

Бакшеева Е.О., Матвеева Т.А., Иванова Г.А.

# ОСНОВЫ ЛЕСОВОДСТВА



Красноярск

2016

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФГБОУ ВО «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Бакшеева Е.О., Матвеева Т.А., Иванова Г.А.

# **ОСНОВЫ ЛЕСОВОДСТВА**

электронное издание

Учебное пособие для студентов направления 38.03.02 «Менеджмент»

профиля подготовки «Производственный менеджмент»

очной формы обучения

Красноярск  
2016

Бакшеева, Е.О. Основы лесоводства: учебное пособие для студентов направления 38.03.02 «Менеджмент» профиля подготовки «Производственный менеджмент» очной формы обучения / Е.О. Бакшеева, Т.А. Матвеева, Г.А. Иванова. – Красноярск: СибГТУ, 2016. – 355 с.

Табл. 13, рис. 35, библиограф. назв. 34, прил. 2

В учебном пособии приводятся краткие сведения о природе и морфологии леса. Рассмотрены вопросы экологии леса (роль света в жизни леса, отношение древесных пород к теплу, взаимовлияние влаги и леса, взаимосвязь леса и почвы и др.). Изложены лесоводственные свойства и экономическое значение основных лесообразующих древесных пород; процессы естественного возобновления леса и смена пород; типы леса; рубки главного пользования и уход за лесом; технология лесозаготовок и очистка мест рубок; лесные пожары и их роль в жизни леса; недревесная продукция леса.

Рецензенты: д. с.-х. н., профессор, академик РАЕН, вед. науч. сотрудник Э.Н. Валендик (Институт леса СО РАН);

к.б.н., доцент О.П. Ковылина (методсовет СибГТУ)

Авторская редакция

© Бакшеева Е.О., Матвеева Т.А., Иванова Г.А.

© ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет», 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
1 Морфология леса	18
1.1 Понятие о леса	18
1.2 Характерные черты леса	20
1.3 Естественный отпад. Дифференциация деревьев в лесу	23
1.4 Элементы (компоненты) леса и признаки древостоя	26
1.5 Морфология лесного массива	48
Контрольные вопросы	49
Глава 2 Экология леса	51
2.1 Краткий исторический очерк об экологии	51
2.2 Экологические факторы и их значение в жизни леса	52
2.2.1 Лес и климат	53
2.2.2 Лес и свет	54
2.2.3 Лес и тепло	58
2.2.4 Лес и атмосферный воздух	61
2.2.5 Лес и ветер	63
2.2.6 Лес и влага	65
2.3 Лес и почва	67
2.4 Лес и фауна	72
Контрольные вопросы	75
Глава 3 Основные древесные породы лесообразователи	77
3.1 Хвойные породы	77
3.2 Лиственные породы	93
Контрольные вопросы	103
Глава 4 Возобновление леса и смена древесных пород	105
4.1 Возобновление леса	105
4.2 Смена древесных пород	114
Контрольные вопросы	115
Глава 5 Типология леса	116
5.1 Истоки лесной типологии	116
5.2 Учение Г.Ф. Морозова о типах леса	117
5.3 Классификация типов леса В.Н. Сукачева	119

5.4 Классификация типов условий местопроизрастания П.С. Погребняка	125
5.5 Динамическая типология И.С. Мелехова	128
Контрольные вопросы	131
Глава 6 Рубки леса и их значение в экономике страны	132
6.1 Основные положения	132
6.2 Рубки главного пользования	136
6.2.1 Сплошные рубки	138
6.2.2 Постепенные рубки	146
6.2.3 Выборочные рубки	153
6.2.4 Технология лесосечных работ	157
6.3 Очистка мест рубок	168
Контрольные вопросы	169
Глава 7 Рубки ухода за лесом	171
7.1 Цели и задачи рубок ухода	171
7.2 Виды рубок ухода	172
7.3 Классификация деревьев	178
7.4 Организационно-технические элементы рубок ухода	180
Контрольные вопросы	189
Глава 8 Природа лесных пожаров	190
8.1 Виды лесных пожаров	191
8.2 Причины лесных пожаров	196
8.3 Современные средства и способы тушения лесных пожаров	196
8.4 Последствия лесных пожаров	203
8.4.1 Влияние пожаров на древостой	205
8.4.2 Воздействие пожаров на фауну	207
8.4.3 Воздействие пожаров на почву	209
8.4.4 Восстановление растительности на гарях	212
8.4.5 Последствия лесных пожаров на территориях, загрязненных радионуклидами	212
Контрольные вопросы	213
9 Подсочка и побочное пользование лесом	215
9.1 Понятие о подсочке хвойных и лиственных пород. История возникновения промышленной подсочки сосны в России	215

9.2 Физико-химическая характеристика сосновой живицы. Применение канифоли и скипидара в промышленности	216
9.3 Сырьевая база подсочки	218
9.4 Сроки и порядок ведения работ по подсочке сосны	222
9.5 Категории подсочки. Стимуляторы выхода живицы	223
9.6 Подсочка пихты	227
9.7 Влияние подсочки на жизнедеятельность насаждений	229
9.8 Техника подсочки лиственных пород	231
9.9 Общие понятия о недревесной продукции леса и их виды	242
9.10 Основные лекарственные растения лесной зоны, их местопроизрастание, приемы заготовок сырья и их применение	244
9.11 Кормовые ресурсы и их использование. Урожайность лесных угодий и пути их повышения	260
9.12 Лесное пчеловодство	266
9.13 Заготовка технического сырья	272
9.14 Заготовка, переработка, хранение папоротника орляка, черемши, грибов, ягод, плодов, ореха и других видов недревесного сырья	276
9.15 Грибы	283
9.16 Заготовка орехов	285
9.17 Заготовка дикорастущих плодов и ягод	288
Контрольные вопросы	292
Библиографический список	293
Перечень ключевых слов	297
Приложение А Правила заготовки древесины и правила ухода за лесами	301
Приложение Б Северная граница обязательной подсочки сосновых насаждений в лесах РФ	353

Леса, так же,  
как озера, моря и реки, -  
лучшее украшение земли,  
ее великолепный праздничный наряд.

*К. Паустовский*

## **Введение**

**Лесоводство** – это наука, изучающая теории, методы, способы и технологии сохранения, улучшения, неистощительного использования и воспроизводства леса и лесоразведения (ОСТ 56-108-98).

Лесоводство является одной из частью общего лесоводства. Второй частью общего лесоводства является лесоведение.

**Лесоведение** – эта наука о природе леса, его биологии и экологии, закономерностях динамики в пространстве и во времени. Оно является естественно-исторической основой собственно лесоводства. Лесоведение рассматривает лес как природное единство, основанное на взаимосвязях, которые происходят внутри леса, а также между ним и окружающей средой.

**Значение леса.** Лес с незапамятных времен служит людям. Он лечит и кормит, дает разнообразное и универсальное сырье, отвечает на самые различные людские нужды. Первобытный человек брал от леса совсем немного – дрова для костра, мясо диких животных, плоды лесных растений.

Сегодня в цивилизованном мире используется около 25 тысяч наименований различных древесных и недревесных товаров (рисунок 1), которые производятся из сырья зеленых лесных кладовых.

