горах, производящих огромные разрушения.

При проведении рубок ухода сокнность полога насаждений нельзя допускать ниже: при уклонах до 20° на северных склонах — 0,7, то же на южных склонах — 0,8; при уклонах выше 20° на северных склонах — 0,8, то же на южных склонах — 0,9. Эти цифры необходимо корректировать в зависимости от устойчивости, мощности почв и других природных явлений, а также состояния насаждений. Так, на почвах в оползневых участках рубки ухода должны сводиться к вырубке лишь отдельных наклонных деревьев, которые могут вывалиться.

В насаждениях высокогорной части, в полосе шириной 50 м и более по границе с альпийской зоной, а также вдоль берегов речек и ручьев интенсивность рубки ухода не должна превышать 5—7% запаса насаждений; удаляют главным образом мертвые и отмирающие деревья.

В горных лесах Алтая, Урала, Кавказа, Крыма и др., особенно в местах, где они выполняют роль защитных водоохранных насаждений, основная задача рубок ухода сводится к сохранению лучших деревьев главной породы (сосны, ели, лиственницы, кедра, пихты, дуба, бук). При рубках ухода создают лучшие условия и ценным, редким, а также плодовым деревьям (тис, самшит, черешня, яблоня, съедобный каштан, орехи, бархат и др.).

В горных условиях рубками ухода необходимо формировать смешанные хвойно-лиственные сложные насаждения высокой продуктивности из устойчивых, долговечных и ценных пород с мощной корневой системой. Древесный полог следует создавать ступенчатого строения, с просветами и окнами. Подлесок периодически и постепенно изреживают для его омоложения.

В горах особенно при уклоне не более 20° , методы и способы рубок ухода применяют те же, что и в равнинных лесах. Осторожность их проведения обусловливается прежде всего крутизной склона. В Крыму и на Кавказе в густых зарослях смешанных молодняков, особенно дуба и бук, может быть применен коридорный метод с расположением коридоров поперек склонов, т. е. по горизонтальным. На Дальнем Востоке этот метод может быть применен в молодняках с участием бархата, ореха маньчжурского, дуба монгольского.

РУБКИ УХОДА В СНЕГОЗАЩИТНЫХ ПРИДОРОЖНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ

Целью рубок ухода в снегозащитных лесных полосах вдоль путей транспорта является воспитание жизнестойких долговечных быстрорастущих насаждений, хорошо защищающих дороги, особенно железнодорожные пути, от снежных заносов в период

метелей. В таких насаждениях оставляют деревья здоровые, ширококронные, островершинные, быстрорастущие, устойчивые против ветровала и снеголома. Деревья со слабо развитой кроной, туповершинные, с тонкими стволами и шероховатой корой, сильно отставшие в росте, механически поврежденные и больные удаляют в первую очередь. Почвозащитный подлесок периодически омолаживают путем выборочной посадки на пень.

Рубки ухода в снегозащитных полосах начинают рано и часто повторяют, снижая полноту при 0,9—0,8 на 0,1. При сомкнутости 0,7 и ниже их проводят выборочно в густо сомкнутых группах (гнездах).

РУБКИ УХОДА В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ

В насаждениях полезащитных полос стремятся рубками ухода сформировать древостой из деревьев хорошо растущих, успешно противостоящих различным неблагоприятным факторам. При этом имеется в виду повысить служебное назначение самих насаждений и удлинить срок их действия. Важной, но не основной задачей рубок ухода в этих насаждениях является выращивание по возможности большего количества древесины хорошего качества.

В соответствии со всеми этими требованиями путем рубок ухода создают улучшенные условия для дальнейшего успешного роста деревьев, преимущественно хорошо развитых, из первого (верхнего) яруса. Одновременно стремятся поддержать необходимую структуру древостоя, способствующую задержанию и равномерному отложению снега на прилегающих полях. У полезащитных полос, стоящих на пути горячих суховеев, стремятся повысить способность поглощать слой надземного воздушного потока, а также раскачиваться от ветра, чтобы они интенсивнее транспирировали, увлажняя и охлаждая воздух, усиливая таким образом защиту сельскохозяйственных культур на прилегающих полях от суховеев.

Для достижения этих задач путем рубок ухода необходимо создавать насаждения с сомкнутым древесным пологом, но при относительно малой густоте древостоя, т. е. ажурные снизу доверху, проницаемые для ветра, с небольшими просветами в межполосных пространствах. Это достигается проведением своевременных первичных рубок ухода (освобождений и прочисток), а также всех видов рубок ухода, содействующих усиленному равномерному развитию крон у лучших деревьев, составляющих верхний полог леса. Рубки ухода начинают проводить относительно рано — с 4—6-летнего возраста, т. е. через 1—2 года после смыкания хотя бы в отдельных биогруппах. Проводят их часто: осветления — через 2—3 года, прочистки — через 3—5 лет, прореживания — через 4—7 лет и проходные рубки — через 6—10 лет. При всех видах рубок ухода интенсивность из-

реживания насаждений слабая. При осветлении удаляют быстрорастущие кустарники и второстепенные породы, мешающие росту лучших деревьев главных пород. При прочистках удаляют отмирающие, сильно ослабленные деревья второстепенных и главных пород и продолжают изреживание густых биогрупп для улучшения условий роста наиболее сильных, лучших деревьев главных пород и предотвращения повреждений от снеголома. В лучших лесорастительных условиях (лесостепь) кустарники вырубают в большом количестве и интенсивнее, в худших (степь) — в меньшем количестве и менее интенсивно, особенно в районах «черных бурь». В этих условиях кустарники постепенно садят на пень, омолаживая их через каждые 4—5 лет. Осветления и прочистки проводят осенью (до снегопада).

При прореживании продолжают заботиться о лучших деревьях, о развитии их крон, а также стремятся проводить дальнейшее изреживание густых биогрупп, состоящих из деревьев главной породы. Поэтому деревья сопутствующих пород, находящиеся в верхней части древостоя, переводят во второй ярус. Если подлесок настолько густой, что способствует образованию у полосы сугробов, то его периодически вырубают, что предпочтительнее делать в период прореживаний.

Проходные рубки проводят по принципу прореживания: вырубают наиболее отставшие в росте деревья, отмирающие, больные и мешающие росту лучших деревьев с учетом их хозяйственного назначения в полезащитных лесных полосах.

С начала смыкания насаждений в полосах проводят рубки ухода также в опушке, состоящей из кустарников, периодически изреживая их по мере густого смыкания и удаляя старые, усыхающие, поврежденные и больные экземпляры.

САНИТАРНЫЕ РУБКИ

Санитарные рубки относят к особым видам рубок ухода. Их проводят для оздоровления насаждений и предотвращения болезней и повреждений леса. Эти цели предусматривают и рубки ухода, но когда из-за различных обстоятельств их нельзя достичь, назначают и проводят санитарные рубки. При санитарных рубках удаляют деревья сухостойные, отмирающие, поврежденные грибами, зараженные стволовыми вредителями, вывальные с корнем, буреломные, снеголомные, изогнутые снегом, ожеледью и др.

Если удаление всех перечисленных категорий деревьев снижит сомкнутость полога не более чем до 0,7 в средневозрастных и 0,6 в приспевающих насаждениях, их удаляют в один прием. Если вырубка всех таких деревьев значительно снижит сомкнутость полога насаждений, часть наименее поврежденных деревьев оставляют до повторных санитарных рубок, чтобы сохранить нужную сомкнутость полога. При этом в первую оче-

редь удаляют деревья сухостойные, ветровальные, заселенные короедами, усачами, златками и другими вторичными вредителями, сильно пораженные серянкой под кроной или в нижней ее части, а также сосновой губкой, корневой губкой, раковыми болезнями. Из деревьев, пораженных стволами гнилями, в первую очередь назначают в рубку те, которые имеют на стволе по нескольку плодовых тел.

Все деревья, отбираемые в рубку, должны быть заклеймены и занумерованы. В перечетной ведомости указывают причину назначения в рубку каждого дерева.

При острой необходимости в проведении сплошной санитарной рубки вопрос разрешается на основе действующих правил санитарного минимума в лесах.

ГЛАВА 16

ОЧИСТКА МЕСТ РУБОК

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

После вырубки древостоев и вывозки лесопродукции на лесосеках остаются различные остатки от заготовок: сучья, ветки, вершины и пр., а иногда дровяные и деловые материалы, транспортировка которых экономически не оправдывается. Такие остатки от лесозаготовок, называемые порубочными, подлежат удалению или уничтожению на местах рубок. Количество их массы ежегодно достигает нескольких миллионов кубометров, что обусловливается составом, возрастом, запасом насаждений, а также экономическими условиями.

Порубочные остатки, скапливающиеся на лесосеках, снижают эффективность труда при лесосечных и других лесных работах, например, при лесозаготовках. Они представляют большую опасность как источники возникновения и распространения лесных пожаров, являются очагами размножения вредных насекомых, грибных паразитов и т. д. На вершинах и сучьях сосны поселяются садовник, вершинный короед, жердняковый сосновый слоник; на пнях сосны — большой сосновый лубоед, стенограф, черный корнекил, большой сосновый слоник, черный усач; на вершинах и сучьях ели — короед-полиграф, гравер, еловые слоники; на пнях ели — сверлило, еловый корнекил, большой еловый усач и другие вредные насекомые. По данным С. С. Прозорова, на толстых ветвях, вершинах и других крупных свежих остатках от заготовок с сохранившейся корой количество короедов может достигать более 1 млн. на 1 га.

Очистка мест рубок от порубочных остатков — это не только механическое удаление их для использования или уничтожения, но и важнейшее лесохозяйственное мероприятие, содействующее возобновлению желательных для хозяйства лесных пород. Наряду с этим цель очистки — повысить производительность труда при рубке леса и других лесохозяйственных мероприятиях, удешевить их стоимость; уменьшить опасность возникновения и распространения пожаров и нападения вредных насекомых, животных, грибных паразитов. От несвоевременной и технически неправильной очистки мест рубок возникают пожа-

ры, уничтожающие миллионы гектаров леса, и другие тяжелые последствия для лесного и всего народного хозяйства.

Рациональное хозяйственное использование порубочных остатков является мероприятием обязательным и неотложным. Их используют для изготовления древесно-волокнистых, древесно-стружечных плит и др., применяют как топливо для промышленных предприятий, горючее для газогенераторных и силовых установок, для выжига угля и т. п. Измельченные тонкомерные порубочные остатки пригодны как подстилка для домашних животных.

Лесосеки очищают зимой и по чернотропу, т. е. ранней весной и поздней осенью.

Порубочные остатки убирают со строгим соблюдением технических правил. Установлены следующие общие требования при очистке мест рубок.

1. Очистку мест рубок производят, как правило, в процессе разработки лесосек независимо от способа рубки, типов и групп лесов.

2. Порубочные остатки складывают на определенных местах при всех способах рубки (за исключением очистки путем разbrasывания) не ближе 10 м от стен лесов и 5—6 м от семеников, групп подроста, а также от готовой лесопродукции.

3. Крупные сучья, вершины хвойных пород и ясения плотно укладывают на дно куч. Сверху каждую кучу прикрывают мелкими ветвями, чтобы предотвратить заселение порубочных остатков вредными насекомыми.

4. На лесосеках, где имеется подрост, порубочные остатки, особенно в весенне-летний период и малоснежные зимы, сносят в кучи, но не стаскивают волоком.