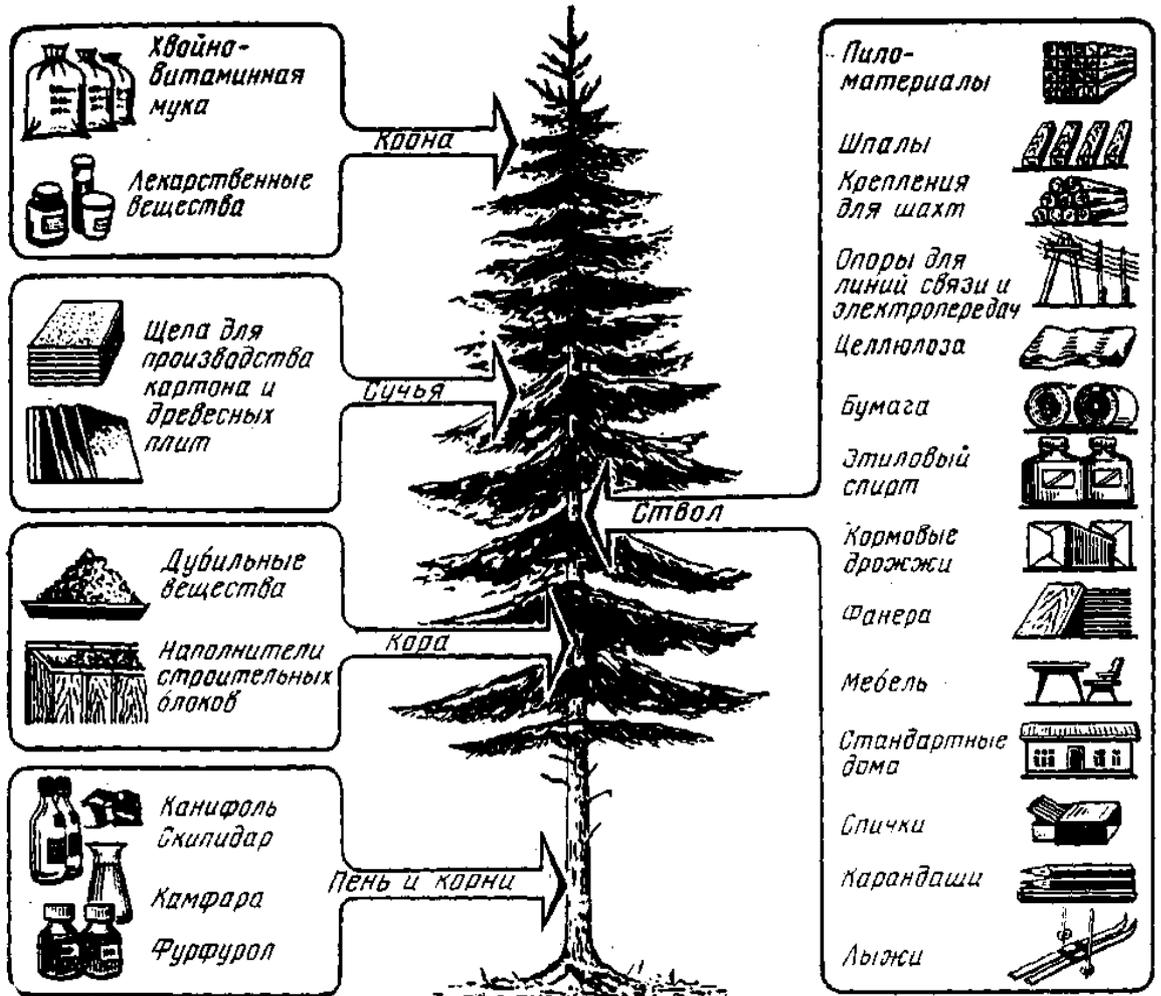


Рисунок 1 – Изделия из дерева

Практически без древесины не может обходиться ни одна отрасль народного хозяйства. Даже сейчас, в пору бурного научно-технического прогресса, с развитием химии, использованием природного газа, нефти и других видов органического сырья, потребление древесины не сокращается. Более того, ученые считают: спрос на древесину все возрастает. Например, на добычу каждых 100 тонн каменного угля или железной руды расходуется 3-4 м<sup>3</sup> рудничной стойки и других сортиментов из древесины; на каждого человека в течение его жизни расходуется примерно 100 м<sup>3</sup> леса. Производство спичек и фанеры, бумаги

и картона, целлюлозы и столярных изделий, искусственного шелка, лаков, красок и спиртов, строительство жилья и производственных объектов и многое другое – все это в той или иной степени связано с древесным сырьем, деловой древесиной, технологическими отходами от лесозаготовок и переработки древесины.

Леса нашей страны богаты дарами природы. Здесь произрастают многие виды съедобных грибов и ягодных растений.

В лесах сосредоточены все основные представители охотничьей фауны – лось, кабан, медведь, песец, белка, лисица, волк, а также тетерев, глухарь, утка, гусь, куропатка, рябчик и многие другие промысловые звери и птицы.

**Отечественные лесоводы.** Решение задач, поставленных перед лесным хозяйством, осуществляется на основании достижений науки и практики с учетом богатого исторического опыта.

Проблемные вопросы лесохозяйственного производства успешно решались совместными усилиями лесной науки и передовой лесохозяйственной практики. Основные направления лесохозяйственных исследований: лесоведение и лесоводство, механизация, лесная экономика, лесоустройство, лесная таксация, лесозащита\* (\* – нижеприведенная информация взята из книги "Двухсотлетие учреждения Лесного Департамента (1798-1998) – Том 2").

Огромный вклад в становление и развитие лесоведения и лесоводства внесли, кроме Г.Ф. Морозова и Н.С. Нестерова, также Д.М. Кравчинский, М.Е. Ткаченко, В.Н. Сукачев, П.С. Погребняк, И.С. Мелехов и другие выдающиеся отечественные ученые.

**Георгий Федорович Морозов** – профессор, классик русского лесоводства, ученый, педагог, общественный деятель, автор многих капитальных трудов по лесоведению и лесоводству, автор «Учения о лесе», которое приобрело мировую известность. Морозов последовательно

доказывал необходимость классифицирования лесов, раз работал учение о типах насаждений, учение о сменах пород, о географических основах лесоводства, о принципах (устоях) лесоводства и др. Современный курс лесоведения и лесоводства в лесных колледжах и вузах в основных чертах следует морозовскому курсу.

**Николай Степанович Нестеров** – автор «Очерков по лесоведению», которые многократно переиздавались. Главное направление его исследований – экологическая роль леса – особенно актуально в настоящее время. Профессор Нестеров изучал водный режим леса и лесных почв, влияние леса на водный баланс почв, теплообмен, процессы заболачивания. Занимался он также изучением межвидовых отношений между деревьями и другими вопросами лесоведения.

**Дмитрий Михайлович Кравчинский** – лесничий, ученый, практик и преподаватель. Его научная деятельность отличалась разнообразием интересов: почвоведение, влияние леса на климат, лесная типология. Под руководством Д.М.Кравчинского впервые в Лисинском лесничестве было проведено лесоустройство по предложенной им классификации типов леса. Г.Ф. Морозов (1867–1920) Н.С. Нестеров (1860–1926) Д.М. Кравчинский (1857–1918).

**Михаил Елевферьевич Ткаченко** – высоко эрудированный ученый в области лесоведения и лесоводства, считался самым авторитетным экспертом по всем лесохозяйственным вопросам. Наиболее известны его капитальные учебники по лесоводству, труды о лесах Севера, о роли леса в почвообразовании и др. Профессор Ткаченко считал, что лесоведение – это целая энциклопедия, образованная из нескольких лесохозяйственных дисциплин и ряда общих наук, на которые опирается лесоводство. По его мнению, лесоведение включает дендрологию и физиологию древесных растений, лесную метеорологию и лесное почвоведение, фитопатологию и

энтомологию, а также ту часть таксации, которая описывает закономерности строения древостоев.

**Владимир Николаевич Сукачев** – академик, выдающийся лесовод, геоботаник и фитоценолог. Его комплексный подход к изучению леса как единого целого с окружающей средой, созданная им наука биогеоценология дали мощный толчок к познанию природных систем и получили мировое признание.

**Петр Степанович Погребняк** – академик, выдающийся ученый в области лесоведения, автор известной классификационной схемы типов лесорастительных условий, один из основоположников применения фитоиндикации для классификации лесов и лесных земель, автор известных шкал требовательности древесных пород к теплу, влаге, плодородию почв.

**Иван Степанович Мелехов** – академик, крупный ученый лесовод, создал учение о динамической типологии лесов, автор известных учебников для вузов «Лесоводство» и «Лесоведение».

За рубежом наибольший вклад в развитие науки о лесе в начале XX в. внесли немецкие лесоводы – профессор Майр («Лесоводство на естественно-исторической основе»), профессор Рубнер («Ботанико-географические основы лесоводства»). Во второй половине прошлого века лесоведению стали уделять большое внимание также американские и канадские лесоводы – Спурр, Барнес («Лесная экология»), и др. В разных странах мира все большее место в учебниках по общему лесоводству отводится лесоведению.

**Основы лесного законодательства России.** Лес – одно из самых больших богатств страны. Он имеет огромную экономическую важность и неоспоримое экологическое значение. Лесной Кодекс провозглашает не только нормы реализации защиты, охраны и использования лесов, но и принципы, обязательные для соблюдения всеми: сохранение и

приумножение многочисленных полезных функций лесов: экологической, оздоровительной и т.д.; приумножение лесов, сохранение их разнообразия; обеспечение рационального использования леса, в результате которого не усилится его истощение; охрана, защита всех видов леса и т.д. Отсюда следует, что приоритетной задачей лесного законодательства является обеспечение эффективной охраны и защиты природного богатства в виде лесов любого вида.

Лесное законодательство и иные регулирующие лесные отношения нормативные правовые акты основываются на следующих принципах:

- 1) устойчивое управление лесами, сохранение биологического разнообразия лесов, повышение их потенциала;
- 2) сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов в интересах обеспечения права каждого на благоприятную окружающую среду;
- 3) использование лесов с учетом их глобального экологического значения, а также с учетом длительности их выращивания и иных природных свойств лесов;
- 4) обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах;
- 5) воспроизводство лесов, улучшение их качества, а также повышение продуктивности лесов;
- 6) обеспечение охраны и защиты лесов;
- 7) участие граждан, общественных объединений в подготовке решений, реализация которых может оказать воздействие на леса при их использовании, охране, защите, воспроизводстве, в установленных законодательством Российской Федерации порядке и формах;
- 8) использование лесов способами, не наносящими вреда

окружающей среде и здоровью человека;

9) подразделение лесов на виды по целевому назначению и установление категорий защитных лесов в зависимости от выполняемых ими полезных функций;

10) недопустимость использования лесов органами государственной власти, органами местного самоуправления;

11) платность использования лесов.

### **Лесное законодательство**

Лесное законодательство состоит из настоящего Кодекса, других федеральных законов и принимаемых в соответствии с ними законов субъектов Российской Федерации.