5. Весной, когда стает снег, лесозаготовители производят доочистку лесосек, где зимой проводились рубки. На вырубках с сохранившимся подростом или оставленными семенными деревьями огневая доочистка порубочных остатков в ряде случаев приводит к массовой их гибели от огня, что наносит большой и часто непоправимый ущерб лесному хозяйству. Институт леса Сибирского отделения АН СССР справедливо настаивает, в частности применительно к кедровникам, на запрещении огневой доочистки лесосек в весенний период и улучшении качества работ по сжиганию порубочных остатков в осенний и зимний сезоны.

6. При рубках ухода порубочные остатки, чтобы их было удобно вывозить или сжигать, выносят и складывают в кучи на полянах и просеках у дорог.

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ЛЕСОСЕК

Применяют различные способы очистки лесосек в зависимости от экономических и природных условий. Лесоводственное обоснование этих способов разработано С. В. Алексеевым,

А. А. Молчановым, А. В. Тюриным, М. Е. Ткаченко и В. П. Тимофеевым.

К главным способам очистки лесосек относятся: 1) сбор порубочных остатков в кучи или валы для дальнейшего использования их населением или промышленностью; 2) огневая очистка, т. е. сжигание их; 3) размельчение и равномерное разбрзывание по всей площади; 4) оставление в кучах для постепенного перегнивания.

В практике обычно комбинируют несколько способов.

Сбор порубочных остатков для дальнейшего использования

В настоящее время порубочные остатки используют в основном, как указывалось, на топливо и для переработки на химические продукты.

Для более полного удовлетворения потребностей местного населения в топливе в малолесных районах сжигание порубочных остатков запрещено как при рубках главного пользования, так и при рубках ухода. Для удобства обмера и отпуска потребителям порубочные остатки складывают концами в одну сторону в кучи шириной 1—2 м и высотой 1—1,5 м с припуском на осадку: для хвороста — на 10%, для хмиза — на 20%. Кучи с двух сторон закрепляют кольями. Если порубочные остатки не удается вывезти до наступления пожарного периода, а также при летней заготовке кучи окружают минерализованной полосой шириной 1 м или всю площадь лесосеки — полосой шириной не менее 1,5 м.

Для переработки порубочных остатков на местах рубок необходимы легкие переносные аппараты, перерабатывающие их в уксусную кислоту, скпицдар, деготь, спирт, древесноуксусный ворошок, эфирные масла, уголь и др. На нижних складах лесозаготовительных предприятий, где сосредоточена основная масса порубочных остатков, возможно применение стационарных (постоянных) установок. Подробно с техникой переработки древесины учащиеся ознакомятся в курсе «Лесоэксплуатация».

Огневые способы очистки лесосек

Эти способы видоизменяют в зависимости от способов рубок леса, типа леса и др. Они были широко распространены в лесном хозяйстве в прошлом, сохранены и в настоящее время в районах, где порубочные остатки не могут быть использованы промышленностью и местным населением.

Сжигание порубочных остатков может эффективно содействовать возобновлению леса, помогать в борьбе с вредными насекомыми и грибами, снижать опасность пожаров. Исследования А. А. Молчанова показали, что в сосновых древостоях на севере

при очень сильной захламленности леса деревья повреждались пожарами на 100%, при сильной — на 65%, при средней — на 35%; при слабой — лишь около 20%. Случай пожаров на очищенных лесосеках составляют всего около 4% от их общего числа, облегчается также борьба с возникающими пожарами.

Огневая очистка в зависимости от силы огня и продолжительности его действия может содействовать улучшению физических свойств и химического состава почвы, переходу зольных элементов и азота в усвояемое растениями состояние, повышать жизнедеятельность почвенных бактерий. Но сжигание больших куч, особенно на тяжелых почвах, вызывает уплотнение почвы и ухудшение ее физических свойств.

При сжигании порубочных остатков повреждается или уничтожается живой покров, что изменяет его состав, приводит к преобладанию того или иного вида. Например, в хорошо прогреваемых верхних слоях почвы вейник не развивается в течение нескольких лет. На выжженных местах поселяются иван-чай, малина (на плодородных почвах), которые задерживают распространение сорняков по площади, а при средней густоте создают благоприятные условия для семенного лесоразведения. Обожженные места успешно заселяются сосной, березой, елью и другими породами, что давно отмечали лесоводы.

Огневую очистку применяют для минерализации почвы на лесосеках в сосновых и еловых лесах, где образуется войлокообразная кислая плотная подстилка, препятствующая появлению и развитию всходов лесных пород. По исследованиям А. В. Тюрина, на сплошных лесосеках в сосновках-зеленомошниках Брянского лесного массива при оставлении семенников сосны на обожженных местах появляется самосева примерно в 2—3 раза больше, чем в местах, взмоченных или взрыхленных бороной, и почти в 5 раз больше, чем на неподготовленной почве. Подобное явление отмечено и в других районах СССР.

Обильное и быстрое появление самосева, особенно сосны и березы, на выжженных местах возможно лишь в том случае, если содержание золы в почве не избыточно и концентрация зольных веществ не опасна для прорастающих семян и всходов древесных пород. На сильно выжженных местах, где наблюдается излишняя щелочность почвы, самосев не появляется, пока часть солей не будет вымыта осадками в нижние слои почвы. Самосев в таких случаях, в частности сосны и березы, вначале поселяется по краям выжженных мест или только по обугленным местам. Поэтому золу, полученную после сжигания порубочных остатков, нужно разбрасывать по лесосеке.

Огневая очистка лесосек трудно выполнима при мощном снежном покрове и недопустима в засушливый летний период. На тяжелых почвах она может усилить заболачивание.

Огневые способы очистки применяют в хвойных и лесных лесах. В сосновых сухих борах на бедных почвах и каменистых

борах ими не пользуются, так как огонь уничтожает и без того слабо развитый слой подстилки и перегной.

Сжигаемые порубочные остатки складывают, как указывалось, в кучи, валы, а иногда устраивают костры. В некоторых случаях применяют сплошное сжигание порубочных остатков (без сбиения в кучи).

Наиболее распространено сжигание порубочных остатков в кострах и кучах по ходу лесозаготовок, что удешевляет разработку хлыстов на 15%, а вывозку лесопродукции на короткие расстояния — на 25%. Лишь в отдельных случаях допускается по особому разрешению очистка лесосек после их разработки. Кучи распределяют равномерно по площади лесосек на значительном расстоянии одна от другой. Ширина их не должна превышать 4 м, высота — 2 м. На песчаных почвах порубочные остатки рекомендуется сжигать в понижениях, на суглинистых и влажных почвах — на возвышениях, что способствует лесовозобновлению. Число куч на 1 га устанавливают в зависимости от времени очистки, характера древостоя и лесорастительных условий (табл. 28).

Таблица 28

Число, размер и время сжигания куч порубочных остатков
(из правил Министерства лесного хозяйства СССР, 1952 г.)

Насаждение	Время сжигания	Число куч	Размер куч в м
Хвойные с преобладанием ели на суглинистых почвах	По чернотропу	150—200	3×3×1,5
То же	Зимой	50	4×4×2,0
Хвойные с преобладанием сосны на песчаных почвах	По чернотропу	100—150	3×3×1,5
То же	То же	50	4×4×2,0
Лиственные на всех почвах	То же	80*	2×2×1,5
То же	Зимой	40	4×4×2,0

На склонах от 20° и выше сжигать порубочные остатки не разрешается. Здесь их разбрасывают поперек склона.

Иногда, особенно при запаздывании с очисткой лесосек, остатки от лесозаготовок используют в качестве ловчих куч, сжигая их в период наибольшего заселения вредителями, но обязательно до вылета жуков. Сроки сжигания ловчих куч устанавливают в зависимости от климатических условий, вида вреди-

* В осинниках допускается 50 куч на 1 га.

телей. Так, при борьбе с вершинным короедом П. Г. Трошанин рекомендует для сосновых лесов Татарской АССР сжигать кучи не позднее 1 мая, а С. С. Прозоров для Западной Сибири — не позднее первой половины июня.

Быстрота сгорания порубочных остатков неодинакова: свежие остатки ели горят значительно быстрее и лучше, чем сосновые, из лиственных быстрее всего сгорают остатки березы. Ветер ускоряет сгорание куч, но и увеличивает опасность пожара, поэтому при ветре допускается сжигание остатков только в сухую погоду, а зимой — при наличии снежного покрова.

Сжигание остатков в кучах зимой в сосняках отнимает 5—6% времени, требуемого на разработку лесосеки, в елово-лиственных лесах 7—10%. Применяется этот способ в группах типов леса зеленошниковых и сложных. Кучи складывают в местах, свободных от подроста, деревьев второго яруса и обсеменителей на расстоянии от них не ближе 5 м.

Сжигание порубочных остатков, сложенных в валы, применяется в лесах Севера при концентрированных рубках. Сжигание в валах зимой безопасно, в другие времена года оно требует большой осторожности.

Сплошное сжигание порубочных остатков, разбросанных по лесосеке, менее трудоемко, но опасно в пожарном отношении, особенно в сухое время года, поэтому требуется разбивка большой по площади очищаемой вырубки на более мелкие участки (10—20 га), отделенные друг от друга разрывными противопожарными полосами шириной 20—30 м, соблюдение других противопожарных мероприятий и строгий контроль. Этот способ очистки лесосек запрещен и допускается лишь по особому разрешению при концентрированных сплошных рубках, при этом для сохранения подроста и семенников обязательна минерализация почвы вокруг них.

Разбрзывание порубочных остатков

Неиспользованные порубочные остатки разрубают на части длиной 0,5—1 м и разбрасывают равномерно по площади лесосек. По границам лесосек устраивают при этом противопожарные минерализованные полосы шириной не менее 1,4 м.

Наиболее полезен этот способ в сухих и каменистых сосновых борах на бедных почвах. Здесь разбрзывание порубочных остатков обогащает почву органическими веществами и азотом, предохраняет ее от иссушения, эрозии, защищает молодые древесные растения от вредного действия низких и высоких температур. На тяжелых суглинистых почвах, особенно в ельниках-зеленошниковиках и долгомошниках, он ослабляет выжимание самосева, характерное для данных условий, так как, разлагаясь, увеличивает влагоемкость верхнего слоя почвы. Этот способ исполь-

зуют также в дубравах и других насаждениях из твердолиственных пород.

Положительное влияние разбрасывания мелких остатков от лесозаготовок на возобновление ели было отмечено еще в 1850 г. уральским лесоводом Теплоуховым, а затем и другими русскими лесоводами: Гельдтом, Кузнецовым, Рожковым, Кравчинским и др. Научное обоснование эти наблюдения получили позднее в трудах М. Е. Ткаченко, А. В. Тюрина и др.

В горных лесах, особенно на крутых склонах, а также на каменистых почвах разбрасывание мелких остатков от лесозаготовок предохраняет почву от эрозии и благоприятствует лесовозобновлению. Полезно разбрасывать мелкие остатки на склонах южной экспозиции, на склонах с крутизной 20° и более и в насаждениях с глубокоскелетными почвами. На лесосеках с равнинным рельефом, склонных к заболачиванию, порубочные остатки разбрасывают так, чтобы они не препятствовали стоку воды. Наоборот, на лесосеках с пересеченным рельефом и в горах остатки от лесозаготовок разбрасывают поперек склонов, чтобы они задерживали поверхностный сток воды.

Оставление порубочных остатков в кучах для перегнивания

Этот способ применим в лиственных и хвойных насаждениях на влажных, сырьих и мокрых почвах в долgomошниках сфагновых, где опасность возникновения лесных пожаров невелика, а также при прореживании, проходных и выборочных рубках. Величина куч $1 \times 1 \times 0,5$ м. Устраивают их на прогалинах, где нет подроста, между пнями, на пониженных местах с таким расчетом, чтобы они не мешали стоку воды по ручьям и мелким водотокам в равнинных условиях.