Лесные отношения могут регулироваться также указами Президента Российской Федерации, которые не должны противоречить настоящему Кодексу, другим федеральным законам.

Правительство Российской Федерации издает нормативные правовые акты, регулирующие лесные отношения в пределах полномочий, определенных настоящим Кодексом, другими федеральными законами, а также указами Президента Российской Федерации.

Федеральные органы исполнительной власти издают нормативные правовые акты, регулирующие лесные отношения, в случаях, предусмотренных настоящим Кодексом, другими федеральными законами, а также указами Президента Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации.

На основании и во исполнение настоящего Кодекса, других федеральных законов, законов субъектов Российской Федерации, указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации в пределах своих полномочий могут издавать нормативные правовые акты, регулирующие лесные отношения.

На основании и во исполнение настоящего Кодекса, других федеральных законов, законов субъектов Российской Федерации, указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации органы местного самоуправления в пределах своих полномочий могут издавать муниципальные правовые акты, регулирующие лесные отношения.

### **Отношения, регулируемые лесным законодательством**

Лесное законодательство регулирует лесные отношения.

Имущественные отношения, связанные с оборотом лесных участков, лесных насаждений, древесины и иных добытых лесных ресурсов, регулируются гражданским законодательством, а также Земельным кодексом Российской Федерации, если иное не установлено настоящим Кодексом, другими федеральными законами.

(в ред. Федерального закона от 28.12.2013 N 415-ФЗ)

### **Участники лесных отношений**

Участниками лесных отношений являются Российская Федерация, субъекты Российской Федерации, муниципальные образования, граждане и юридические лица.

От имени Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований в лесных отношениях участвуют соответственно органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления в пределах своих полномочий, установленных нормативными правовыми актами.

### **Подразделение лесов по целевому назначению**

Леса, расположенные на землях лесного фонда, по целевому назначению подразделяются на *защитные* леса, *эксплуатационные* леса и *резервные* леса.

Леса, расположенные на землях иных категорий, могут быть

отнесены к защитным лесам.

### **Защитные леса**

1. К защитным лесам относятся леса, которые подлежат освоению в целях сохранения средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями.

2. С учетом особенностей правового режима защитных лесов определяются следующие категории указанных лесов:

1) леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях;

2) леса, расположенные в водоохранных зонах;

3) леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов:

а) леса, расположенные в первом и втором поясах зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;

б) защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации;

в) зеленые зоны;

(в ред. Федерального закона от 14.03.2009 N 32-ФЗ)

в.1) лесопарковые зоны;

(пп. "в.1" введен Федеральным законом от 14.03.2009 N 32-ФЗ)

г) городские леса;

д) леса, расположенные в первой, второй и третьей зонах округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов;

4) ценные леса:

- а) государственные защитные лесные полосы;
- б) противоэрозионные леса;
- в) леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах;
- г) леса, имеющие научное или историческое значение;
- д) орехово-промысловые зоны;
- е) лесные плодовые насаждения;
- ж) ленточные боры;
- з) запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов;  
(пп. "з" введен Федеральным законом от 22.07.2008 N 143-ФЗ)
- и) нерестоохранные полосы лесов.  
(пп. "и" введен Федеральным законом от 22.07.2008 N 143-ФЗ)

3. К особо защитным участкам лесов относятся:

- 1) берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенных вдоль водных объектов, склонов оврагов;
- 2) опушки лесов, граничащие с безлесными пространствами;
- 3) лесосеменные плантации, постоянные лесосеменные участки и другие объекты лесного семеноводства;  
(п. 3 в ред. Федерального закона от 29.12.2010 N 442-ФЗ)
- 4) заповедные лесные участки;
- 5) участки лесов с наличием реликтовых и эндемичных растений;
- 6) места обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных;
- 7) другие особо защитные участки лесов.

4. Особо защитные участки лесов могут быть выделены в защитных лесах, эксплуатационных лесах и резервных лесах.

(в ред. Федерального закона от 22.07.2008 N 143-ФЗ)

5. В защитных лесах и на особо защитных участках лесов запрещается осуществление деятельности, несовместимой с их целевым

назначением и полезными функциями.

6. Отнесение лесов к защитным лесам и выделение особо защитных участков лесов, и установление их границ осуществляются органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий, определенных в соответствии со статьями 81 - 84 настоящего Кодекса.

(в ред. Федерального закона от 29.12.2010 N 442-ФЗ)

#### **Эксплуатационные леса**

К эксплуатационным лесам относятся леса, которые подлежат освоению в целях устойчивого, максимально эффективного получения высококачественной древесины и других лесных ресурсов, продуктов их переработки с обеспечением сохранения полезных функций таких лесов.

#### **Резервные леса**

К резервным лесам относятся леса, в которых в течение двадцати лет не планируется осуществлять заготовку древесины.

В резервных лесах осуществляются авиационные работы по охране и защите лесов. На лесных участках, имеющих общую границу с населенными пунктами и объектами инфраструктуры, осуществляются меры пожарной безопасности и тушение лесных пожаров.

Допускается использование резервных лесов без проведения рубок лесных насаждений. Проведение рубок лесных насаждений в резервных лесах допускается после их отнесения к эксплуатационным лесам или защитным лесам, за исключением случаев проведения рубок лесных насаждений в резервных лесах при выполнении работ по геологическому изучению недр и заготовке гражданами древесины для собственных нужд.

(часть третья в ред. Федерального закона от 22.07.2008 N 143-ФЗ)

Отнесение лесов к резервным лесам, установление и изменение их границ осуществляются органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий. (в ред. Федерального

закона от 14.03.2009 N 32-ФЗ)

При освоении лесов на основе комплексного подхода осуществляются:

- 1) организация использования лесов;
- 2) создание и эксплуатация объектов лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры;
- 3) проведение мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов;
- 4) проведение мероприятий по охране, использованию объектов животного мира, водных объектов.

Леса России располагаются на землях лесного фонда и землях иных категорий. Гражданское законодательство и Лесной кодекс РФ гарантирует гражданам право на свободное пребывание на землях лесного фонда и в не входящих в лесной фонд лесах.

Общая площадь земель Российской Федерации, на которых расположены леса, на 01.01.2009 г. составила 1 182.9 млн. га, в том числе площадь земель лесного фонда 1 140.9 млн. га.

Общий запас древесины в лесах Российской Федерации – 83 572.91 млн. м<sup>3</sup>, из них в лесах, находящихся на землях лесного фонда, – 79 760.40 млн. м<sup>3</sup>. Средняя лесистость территории – 46.6 %. Наибольшие значения лесистости (более 80 %) зафиксированы в таежном районе европейской части РФ, наименьшие (менее 1 %) – в районе полупустынь европейской части России.

В последние годы наблюдается увеличение лесистости за счет сельскохозяйственных земель, зарастающих лесной растительностью (Леса России, 2006).

## Глава 1 Морфология леса

**Морфология леса** – раздел лесоводства о составе, форме, строении и структуре леса, его основных составляющих и их лесоводственных особенностях (ОСТ 56-108-98).

### 1.1 Понятие о лесе

Слово «лес» имеет множество значений. Многогранность значения леса вызывает и многообразие понятий о нем.

Основоположником учения о лесе является профессор Г.Ф. Морозов (1904), он писал: «Лес есть явление географическое, разнообразные формы которого и их жизнь не могут быть поняты вне связи этих образований с внешней или географической средой. Настолько тесна и глубока эта связь, что под лесом, в сущности, мы должны разуметь не только одну совокупность древесных растений, объединенных взаимною связью, но и ту среду, ту арену, на которой разыгрываются социальные процессы, которые мы все собираем в фокусе, в понятии лес.

Г.Ф. Морозов излагал студентам понятие о лесе в последовательности «от простого к сложному». Лес можно рассматривать как сложный природный комплекс, занимающий определенную территорию, состоящий не только из деревьев, но и других компонентов растительного, животного и другого происхождения, биологически связанных со средой и взаимным влиянием друг на друга. Лес как элемент ландшафта и составная часть биосферы оказывает влияние на окружающую среду. Лес надо рассматривать не только в пространстве, но и во времени, в развитии. В лесу происходит борьба за существование, естественный отбор непрерывно идут процессы обмена веществ и энергии, происходит биологический круговорот, непрерывное обновление.

В современный ОСТ 56-108-98 вошло следующее определение леса, которым в настоящее время пользуются лесоводы и таксаторы, лесокультуристы, лесоустроители, географы и т.д.: *"Лес – это целостная совокупность лесных древесных и иных растений, земли, животных, микроорганизмов и других природных компонентов, находящихся во взаимосвязи внутренней и с внешней средой"*.

Таким образом, определение леса – задача не простая. Однако, прежде всего лес – продукт природы и её составная часть. Поэтому, с каких бы позиций ни подходить к лесу, исходное, ключевое определение его должно быть, прежде всего, связано с природой. Лесоведение изучает лес как природное явление в первую очередь для того, чтобы практика лесоводства могла правильно использовать его как объект хозяйственной деятельности.