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ МЕСТ РУБОК ОТ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ ПРИ МЕХАНИЗАЦИИ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ

В связи с механизацией лесосечных работ разработаны и другие способы очистки лесосек от порубочных остатков с учетом технологических процессов лесозаготовок, способы рубок древостоя, а также лесорастительных условий. Например, при валке деревьев вершинами на трелевочный волок местом накопления порубочных остатков является сам волок. На широких волоках (10—12 м) порубочные остатки укладывают валом на середины волоков. По краям таких волоков проходит трактор с пачкой хлыстов и порожняком. Валы порубочных остатков имеют высоту 1,5—2 м и ширину 6 м. Их окружают минерализованной полосой шириной 3—4 м. В участках, безопасных в отношении пожара, их оставляют для перегнивания. В пожароопасных местах валы сжигают.

При валке деревьев также вершинами на середину, но при узком волоке (3—4 м), порубочные остатки складывают по всему волоку, чтобы трактор, проходя по ним, мельчил и вмешивал их в почву. При большом количестве остатков от лесозаготовок часть их можно разбросать и приземлить на площади пасек после разрубки на части длиной не более 1,5 м или сложить в кучи в местах, не занятых подростом, деревьями второго яруса или обсеменителями на расстоянии от них 5 м и более.

При трелевке срубленных деревьев с необрубленными кронами сучья обрубают на погрузочных площадках (верхних складах) и сжигают на заранее подготовленных площадках, удаленных от стен леса и подроста на 100 м и более. По радиусу 50 м от такой площадки всю площадь очищают от всех видов порубочных остатков, а по внешней кайме шириной 2 м и более проводят минерализацию почвы. На верхних складах сучья сжигают в течение всего года (за исключением времени с особо сухой и жаркой погодой). В другое пожароопасное время порубочные остатки сжигают ночью и круглосуточно охраняют эти участки.

При всех способах очистки мест рубки от порубочных остатков необходимо сохранить благонадежный подрост, а площадь вырубки довести до состояния, исключающего возникновение лесных пожаров, появления и распространения вредных насекомых и грибных болезней.

В каждом отдельном случае способ и срок очистки мест рубок определяет лесхоз и указывает в лесорубочном билете. Надзор за работой по очистке мест рубок возлагается на лесную охрану, ответственность за качество работы — на инспекторов по охране леса.

ГЛАВА 17

ПОБОЧНОЕ ПОЛЬЗОВАНИЕ В ЛЕСУ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Побочным пользованием принято считать использование лесной флоры и фауны и других полезностей леса (за исключением древесины). К побочным пользованиям относят сбор ягод, плодов и грибов, пастьбу скота, сенокошение, сбор лекарственных трав и технического сырья, лесной подстилки, мха, камыша и других травянистых растений, лесное пчеловодство, временное сельскохозяйственное пользование, добчу торфа и пр., использование не покрытых лесом участков (под временные лесные склады, плотища, катища и т. д.).

Побочные пользования в лесу допускаются при условии обязательного соблюдения основных правил ведения лесного хозяйства.

Многие виды побочного пользования — например подсочка хвойных пород для получения живицы или лиственных пород (березы, клена), для получения весеннего сока, сбор пихтовой лапки, сосновых почек, хвои, осмолы, корчевка пней, выкормка дубового шелкопряда, охота, рыбная ловля по своему значению и объему в СССР настолько существенны, что их относят к самостоятельным отраслям народного хозяйства или промышленности. Эти категории пользования регулируются особыми правилами. Так, охота регулируется правилами, издаваемыми главным управлением охотничьего хозяйства при республиканских советах министров (РСФСР, БССР, Таджикская ССР и др.) или управлениями охотничьего хозяйства при главных управлениях лесного хозяйства (УССР, Узбекская ССР и др.).

Учет и планирование побочных пользований в лесах гослесфонда осуществляют лесхозы (за исключением пастьбы скота и сенокошения). Лесхозы по согласованию с районными исполнительными комитетами Советов депутатов трудящихся ежегодно составляют проекты планов пользования с указанием вида, срока, размера пользования, расположения участка, на котором оно ведется, условий пользования. Проекты этих планов за два месяца

до начала сезона рассматривают и утверждают областные (краевые) исполкомы или советы министров республик. Право на побочное пользование оформляют особым билетом, выписываемым в четырех экземплярах, в котором изложены правила, обязательные для выполнения. Сбор ягод, грибов, хмеля, дикорастущих плодов и лесных орехов разрешается без оформления билетов.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОБОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Заготовка лесных ягод, плодов и грибов

В наших лесах ежегодно бывают значительные урожаи съедобных ягод и плодов, содержащих значительное количество сахара и витаминов. В целом по Советскому Союзу можно собирать не менее 1 млн т. ягод в год. По данным М. Д. Данилова, только в Марийской АССР урожай лесных ягод с 1 га составляет: черники 300—400 кг, брусники 1000—1500 кг, малины и клюквы 0,8—1 т. В Брянской области возможности заготовки ягод достигают около 2 тыс. т в год. В лесах таежной зоны очень много брусники, черники, голубики, малины, ежевики, костяники, рябины, калины, черемухи, смородины, клюквы и пр.

В лесах Севера и средней полосы СССР около 20% площади занято типами леса, в живом покрове которых преобладает брусника. Лучшего развития она достигает в свежих средневозрастных сосняках с сомкнутостью полога 0,3—0,5 и в молодняках, произрастающих по бывшим гарям на свежих песчаных почвах. Собирают бруснику в августе—сентябре (когда ягоды значительно покраснеют и потеряют часть первичной кислоты) руками или специальными ковшами-гребенками. Ягоды брусники используют для изготовления кондитерских изделий, для варки варенья, как приправу к пище.