Наши леса расположены в различных природно-географических зонах, начиная с лесотундры, от самого полярного круга, они доходят до южных границ, покрывая равнины и возвышенности, болота, пески и горные склоны. Поэтому их продуктивность и народно-хозяйственное значение различны. Если в северных и северо-восточных районах Сибири производительность лесов не высока, то в европейской части России средний прирост древесины на 1 га в 2-3 и более раза выше. Хвойные таежные леса отличаются бедным составом древесно-кустарниковых пород, а леса в Приморском крае, в Центральных районах европейской части, особенно в лесостепи, на Кавказе, представлены большим разнообразием лиственных и хвойных пород, многочисленных кустарников.

Рассматривая лес в естественно-историческом смысле, можно заметить, что и в этом случае понятие «лес» не является однозначным, оно может иметь несколько разных по объему значений. В современную эпоху – эпоху космических кораблей, новейших методов съемки из космоса,

позволяющих охватывать огромные территории нашей планеты с ее лесами, океанами и морями, полями и городами, пустынями и болотами, тундрой и лесотундрой, степями и лесостепью – становится естественным, закономерным широкий глобальный взгляд на лес.

Понимание леса нередко ограничивают рассмотрением его как сырьевого ресурса, природного сырья или даже как материала (лесоматериал). В последнем случае отождествляется понятия «лес» и «древесина» (принято говорить «заготовка леса», «лесозаготовки», хотя фактически речь идет о заготовке древесины). При строгом научном подходе эти понятия нельзя смешивать. Экономисты подходят к лесу как средству, предмету и продукту труда. Широкие круги населения, особенно горожане, рассматривают лес как место отдыха и, оценивая его с этих позиций, иногда называют лесом уже небольшой дачный участок с одиночными деревьями.

## **1.2 Характерные черты леса**

Для леса наиболее характерна древесная растительность, однако не всегда присутствие древесных растений свидетельствует о наличии леса.

Биологическая сущность леса проясняется, если сравнить дерево, растущее на свободе, с деревом той же породы и возраста на подобной почве в лесу. Одиноко растущие, допустим, сосны, раскинувшиеся среди полей и лугов не означают соснового леса. Также и березы или липы, посаженные цепочкой вдоль дороги, еще не образуют березового или липового леса. Эти деревья заметно отличаются от деревьев тех же пород, но выросших в лесу.

Деревья, растущие в лесу, имеют высокоочищенные от сучьев стволы, слаборазвитые кроны, находящиеся выше, чем у свободно растущих деревьев, которые отличаются мощными округлыми кронами,

нередко опускающимися почти до земли. Толщина стволов деревьев, растущих в лесу, убывает от пня к вершине менее заметно; у деревьев свободно растущих, стволы сбежистые, внизу очень толстые, а кверху быстро утончающиеся (рисунок 2).

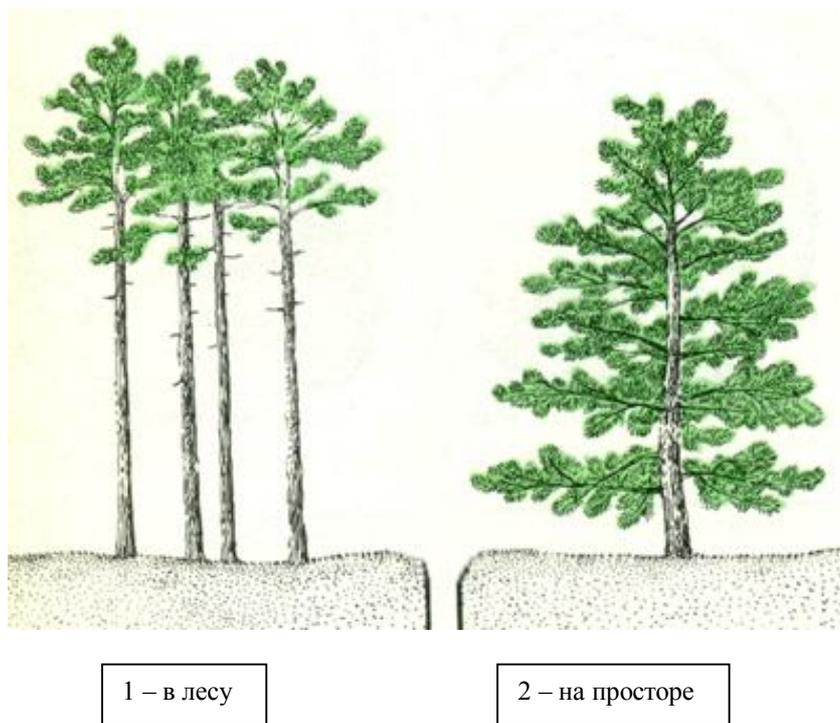


Рисунок 2 – Отличия деревьев

Деревья в лесу растут в высоту быстрее, чем свободно растущие, сравнительно низкорослые, но начинают плодоносить на 15-20 лет позже их. Древесина деревьев, выросших в лесу, расценивается высоко, она идет на постройки, пиловочник, фанеру, целлюлозу и т.д.

Характерная особенность леса – наличие древесного полога, образующегося в результате смыкания крон близко расположенных друг от друга деревьев. В связи с этим в лесу создается особая лесная

обстановка, резко отличающаяся от открытых площадей. В лесу меньше света, чем на открытых пространствах, сильно ослаблен ветер, иные температурные условия, а происходящие биологические и химические процессы определяют и особый характер лесных почв. Древесный полог, обуславливая создание лесной обстановки, вместе с тем определяет устойчивость леса в борьбе со многими неблагоприятными явлениями живой и неживой природы. При неодинаковой высоте деревьев, составляющих лес, образуется вертикальный, или ступенчатый, полог.

Длительный процесс развития леса обусловил приспособляемость растений для совместного существования в лесном сообществе. Формы этого приспособления растений проявляются по-разному, в том числе и в виде ярусности леса, или его этажности, способствующей произрастанию в лесу большого числа различных растений. Каждый ярус отличается своим видовым составом (деревья, кустарники, травы, мхи), причем каждый ниже расположенный ярус образуется из видов более теневыносливых.

Первый ярус, считая сверху, или главный полог леса, образуют деревья с нормально развитыми кронами и хорошо очищенными от сучьев стволами. Ниже его размещаются деревья этой же породы, но угнетенные, с ослабленным ростом и плохо развитыми кронами. Если таких деревьев много, то они образуют второй ярус. В третьем ярусе располагается подрост из молодых деревьев той или иной породы. Далее, четвертый ярус образует подлесок, обычно из кустарников. Особый ярус образуют полукустарники – черника, брусника, голубика и др. Ниже их, в шестом ярусе, поселяется травянистая растительность, образующая напочвенный покров. Седьмой ярус представлен различными мхами. Однако в природе отдельные ярусы часто выпадают: например, встречаются насаждения, где нет подлеска или второго яруса и т. д.

Для леса также характерно явление естественной убыли деревьев с возрастом («естественное изреживание»), характерна значительная

дифференциация деревьев. В лесу отчетливо проявляются законы борьбы и за существование и естественного отбора.

### **1.3 Естественный отпад. Дифференциация деревьев в лесу**

В любом лесу часть деревьев отстает в росте или отмирает. Такое свойство насаждений в лесоводстве называется *самоизреживанием*, естественным отпадом. Самоизреживание наиболее сильно проявляется в 20-40-летних древостоях, когда деревья интенсивно растут в высоту. При этом, чем лучше почвенные условия, тем раньше происходит изреживание древостоев. Отпад деревьев к 50 годам жизни насаждения составляет 80 % и выше, а к 100 годам от первоначального количества остается лишь 5-15 % жизнеспособных растений. В процессе жизнедеятельности леса погибают, прежде всего, более слабые, которые не смогли преодолеть многочисленные природные воздействия, затруднявшие их развитие. Однако и выжившие деревья неодинаковы по своему росту и развитию: одни сильные, здоровые, наиболее крупные деревья, другие – слабые, отставшие в росте. Причем неодинаковость деревьев присуща не только древостоям разновозрастным, но одновозрастным. Это явление называется *дифференциацией*.

Причин дифференциации деревьев много: неодинаковость наследственных свойств семян даже одного дерева; различия в условиях среды, куда семена попадают по нанорельефу; почве; режиму увлажнения; неравномерности покрытия почвы травяными и моховыми растениями; взаимовлиянию древесных растений друг на друга через перехват света, питательных веществ и влаги через почву; неодинаковая устойчивость к заморозкам и солнечным ожогам.

Деревья дифференцируются на три основные категории: господствующие, подчиненные (испытывающие влияние

господствующих) и угнетенные, потерявшие или теряющие способность к дальнейшему росту. Дифференциация деревьев по данным категориям положена в основу многих классификаций, применяемых для различных целей. Это классификации деревьев по продуктивности и диаметрам на высоте груди Б.Д. Жилкина (1940); по росту стадийного развития В.Г. Нестерова (1961); П.В. Воропанова (1962); М.Д. Данилова (1972).

Однако самой первой и удачной классификацией деревьев по росту является *классификация Крафта*, немецкого лесоведа, предложенная им в целях ухода за лесом в 1884 году. В одновозрастном, чистом древостое все деревья Г. Крафт выделил пять классов деревьев по так называемой степени «господства» и «угнетения» (рисунок 3):

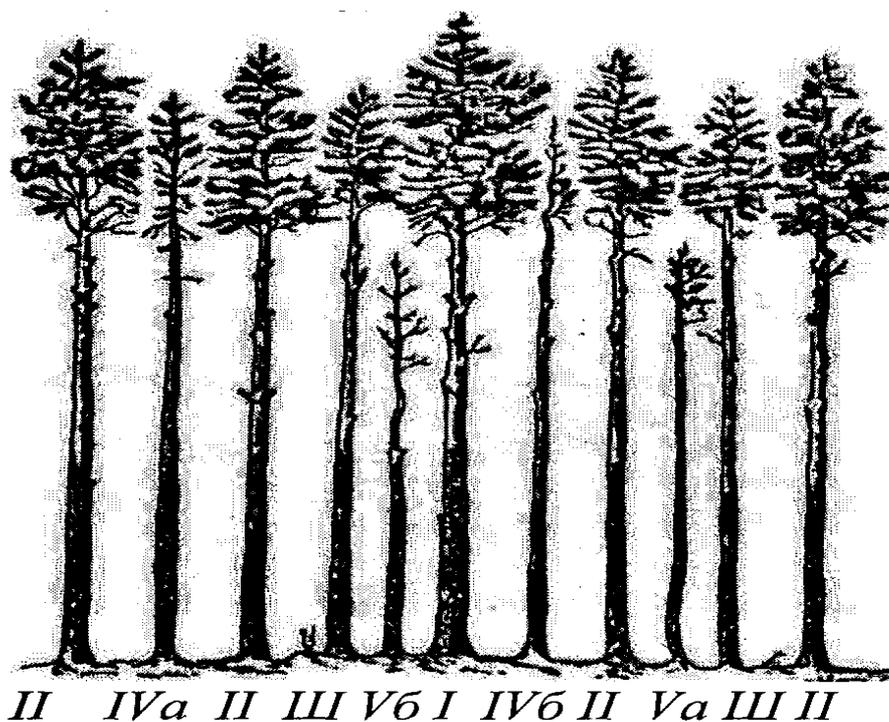


Рисунок 3 – Классификация деревьев в лесу по росту

I класс – прегосподствующие или исключительно господствующие деревья с мощно развитой кроной и крупными по высоте и диаметру стволами; в насаждении их около 10 % общего числа стволов, но они

составляют до 20 % запаса насаждения. Их высоты в 1,2-1,3 раза выше средней высоты древостоя.

II класс – господствующие, составляют 20-40 % по числу стволов и около 40-60 % по запасу с относительно хорошо развитыми кронами, почти такой же высоты, что и деревья I класса, их высоты в 1,10-1,15 раза выше средних, плодоносят деревья хорошо.

III класс – согосподствующие, несколько уступающие по высоте деревьям I и II класса (средние деревья с высотами 0,90-1,05 от средней высоты яруса), кроны их слабее развиты, сужены, нередко с признаками начинающегося угнетения. По числу деревьев они составляют 20-30 % и дают 15-20 % запаса древесины. Плодоношение их составляет 0,33-0,35 от деревьев первого класса.

Кроны деревьев I, II, III классов образуют основной, господствующий полог древостоя.

IV класс – угнетенные деревья, кроны сжаты равномерно со всех сторон или односторонне, но вершины их входят в нижнюю часть основного полога. По числу деревьев их может быть 30 %, по массе они образуют не более 10 % запаса. Деревья IV класса в свою очередь подразделяются на два подкласса: IV а – деревья с узкой, но равносторонней кроной; IV б – с однобокой, флагообразной кроной.

V класс – сильно отставшие в росте, не достигающие вершиной общего полога, отмирающие и мертвые деревья. Этот класс также делится на два подкласса: V а – деревья, имеющие редкую, однобокую, но еще живую крону; V б – отмирающие или усохшие, но еще стоящие на корню деревья.

Достоинства данной классификации: 1) отражает сущность дифференциации деревьев по характеру роста в чистых одновозрастных насаждениях; 2) относительно проста и удобна в использовании; 3)

помогает правильно назначать деревья в рубку при низовом методе рубок ухода.

К недостаткам классификации следует отнести: 1) субъективность и неоднозначность классов для различных биогрупп одного и того же древостоя; 2) ограниченность применения (только для чистых и одновозрастных, преимущественно хвойных, древостоев); 3) трудность применения в высокопродуктивных сложных и густых насаждениях.

#### 1.4 Элементы (компоненты) леса и признаки древостоя

Лес на определенном пространстве почти никогда не бывает однородным. Он различается как по внешним, так и по внутренним признакам и свойствам. Поэтому в практике лес расчленяется на однородные участки. Основной компонент леса – лесное насаждение и его составные части: древостой, подрост, подлесок, подгон, живой напочвенный покров, растительный опад, лесная подстилка, внеярусная растительность, растения эпифиты и т.д.

**Лесное насаждение** – это совокупность растений, состоящая из древостоя, а также, часто, подроста, подлеска и живого напочвенного покрова, т.е. понятие "насаждение" шире, чем понятие "древостой" (ОСТ 56-108-98). Лесное насаждение имеет огромное экономическое значение. Оно дает древесину – главный продукт леса, а также массу другой лесной продукции.

**Древостой** – совокупность деревьев, иногда кустарников, являющихся основным компонентом насаждения. Характерными признаками древостоя являются происхождение, состав, форма, возраст, полнота, бонитет, средний диаметр ствола, высота, густота, запас и др.

*Под происхождением* древостоя понимается путь его образования. Различают естественное *семенное* происхождение древостоя,

образованного деревьями, которые возникли из семян, и естественное *вегетативное*, включающее порослевое, корнеотпрысковое и отводковое возобновление. Семенным путем возникли почти все хвойные породы (сосна, ель, лиственница, кедр и др.), а также многие лиственные (дуб, береза, осина). Деревья семенного происхождения, как правило, имеют прямой ствол. Деревья вегетативного происхождения чаще всего имеют групповое расположение, искривленную (саблевидную) форму ствола. Довольно часто лиственные древостои образуются вегетативным (порослевым) путем.

Если древостой создан посевом семян или посадкой специально выращенных молодых древесных растений, то такой древостой относится к *искусственному* происхождению. Искусственные древостои чаще всего создают в районах интенсивного ведения лесного хозяйства.

Различают коренные и производные древостои. Древостой коренного типа леса называют *коренным*. Он долговечен, как правило, образуется основными лесообразующими породами и имеет наибольшее экономическое значение. Древостой производного типа леса называется *производным*. Такие древостои, как правило, обладают худшей продуктивностью, менее устойчивы и долговечны, чем коренные, имеют низкую хозяйственную ценность.

*Состав древостоя* – это перечень древесных пород, образующих его, с указанием доли участия каждой породы в общем запасе. По составу древостой подразделяются на *чистые*, состоящие из одной древесной породы или с единичной примесью деревьев, и *смешанные*, состоящие из двух и более древесных пород. Состав древостоя выражается десятью единицами, каждая единица соответствует 10 %-й доли участия породы в составе. Если он состоит 6/10, допустим, лиственницы и 4/10 сосны, то его состав обозначается формулой **6Л4С**, где заглавными буквами указаны древесные породы, а сумма всех числовых коэффициентов должна

равняться 10. Если же древостой состоит из одной породы, например кедра, то он считается чистым и обозначается 10К. Доля участия каждой породы в составе древостоя на практике определяется в процентах по количеству деревьев – в молодняках, а в более старших – по запасу, то есть объему древесины всех деревьев. Например, общий запас древостоя 400 м<sup>3</sup>/га и он состоит из пихты (240 м<sup>3</sup>/га), ели (110 м<sup>3</sup>/га) и кедра (50 м<sup>3</sup>/га), то доля участия этих пород соответственно составляет 60, 28 и 12 %, что выражается формулой 6ПЗЕ1К. При наличии в составе древостоя от 2 до 5 % запаса какой либо породы, то формула принимает вид, допустим, 4СЗЛ2Б1Ос+Е, а если менее 2 %, то – 7К2П1Е ед. Л (индекс ед. читается единично).

Порода, имеющая наибольший коэффициент, называется *преобладающей*. По хозяйственному значению древесные породы делятся на главные, второстепенные и нежелательные. *Главная порода* – та, которая в определенных экономических и лесорастительных условиях наилучшим образом отвечает хозяйственным целям. Древесные породы меньшей хозяйственной ценности, чем главная, относятся к *второстепенным*, а породы, которые не нужны в определенных экономических условиях, к *нежелательным*.

*Форма древостоя* – это признак, характеризующий ярусность деревьев.