Черника преобладает в живом покрове многих типов леса на миллионах гектаров, плодоносит ежегодно и притом обильно. Ее особенно много в сосновых и еловых насаждениях на почвах, переходных от свежих к влажным, а также влажных, при слабой разреженности древесного полога насаждения. Черника часто окаймляет густым поясом сфагновые болота. Ягоды ее собирают в июле-августе руками или особыми гребенками. Из черники варят варенье, приготовляют напитки; она является также ценным лечебным средством, содержащим много витаминов, особенно витамина С.

Голубика широко распространена в более северных районах, чем черника; она в обилии произрастает на заболачиваемых сфагновых болотах; ее собирают и используют так же, как чернику.

Малина лучше всего растет на вырубках и лесных гарях в типах леса кисличниках, липняках, лещинниках, прирученных.

Ягоды малины поспевают в июле-августе. Их используют на варенье, для лечебных целей и пр.

Ежевика часто встречается в лиловом и приручейных типах леса. Плоды ее поспевают неравномерно — в августе и сентябре. Из ежевики варят варенье, приготовляют начинки для конфет, желе и др.

Костяника и рябина растут во многих типах леса, за исключением сфагновых болот. Рябина встречается в свежих сосновых и еловых лесах, кедровниках. Плоды рябины богаты каротином, витаминами.

На первое место среди других пищевых продуктов следует поставить орехи кедра сибирского (кедровой сосны), растущего в лесах Урала, Сибири, Дальнего Востока на площади около 29 млн. га. С 1 га кедровника средний урожай может составить 1 т орехов. Проведен ряд мероприятий по улучшению плодового хозяйства в кедровниках. В кедровниках Алтая молодые энтузиасты-лесоводы организовали в 1959 г. специальное хозяйство «Кедроград» для комплексного использования лесных богатств.

В буковых лесах Кавказа, Крыма, юго-западной Украины собирают буковые орешки, которые используют для посева, на корм для животных, а также для получения технического масла.

В обширных дубовых массивах СССР (8,6 млн. га) заготавливают огромное количество желудей для скармливания домашним животным. С 1 га спелых дубовых насаждений можно собрать около 1 т плодов. В урожайные годы собирают десятки тысяч тонн желудей. Желуди употребляют и в пищевой промышленности, например вводят в состав различных сортов кофе.

В наших лесах на нескольких миллионах гектаров произрастает лещина (орешник), обычно вместе с дубом, липой, буком и сосной. В среднеурожайные годы собирают с 1 га по 4—5 ц орехов. Орехи лещины содержат до 50% и более масла, используемого при изготовлении халвы.

Высокого качества питательные вещества содержатся в плодах фисташки, ореха грецкого, каштана съедобного и др.

В Средней Азии и Закавказье широко распространена в культуре шелковица, плоды которой имеют большое пищевое значение.

В лесах Кавказа, Крыма и других районов произрастают разнообразные формы дикой яблони, груши, сливы, кизильника, гранатного дерева и т. д., плоды которых широко используется в пищевой промышленности и местное население.

Предметом массовой заготовки являются плоды шиповника, широко распространенного в лесах средней части СССР, особенно по поймам рек, где он имеет много разновидностей. Плоды его содержат противоцинготный витамин С и широко используются в медицине (М. В. Пайбердин).

Правильная организация плодово-ягодного хозяйства в наших лесах открывает новые возможности для повышения урожайности лесных пород и более широкого их использования в народном хозяйстве. В СССР создаются специальные лесосады; в лесных массивах ведут уход за дикорастущими плодово-ягодными насаждениями.

Наши леса богаты съедобными грибами: урожай их составляет более 3 тыс. шт. на 1 га. Основными видами являются белый гриб, подосиновик, подберезовик, сыроежка, грузель, рыжик. Особенно поощряется сбор опят, так как они паразитируют на корнях древесных пород. По данным Б. П. Василькова, в средней полосе европейской части Союза произрастает 154 вида и разновидности съедобных грибов.

Работники лесного хозяйства должны содействовать сбору полезных ягод, плодов, грибов, но предъявлять к сборщикам требование: обязательно сохранять молодняк древесных пород и соблюдать противопожарные правила.

В наших лесах широко практикуется заготовка лекарственных растений: их почек, цветов, соцветий, листьев, корневищ, клубней и пр. Почки и кору березы бородавчатой и пушистой, сосны, крушины, волчьего лыка, калины, лимонника и др. обычно заготавливают осенью или весной; листья толокнянки, мать-и-мачехи, полыни и др.—весной и летом; корни, клубни, луковичи валерьяны лекарственной, лапчатки прямостоячей, папоротника мужского, чемерицы белой и др.—преимущественно осенью и весной. Плоды и ягоды шиповника, можжевельника, крушины слабительной, малины, черники и др., имеющие лечебное значение, заготавливают, как правило, летом и осенью по мере их созревания. К растениям, используемым в медицине, относятся также адонис весенний, сушеница болотная, первоцвет, росянка и др. Содействие широкому сбору лекарственных растений, а также распространению более ценных разновидностей их является прямой обязанностью лесоводов.

В больших количествах в лесах заготавливают технически ценные растения: бересклета, ивы козьей и др. Ввиду особого значения этого вида сырья его заготавливают по правилам, изложенным в особых инструкциях, а также в инструкциях для отпуска леса.

Пастбища скота и сенокошение

Правильное использование пастбищ для скота и сенокосных угодий на лесных площадях способствует развитию животноводства, не причиняя существенного вреда лесу. В связи с этим лесхозы ежегодно предоставляют лесные сенокосы и пастбищные угодия в распоряжение исполнкомов райсоветов, которые распределяют их между колхозами, учреждениями и отдельными владельцами домашних животных.