В зависимости от формы древостои бывают *простые*, или одноярусные, и *сложные*, то есть многоярусные. К сложным относят такие древостои, когда полнота каждого яруса составляет не менее 0,3, средние высоты его ярусов различаются более чем на 20 %, но не выше 50 %. Различия в запасах древесины должны составлять не менее 20 % верхнего яруса. Основным считается ярус, имеющий наибольшее хозяйственное значение. Ярусность древостоя зависит от условий окружающей среды, состава древесных пород, их лесоводственных свойств и экологических

факторов. Простые древостои, как правило, формируются в бедных лесорастительных условиях, например сосняки на песчаных почвах, а сложные на богатых, в благоприятных климатических условиях. В верхнем ярусе располагаются светолюбивые (быстрорастущие) породы, во втором и третьем – теневыносливые, то есть породы, мирящиеся с недостатком света. Примером сложного древостоя может служить древостой, где в первом ярусе произрастает сосна, а во втором – ель.

В практике лесного хозяйства выделяют и *форму насаждения*, под которой понимают количество ярусов, образованных не только деревьями, но и подлеском и травяно-моховой (лишайниковой) растительностью. Самый верхний ярус, или полог занимают деревья, затем кустарники и в самом нижнем ярусе расположены травы, мхи, лишайники.

Деревья, составляющие древостой, могут различаться по возрасту – показателю, имеющему важное значение, как для характеристики состояния этого древостоя, так и для определения сроков проведения различных хозяйственных мероприятий (рубок ухода, момента рубки и т.д.).

*Возраст древостоя* – абсолютное количество лет деревьям, которые образуют его ярус. Возраст определяют по годичным слоям (кольцам), либо в молодом возрасте по мутовкам (рисунок 4).



Рисунок 4 – Определение возраста дерева по мутовкам и годичным слоям

В зависимости от темпов роста древесных пород в лесоводстве принято делить древостои на классы возраста. По возрастному строению различают *одновозрастные* и *разновозрастные* древостои. Если в разновозрастных древостоях возраст деревьев выходит за пределы одного класса возраста, то в одновозрастных древостоях почти все деревья находятся в этих пределах. *Класс возраста* согласно ОСТ 56-108-98 – это возрастной интервал, устанавливаемый в зависимости от биологических особенностей древесных пород для выделения этапов и групп древостоев, характеристики возрастной структуры древостоев и лесного фонда. В лесном хозяйстве установлены классы возраста 5, 10, 20 и 40 лет и обозначают – первый, второй, третий класс и т.д.

Класс возраста для хвойных и твердолиственных семенного происхождения, характеризующихся с высокой плотностью древесины, принят 20 лет (сосна, лиственница, пихта, ель, дуб, клен, бук, ясень и др.),

а для мягколиственных, характеризующихся невысокой плотностью древесины (береза, осина и др.) и твердолиственных вегетативного происхождения – 10 лет; для быстрорастущих древесных (тополь, ольха серая, ивы – белая, ломкая и др.) и кустарниковых пород – 5 лет. Класс возраста для кедра сибирского установлен 40 лет, такая продолжительность связана с медленным ростом этой породы.

Любой древостой в процессе жизни, начиная с момента появления всходов и образования подроста до естественного разрушения, проходит определенные возрастные этапы, каждый из которых характеризуется отличительными внешними признаками и внутренними свойствами. По существующей лесохозяйственной классификации у древостоев различают несколько возрастных этапов, или ступеней (групп классов возраста): Продолжительность каждого возрастного этапа ориентировочная, поскольку в каждом конкретном случае зависит от влияния многих факторов, как самого насаждения, так и среды.

Различают следующие естественные *возрастные ступени* древостоев:

- молодой древостой (молодняк);
- жердняковый древостой (жердняк);
- средневозрастный древостой;
- приспевающий древостой;
- спелый древостой;
- перестойный древостой.

*Молодой древостой* по ОСТ 56-108-98 – это древостой в возрастной период его смыкания и вначале интенсивного роста. К молоднякам относятся древостой до конца первого или второго класса возраста. Это самый первый возрастной этап в жизни древостоя, начинается он с момента появления всходов древесных видов до смыкания крон подроста и

перехода его в состояние чащи, т.е. густого труднопроходимого молодого древостоя. Формируется в этом возрастном этапе древесный полог, способствующий образованию лесного сообщества, в котором начинают активно проявляться отношения между деревьями. Древостой в возрастной период наиболее интенсивного роста в высоту, резкой дифференциации деревьев и интенсивного отпада отстающих в росте и отмирающих деревьев относят к *жердняковому древостою, или жердняку*. К жерднякам относятся древостои второго, иногда и третьего класса возраста (ОСТ 56-108-98).

*Средневозрастной древостой* – это древостой в возрастной период интенсивного роста деревьев по диаметру при некотором снижении прироста в высоту. К средневозрастным относятся древостои после возраста жердняка до возраста приспевающего древостоя (ОСТ 56-108-98). У деревьев идет интенсивное формирование стволов и крон, в этот возрастной период у деревьев наступает возмужалость, то есть – процесс семеношения, плодоношения. Под пологом таких древостоев начинает появляться подлесок.

*Приспевающий древостой* – древостой в возрастной период, предшествующий возрасту спелости, характеризующийся снижением интенсивности роста по высоте и диаметру. К приспевающим относятся древостои, класс возраста которых предшествует возрасту спелости (ОСТ 56-108-98). В этом возрастном этапе происходит вызревание древостоя, т.е. появление у деревьев хозяйственно ценных признаков. В этот период затухают процессы естественного изреживания и дифференциации деревьев. Под пологом древостоя начинают появляться группы подроста. Сформировавшееся насаждение начинает существенно влиять на окружающую среду.

*Спелый древостой* – это древостой, достигший возраста спелости (ОСТ 56-108-98). Древостой характеризуется медленным ростом, особенно

в высоту. Он пригоден к рубке, представлен наибольшим запасом и выходом древесины главных сортиментов. В таком древостое наблюдаются наибольшие урожаи семян.

*Перестойный древостой* – это древостой в возрасте, превышающем начало периода спелости на два и более класса возраста (ОСТ 56-108-98). В последний возрастной этап древостой достигает естественной спелости. У деревьев появляется суховершинность, признаки старения, они заболевают, постепенно отмирают. Вследствие этого прирост по запасу на единице площади (для перестойных деревьев) не только не увеличивается, а снижается по сравнению с величиной образующегося за это же время отпада. Иными словами, прирастает меньше, чем отпадает.

Рост древостоев в значительной степени зависит от условий климата и почвы. Чем благоприятнее климатические и почвенные условия, тем больше прирост деревьев в высоту и толщину (а значит по объему), или, как говорят специалисты лесного отрасли, тем выше бонитет древостоя.

*Бонитет древостоя* – показатель относительной потенциальной продуктивности древостоев, характеризующий качество условий местопроизрастания леса. Определяется по среднему возрасту и средней высоте основного элемента леса (породы, стоящей в формуле состава на первом месте) с учетом его происхождения. При одном и том же возрасте древостои разных бонитетов имеют различную высоту. В качестве норматива чаще всего используют шкалу бонитетов М.М. Орлова. Бонитет различается по классам (таблицы 1 и 2). Всего насчитывается 7 классов бонитета (5 основных и 2 литерных) и обозначаются римскими цифрами (Ia, II, III, IV, V, Va), а в некоторых случаях их количество расширяют. Первый класс бонитета самый высокий и характеризует наиболее продуктивный лес, растущий на лучших почвах. Следующие классы бонитета характеризуют постепенное ухудшение почв и снижение

количества выращиваемой древесины. Древостой Va класса бонитета указывает на худшие почвы и самую низкую продуктивность леса.

*Полнота древостоя* – степень заполнения древостоем пространства в горизонтальной плоскости определенной территории, выражаемая суммой поперечных сечений стволов, составляющих древостой деревьев.

Выделяется полнота «абсолютная» «относительная». *Полнота древостоя абсолютная* – сумма площадей поперечных сечений всех деревьев в древостое на высоте груди на 1 га, определяемая полнотомером или по данным перечета деревьев. Абсолютная полнота выражается в квадратных метрах на 1 га. *Полнота древостоя относительная* – отношение сумм площадей поперечных сечений деревьев таксируемого древостоя к эталонному древостою с полнотой единица (берется из таблиц стандартных или таблиц хода роста древостоев). Полнота изреженных древостоев выражается в десятых долях единицы.

Таблица 1 – Распределение *семенных* насаждений по классам бонитета на основании возраста и высоты насаждений

Возраст, лет	Классы бонитета						
	Ia	I	II	III	IV	V	Va
	средние высоты, м						
10	6-5	5-4	4-3	3-2	2-1	-	-
20	12-10	9-8	7-6	6-5	4-3	2	1
30	16-14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2
40	20-18	17-15	14-13	12-10	9-8	7-5	4-3
50	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
60	28-24	23-20	19-17	16-14	13-11	10-8	7-5
70	30-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6
80	32-28	27-24	23-21	20-17	16-14	13-11	10-7
90	34-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8
100	35-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9
110 и др.	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-13	12-10

Таблица 2 – Распределение *поролевых* насаждений по классам бонитета на основании возраста и высоты насаждений

Возраст, лет	Классы бонитета						
	Ia	I	II	III	IV	V	Va
	средние высоты, м						
5	5	4	3	2	1,5	1	-
10	7	6	5	4	3	2	1
15	11	10-9	8-7	6	5	4-3	2-1,5
20	14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2
25	16	15-13	12-11	10-9	8-7	6-5	4-3
30	18	17-16	15-13	12-11	10-8	7-6	5-4
35	21	20-19	18-16	15-13	12-11	10-8	7-5
40	21	20-19	18-16	15-13	12-11	10-8	7-5
45	23	22-20	19-17	16-14	13-11,5	11-8,5	8-5,5
50	25	24-21	20-18	17-15	14-12	11-8,5	8-6
55 и др.	26	25-23	22-19	18-16	15-13	12-9	8-6

Древостои с полнотой 0,8 и выше считаются высокополнотными, с полнотой 0,6-0,7 – *среднеполнотными* и с полнотой 0,3-0,5 – *низкополнотными*. Полнота нормальных (эталонных) древостоев принимается за единицу, хотя в отдельных случаях (в перегущенных древостоях) она может быть выше единицы, участки с полнотами 0,3 и ниже теряют характер леса и называются *рединами*. Различают естественные редины, или редколесье и хозяйственные редины.

К естественным рединам относят лесные земли с редким древостоем в экстремальных лесорастительных условиях, не обеспечивающих произрастание сомкнутых древостоев.

В хозяйственные редины включают участки лесных земель с редкими несомкнутыми и с молодыми деревьями периода возобновления, из которых не могут сформироваться сомкнутые древостои без мероприятий по возобновлению леса в условиях, где такие древостои могут произрастать (ОСТ 56-108-98).

Близкой к полноте по сути является сомкнутость полога древостоя, или сомкнутость древостоя. *Сомкнутость древостоя* – степень заполнения пространства участка леса кронами деревьев, определяемая по их общей проекции на горизонтальную плоскость. Сомкнутость древостоя выражается в десятых долях от единицы, соответствующей полной сомкнутости (ОСТ 56-108-98). Этот показатель не бывает больше единицы. Сомкнутость полога древостоя и полнота понятия неравнозначные, но между ними имеются тесные связи. В молодняках сомкнутость обычно выше полноты, в средневозрастных и приспевающих их показатели часто совпадают, в спелых и перестойных древостоях полнота выше сомкнутости. Вычисляют еще *сомкнутость крон* как отношение проекции всех крон конкретной древесной породы к площади земли.

Общая сомкнутость крон всех пород и поколений леса может быть больше единицы за счет их перекрывания.

При определении сомкнутости древесного полога и крон не учитываются мелкие просветы внутри крон. Они характеризуют ажурность (свет, проницаемость) крон.

По сложению выделяют горизонтальную, вертикальную и ступенчатую сомкнутость полога. *Горизонтальная сомкнутость* присуща простым древостоям. Она выражена тем ярче, чем короче кроны и меньше разница в высотах. *Вертикальная сомкнутость* типична для сложных древостоев при большом протяжении крон. *Ступенчатая сомкнутость* встречается в сложных древостоях с разомкнутым первым ярусом.

*Густота древостоя* – степень заполнения древостоем участка леса в горизонтальной плоскости по количеству составляющих его деревьев (ОСТ 56-108-98). От этого показателя во многом зависят рост деревьев по высоте и толщине, интенсивность их отпада, очищение от сучьев. Чем гуще древостой, тем интенсивнее отпад, меньшая их высота и диаметр, лучшее очищение от сучьев. Она имеет определенную связь с полнотой и сомкнутостью древостоя. Теневыносливые древесные породы (пихта, ель, бук, липа) более густые, чем светолюбивые (лиственница, сосна, береза). Густота изменяется с возрастом древостоя и связана с лесорастительными условиями. В I классе бонитета густота древостоя наименьшая, в V – наибольшая.

*Товарность древостоя* – экономическая категория качества древостоя, определяемая выходом деловой древесины или количеством деловых стволов. Деревья, составляющие древостой, различаются по качественному составу (одни деревья здоровые, другие повреждены, различными заболеваниями – грибами, вредителями и т.п.), вследствие чего и выход продукции из отдельных древостоев также неодинаков. Для количественной оценки древесных запасов на корню применяют классы товарности, которые устанавливают по проценту выхода деловой

древесины от общего запаса, принимаемого за 100 %. Установлено три класса товарности, в основу которых положен выход деловой древесины.

*Запас древостоя* – общее количество древесины стволов растущих деревьев древостоя. Запас древостоя является одним из важных экономических показателей, характеризующих продуктивность леса, под которой понимают количество различных ресурсов, произведенных лесом за определенный период времени на единице площади и эффективность выполнения им в соответствующий период экологических функций.

Особое значение для определения запаса имеет *древесная продуктивность леса* – количество древесины, произведенное насаждениями за определенный период на единице площади. Запас древостоя выражается в объемных единицах ( $\text{м}^3$ ), продуктивность – в массе (т). Считается, что древостои, имеющие запас до  $150 \text{ м}^3/\text{га}$  – малопродуктивные, от  $151$  до  $300 \text{ м}^3/\text{га}$  – среднепродуктивные и выше  $301 \text{ м}^3/\text{га}$  – высокопродуктивные (Набатов, 2002).

Древостой характеризуется еще такими показателями, как средняя высота и верхняя высота, средний диаметр ( $D_{1,3}$ ) ствола преобладающей породы на высоте 1,3 м от шейки корня. *Средний диаметр* определяется как среднеквадратический диаметр всех стволов одного элемента древостоя (ценопопуляции) на высоте груди. В Европе и в нашей стране за высоту груди принимается высота 130 см от шейки корня дерева, в США и Англии – 137 см, в Японии – 125 см. *Средняя высота древостоя* – средняя высота совокупности всех деревьев древостоя, относящихся к преобладающей породе, основному возрастному поколению и основному ярусу. Средняя высота может быть определена следующими способами:

а) При глазомерно-измерительном методе таксации среднюю высоту определяют как среднее арифметическое из измерений высот не менее 3-х деревьев, близких по таксационным параметрам к среднему дереву.

б) На пробной площади среднюю высоту древостоя определяют по графику зависимости высот деревьев от их диаметров.

в) Средняя высота определяется также как средневзвешенное число через площади сечений или запасы отдельных ступеней толщины.

Средний диаметр и средняя высота древостоя находятся в тесной зависимости между собой, которая выражается в том, что с увеличением диаметров деревьев увеличивается и их высота. Эта связь характеризуется выпуклой кривой типа параболы второго порядка.

*Верхняя высота древостоя* – это средняя высота самых высоких (как правило, наиболее толстомерных) деревьев древостоя. Определяется как средняя арифметическая величина постоянного (обычно 100 или 200) числа самых толстых деревьев на 1 га, либо средняя арифметическая постоянной доли от общего числа деревьев (как правило, 10 %).

Формирование древостоя связано с подрастанием молодого поколения древесных растений.

К молодому поколению, прежде всего, относят **всходы** – это растения древесных пород возрастом до одного года (рисунок 5), образовавшиеся из семян (ОСТ 56-108-98). При выживании всходы превращаются в самосев.

**Самосев древесных растений** – это молодые древесные растения естественного семенного происхождения в возрасте 2-5 лет, а в условиях севера до 10 лет. Выживший самосев превращается в следующую возрастную категорию – подрост.

**Подрост** – это молодое поколение древесных растений под пологом древостоя или на лесонепокрытых землях, способное образовать новый древостой. К подросту относится поколение древесных растений старше 2-5 лет, а в условиях Севера – старше 10 лет, до образования молодняка или яруса древостоя (ОСТ 56-108-98). К подросту также относят молодые деревья высотой до половины высоты материнского полога и толщиной не

более 6,0 см на высоте груди (1,3 м от поверхности почвы). Подрост – наиболее важная в хозяйственном отношении категория естественного возобновления. Он может состоять из пород как входящих, так и не входящих в состав материнского древостоя. Он бывает семенного и вегетативного происхождения.



1 – сосны обыкновенной; 2 – ели обыкновенной; 3 – пихты сибирской;  
4 – кедра сибирского; 5 – дуба черешчатого; 6 – липы мелколистной;  
7 – березы повислой (бородавчатой); 8 – ольхи черной

Рисунок 5 – Всходы и семена

Не весь подрост трансформируется в древостой. Часть особей подроста погибает, не достигнув зрелого возраста, часть хотя и существует

длительное время, но в ослабленном состоянии и не заменит старый древостой. Среди подроста, даже возникшего в одно и то же время, заметно выражена дифференциация деревьев: по высоте, толщине (диаметру), охвоению или облиствлению, состоянию, жизнеспособности и т.д. Она связана не только с наследственностью, но и с различиями в условиях существования.

Под пологом леса подрост испытывает, по выражению Г.Ф. Морозова, двойную борьбу за существование. Борьба эта проявляется между особями подроста и между ним и материнскими деревьями, затрудняющими условия среды, условия жизни молодого поколения леса. Существуют еще и межвидовые отношения, в том числе отрицательные влияния других древесных и кустарниковых пород, а также растений из напочвенного покрова.