Известно, что для лесных пастбищ и сенокосов в лесу используют преимущественно открытые поляны, прогалины, редины, невозобновившиеся старые вырубки на почвах выше средней производительности. Травяная растительность появляется в большом количестве (10—20 ц/га), на относительно плодородной свежей почве при сомкнутости полога 0,5—0,6 и ниже. В рединах запас травы достигает 40—50 ц/га, а на вырубках и полянах 90 ц/га (Н. А. Обозов).

Лучшие сенокосные и пастбищные угодья находятся на дренированных почвах, расположенных в долинах рек, временно затапляемых весенними полыми водами. В этих условиях образуется травяной тип леса. Однако в тех же условиях рельефа, но в местах, где грунтовые воды подходят очень близко к поверхности почвы и она остается сырой, вязкой в течение всего вегетационного периода, травянистый покров развит сильно, но состав его иной и кормовые его качества значительно ниже. Поэтому эти участки менее пригодны под сенокосы; под пастбища их использовать нельзя, так как они опасны в отношении заболевания животных. Хорошие по качеству пастбища, а также сенокосные угодья, находятся и в суходольных местоположениях на свежих супесчаных и суглинистых почвах. В таежной зоне такие лесорастительные условия обычно свойственны кисличниковым и близким к ним типам леса. В лесостепной полосе высоким качеством кормовых трав отличаются участки на свежих черноземных почвах, которые обычно свойственны сложным типам леса.

На бедных сухих песчаных почвах, занятых сосняками лишайниковых, на их вырубках и прогалинах травяной растительности кормового значения очень мало. На песчаной почве средней производительности, занятой сосняками-черничниками и брусничниками, кормовых трав немного, и эти участки используют для пастбища лишь при крайней необходимости.

Травяного корма может быть достаточно в лесах на песчаных, но свежих почвах, содержащих значительное количество мелкозема, питательных веществ, особенно микроэлементов, и влаги.

В лееной зоне леса распространены на заболоченных торфяных почвах. Они совершенно не пригодны для выпаса скота и сенокосов. Корма, полученные с таких почв, содержат недостаточное количество меди, кобальта и других микроэлементов и могут вызвать тяжелые заболевания рогатого скота.

При одних и тех же благоприятных почвенно-гидрологических условиях наиболее богаты кормовыми травами прогалины, старые невозобновившиеся вырубки, наименее бедны травяной растительностью участки, занятые густыми жердняками и средневозрастными насаждениями. Участки, занятые спелыми, более изреженными насаждениями, дают значительно больше травяного корма, чем жердняки.

Развитие травяного покрова и его состав обусловлены также составом насаждений. Так, в лесах, где растут светолюбивые породы (лиственница, сосна, береза и др.), травянистый покров значительно лучше развит, чем в теневыносливых.

Чем больше густота древостоя и сомкнутость крон деревьев, тем меньше под их пологом травяной растительности и тем она беднее сахарами. Так, вейник лесной под пологом леса сомкнутостью 0,5 содержит моносахара в два раза меньше, чем тот же вейник на вырубке.

При пастьбе в лесах животные часто заболевают из-за поедания ядовитых растений и нападения на них кровососущих паразитов. Некоторые ядовитые растения встречаются и на открытых лесных участках, но здесь их во много раз меньше. К вредным растениям даже после сушки их (в сене) относятся паслени, хвощ болотный, папоротник, орляк, ландыш, вороний глаз, чистотел и др. Ядовитыми растениями являются черемица, наперстянка, борец, пролеска, звездчатка и др.

При пастьбе скота и сенокошении необходимо соблюдать определенные условия, предотвращающие нанесение вреда лесному хозяйству. Вред, наносимый пасущимся в лесу скотом, заключается в обкусывании и вытаптывании подроста, обгладывании или обламывании, а также повреждении у взрослых деревьев поверхностных корней. Механические повреждения, наносимые скотом, вызывают загнивание корней и древесины. На тяжелых почвах пастьба скота может ухудшить аэрацию и водный режим почв. Выбоины, образуемые скотом, могут усилить смыв и размык почвы на склонах, а на ровных местах вызвать заболевание почвы. В спелых дубравах при пастьбе скота исчезают подлесок и другие лесные растения. Особенно вредна пастьба на возобновившихся вырубках.

Неправильная и чрезмерная пастьба скота в лесу и на вырубках может принести огромный ущерб лесному хозяйству, превратить их в пустыри или низкорослые суковатые редколесья. Степень вреда, наносимого лесу пастьбой скота, зависит от количества травянистой растительности на площади выпаса, состава насаждений, количества и состава животных, времени выпаса.

При недостатке в лесу травы, например ранней весной или поздней осенью, животные обкусывают или совершенно уничтожают молодые деревца и кустарники. Ранним утром, поздним вечером и в дождливую погоду растительность бывает сырой, и скот предпочитает ей листву и побеги древесных и кустарниковых пород.

Наименьший вред причиняют лесу коровы, которые обычно уничтожают листву и побеги деревьев только при недостатке травы. Больше вредят лесу пастьба лошадей и овец; овцы вместе с травой съедают молодые растения, нередко обгрызают кору древесных и кустарниковых пород, лошади вытаптывают

и ломают подрост лесных пород. Самый опасный враг леса коза, которая даже при обилии травы поедает листья, ветви, кору деревьев и кустарников многих пород, особенно лиственных. Поэтому пастьба коз в лесу если и допускается, то только на специально отведенных участках.

Выпас свиней в некоторых случаях бывает полезен. Свиньи, роясь в почве, иногда повреждают корни древесных пород, но в то же время истребляют вредных для леса гусениц и личинок, а самое главное — разрыхляют почву и этим способствуют естественному возобновлению леса. Особенно полезна пастьба свиней на участках, сильно зараженных личинками майского жука. В дубовых древостоях в семенные годы свиней можно пасти до начала опадения здоровых желудей и появления всходов дуба.

Хвойные породы менее страдают от пастьбы скота, чем лиственные. Из лиственных наиболее повреждаются ясень, ива, козъя, клен, липа. Дуб и ольху рогатый скот поедает меньше, а березу он почти не трогает (за исключением коз).

Молоднякам старше 10—20 лет скот причиняет меньше вреда, чем более молодым, так как не в состоянии достать вершинных побегов. В отдельных случаях пастьба скота может быть допущена и в молодых хвойных культурах. Коровы при умелой пастьбе, ограниченном поголовье стада, медленном его прогоне приносят даже пользу хвойным посадкам, уничтожая густую травяную заросль и осиновые отпрыски.

Положительное влияние пастьбы скота может заключаться в поранении почвы, заделке семян и уничтожении сорняков, особенно злаков, заглушающих самосев и подрост лесных пород. Скотогонные дороги в лесу могут иметь существенное противопожарное значение.

Пастьба скота не допускается: в парках, заповедниках и лесах особого назначения; на лесосеках в течение 3 лет после вырубки леса; на лесосеках с семенным или порослевым возобновлением в количестве не менее 3 тыс. шт. разных пород или 1 тыс. шт. основной породы на 1 га; на площадях, где проводятся мероприятия по содействию естественному возобновлению; на лесных участках, предназначенных для порослевого возобновления бересклета, в течение 3 лет после заготовки корневой коры; на площадях молодняков, не достигших высоты, исключающей возможность повреждения вершин деревьев скотом; на участках, где возможны смыв или выдувание почвы, образование оврагов или заболачивание почвы; под пологом леса на участках с благонадежным подростом, не достигшим высоты, исключающей возможность повреждения его скотом.

Пастьба скота без пастуха не разрешается, за исключением отдельных районов, где она может быть разрешена областными (краевыми) исполнкомами и советами министров республик. Время и норму выпаса скота устанавливают областные (краевые)

и республиканские органы лесного хозяйства по согласованию с соответствующими исполкомами и советами министров республик.

Установлено примерно следующее число голов скота при пастьбе в лесу: одна голова крупного или четыре-пять голов мелкого скота в лиственном лесу на 1 га, в смешанном — на 1,5 га, в хвойном — на 2,6 га при условии выпаса на одной площади не более 3 месяцев. Эти нормы могут изменяться в зависимости от лесорастительных условий, типов леса, запаса травы, продолжительности пастьбы и других хозяйственных и природных условий.

Пастьба скота разрешается на строго ограниченных участках, в частности задернелых, богатых травостоем.

Организацией лесных пастбищ должны руководить лесные специалисты, в обязанность которых входит выбор наиболее пригодных участков и проведение мероприятий, повышающих продуктивность пастбищных угодий.

В связи с развитием животноводства в колхозах и пригородах густо населенных промышленных центров особое значение приобретает правильная организация сенокошения в лесу. Его следует организовать на выделенных участках, открытых полянах в задернелых редколесных насаждениях с обязательным проведением мелиоративных мероприятий, предотвращающих заболачивание, способствующих улучшению состава травяного покрова, повышению урожайности его зеленой массы; необходимо проводить подсев травосмесей, вносить удобрения и т. п. Сенокошение допускается также на просеках и задернелых площадях, в междурядьях культур при условии пользования особыми лесными, более короткими косами и соблюдения исключительной осторожности, чтобы не повредить культуры.

Не допускается сенокошение на лесосеках, возобновляющихся естественным путем, так как неравномерно распределенный самосев может быть скошен вместе с травой.

Сбор лесной подстилки

Лесная подстилка при правильном использовании может служить большим подспорьем в сельском хозяйстве, так как является одной из лучших подстилок для скота. Лесная подстилка, насыщенная выделениями животных, содержащими органические кислоты, консервирует эти выделения и предохраняет скот от кожных заболеваний. Вывезенная со скотных дворов в поле, лесная подстилка разлагается, повышая плодородие почвы.

Собирают подстилку в конце лета, до листопада. В лесах водоохранной зоны с одной и той же площади подстилку собирают не чаще одного раза в 5 лет.



ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора 3

Раздел I. Лесоведение

Глава 1. Общие сведения о лесах и задачи лесного хозяйства СССР	5
Глава 2. Значение леса в народном хозяйстве	11
Глава 3. Предмет лесоведения, его содержание и значение	15
Глава 4. Задачи и методология лесоведения	20
Глава 5. Лес как тип растительности	29
Глава 6. Лес и среда (экология леса)	52
Глава 7. Чистые и смешанные насаждения	125
Глава 8. Подлесок и подгой	131
Глава 9. Лес и живой напочвенный покров	135
Глава 10. Лес и животный мир	148
Глава 11. Биология леса	157
Глава 12. Типы леса	196

Раздел II. Лесоводство

Глава 13. Общие вопросы лесоводства	246
Глава 14. Рубки главного пользования	254
Глава 15. Рубки ухода за лесом	329
Глава 16. Очистка мест рубок	386
Глава 17. Побочное пользование в лесу	394

Михаил Васильевич Колпиков

Редактор М. Д. Данилов

Редактор издательства А. С. Светлаева

Технический редактор Р. Е. Шубкова

Корректор М. Н. Пахомова

Переплет художника С. А. Киреева

Т-13:27. Сдано в производство 27/VIII 1962 г.

Подписано к печати 16/XI 1962 г. Бумага 60×90^{1/4}.

Печ. л. 25,25+4 вкл. Уч.-изд. л. 25,65. Тираж 11.000.

Издат. № 116/61. Цена 93 к., переплёт 15 к.

Зак. 2940.

Москва. Гослесбумиздат

Типография им. Аполлона

Полиграфиздата Министерства культуры

Карельской АССР

г. Петрозаводск, ул. Правды, 4