Для нормального существования подроста необходимо, чтобы свет, тепло и влага проникли сквозь полог древостоя в достаточном количестве. Подрост нуждается в почвенном питании и, следовательно, в ослаблении корневой конкуренции. Из-за недостатка света (чаще всего под пологом сомкнутых древостоев), тепла и минерального питания подрост приобретает признаки угнетения. Угнетение может быть настолько сильным, что подрост почти приостанавливается в росте и в будущем не занимает место среди деревьев господствующего полога. Такой подрост называется ненадежным, угнетенным, или заглушенным. Подрост *по категориям жизнеспособности* подразделяется на: *благонадежный, сомнительный и усохший*.

Отнесение подроста к той или иной группе жизнеспособности производится визуально (цвет и длина хвои; форма кроны, ее протяжение, компактность; прирост по высоте главного и боковых побегов и др.). Угнетенный подрост всегда можно отличить по внешнему признаку. У него зонтообразная, притупленная (признак прекращения роста в высоту)

крона, слабое охвоение, бледно-зеленая хвоя. Благонадежный (жизнеспособный) подрост хвойных пород характеризуется следующими признаками: густое охвоение, зеленая или темно-зеленая окраска хвои, заметно выраженная мутовчатость, островершинная или конусообразная симметричная густая или средней густоты крона, составляющая не менее  $1/3$  ствола в группах и  $1/2$  ствола при одиночном размещении (см. главу 4), прирост по высоте за последние 3-5 лет не утрачен, прирост вершинного побега не меньше прироста боковых ветвей верхней половины кроны, прямые неповрежденные стволы, гладкая или мелкочешуйчатая кора без лишайников.

К благонадежному подросту необходимо самое бережное отношение, так как в будущем из него получаются ценные деревья. Бывает и сомнительный подрост при улучшении условий роста может оправиться и перейти в благонадежный. Подрост в зависимости от высоты принято подразделять на три группы: мелкий (высотой до 0,50 м), средний (высотой 0,51-1,50 м) и крупный (высотой выше 1,51). Подрост играет большую роль в биологии леса, он оказывает влияние на соседние деревья не только своего возраста, но и старших поколений (содействие очищению от сучьев и т.д.), на окружающую среду.

**Подгон** – это деревья или кустарники, способствующие ускорению роста и улучшению формы ствола главной древесной породы (ОСТ 56-108-98).

Обычно подгон представлен теневыносливыми породами. Особенно нуждаются в подгоне медленнорастущие в молодости породы, такие, как дуб, который, как говорят лесоводы, "любит расти в шубе, но с открытой головой". Окружая с боков главную породу, не заглушая ее подгон препятствует разрастанию у нее сучьев, искривлению ствола, содействует более быстрому росту в высоту и формированию ценной деловой

древесины. Такими свойствами из древесных пород обладает клен, ильмовые, липа и другие, из кустарников – лещина, жимолость и др.

**Подлесок** – это совокупность кустарников, реже деревьев, произрастающих под пологом и неспособных образовать древостой или войти в состав древостоя в конкретных лесорастительных условиях. (ОСТ 56-108-98). Например, ель под пологом сосняка на сухой песчаной почве относится к подлеску, так как из-за большей, чем у сосны, требовательности к плодородию почвы она не может достичь высоты соснового древостоя. В противном случае ее следовало бы отнести к подросту.

Из кустарников, встречающихся в наших лесах, для подлеска характерны следующие виды растений: ивы, спирея средняя, жимолость синяя и обыкновенная, смородина черная и красная, можжевельник обыкновенный, бересклет бородавчатый, крушина ломкая. В южной и средней полосе России можно встретить в виде подлеска лещину, клен татарский, на юге Сибири и Д. Востока – спирею, для лесов Кавказа характерны рододендроны и т.д.

Кроме кустарников в подлесок входят многие деревья второй величины, которые в образовании подлеска нередко играют даже более значительную роль. Одни из наиболее широко распространенных подлесочных растений в наших лесах – это рябина, ива козья, размеры этих деревьев под сомкнутым древесным пологом обычно невелики и часто не отличаются от кустарников. Роль подлеска, как правило, двоякая – положительная и отрицательная. Многие подлесочные породы имеют пищевое, кормовое, лекарственное, промышленное значение. Кроме того, подлесок играет большую роль в жизни леса, оказывая влияние на древесные ярусы, способствует формированию стволов и очищению их от сучьев.

Подлесок оказывает большое влияние на лесорастительную обстановку (почву, микроклимат). Он защищает почву от задернения травянистой растительностью, особенно злаковой, отнимающей влагу и минеральное питание у древесных растений и препятствующей возобновлению леса. Вместе с тем, подлесок оказывает и неблагоприятное действие на древостой, конкурируя с ним в питательных веществах и препятствуя естественному возобновлению. В рекреационных лесах густой подлесок ухудшает условия для отдыха, так как снижает обзорность и проходимость насаждения. Поэтому регулирование густоты и состава подлеска важное лесоводственное мероприятие.

**Живой напочвенный покров (ЖНП)** – важный компонент лесного фитоценоза. По ОСТ 56-108-98 живой напочвенный покров – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и кустарничков и полукустарничков, произрастающих на лесопокрытых и лесонепокрытых землях. Разные лесные фитоценозы заметно отличаются видовым составом, высотой, структурой ЖНП. Например, в еловых лесах обычно доминирует многоэтажный мох, а в дубовых лесах – копытень.

Набор трав и кустарничков в разных типах леса неодинаков: растения небезразличны к почвенным условиям. Одни, как, например кошачья лапка, хорошо переносят почвы сухие и бедные питательными веществами, другие, как хохлатка, могут расти только на почвах влажных и богатых. Другими словами ЖНП является показателем (индикатором) лесорастительных условий, указывая на почвенное плодородие. Так пышное развитие трав и кислицы свидетельствует о высоком плодородии почвы, следовательно, о большой продуктивности древостоя.

Преобладание в покрове влаголюбивых мхов (кукушкин лен) говорит об избыточном увлажнении почвы, плохой аэрации, и как следствие о пониженной продуктивности древостоя. Кошачья лапка, толокнянка, олений мох служат признаком бедности и сухости почв и т. д.

Нужно отметить, что разные травы сильно различаются по высоте. Одни как кислица и копытень, почти не поднимаются над поверхностью почвы, другие, как борец высокий и колокольчик широколистный, достигают высоты 1-1,5 м.

С характером живого напочвенного покрова связано возобновление древесных растений. Многие виды кустарничков, трав, мхов и лишайников, разрастаясь, создают довольно плотный покров на поверхности почвы и могут препятствовать налету семян и появлению всходов. Особенно неблагоприятные условия могут складываться на вырубках, когда в силу каких-либо причин не происходит появления молодого поколения древесной растительности. Участок захватывают сорные травы или под влиянием изменения гидрологического режима и начавшегося заболачивания разрастаются мхи (кукушкин лен и сфагнумы). Появление такого рода препятствий может задержать возобновление древесных пород на 5-10 и более лет.

Существует и еще одна своеобразная особенность в лесу – наличие мертвого покрова в виде опавших на землю хвои, листвы, сучков, плодов, коры и других остатков лесной растительности, то есть опавшие части растений (**растительный опад**) в течение года. При скоплении на поверхности почвы растительного опада образуется лесная подстилка.

**Лесная подстилка** – это напочвенный покров, образующийся в лесу из растительного опада разной степени разложения (ОСТ 56-108-98).

В отличие от опада подстилка имеет компактность, слоистость, а иногда (при медленных процессах разложения) и значительную мощность (до 20 см). Подстилку следует рассматривать как фактор, благоприятно влияющий на лесорастительные свойства почвы путем сохранения рыхлости и структуры, влажности и температуры её верхних горизонтов. Она фильтрует жидкие атмосферные осадки, сохраняя капиллярность почв; служит источником удобрения лесных почв.

**Ризосфера** – корнедоступная толща почвы, или зона распространения корней. Она может ограничиваться верхними слоями почвы (в период формирования и раннего развития древостоев) или захватывать весь объем, поскольку почвой считается весь верхний слой земной поверхности, в котором обнаруживаются корни растений.

По характеру распределения в почве различают поверхностные, глубинные и смешанные корневые системы. У взрослых деревьев выделяют следующие корневые системы: стержневую (дуб), поверхностную (ель), кистевидную (липа), якорную (пихта кавказская). При помощи корней деревья крепятся к почве, всасывают из неё воду и питательные вещества, образуют синтез органических соединений, выделение продуктов обмена, накопление питательных веществ и др.

**Внеярусная растительность** еще один элемент леса, это различного рода лианы, вьющиеся растения (виноград, китайский лимонник, хмель, княжик сибирский и др. растения), которые обвивают стволы деревьев и кустарников. К ним также относятся висячие лишайники на деревьях, в частности на ели – типа *Usnea barbata*.

**Почвенные микроорганизмы** – это различного рода почвенные бактерии, черви, слизи, вирусы и т.д., которые имеют немаловажное значение в жизни растений, в плодородии почв, аэрации и ее структуре.

Еще один компонент леса это **растения-эпифиты** или накипные лишайники, их можно встретить на стволах деревьев (в основном с северной стороны), пнях, валежнике, камнях.

И, наконец, неотъемлемой частью леса как сообщества живых организмов является **фауна (животный мир леса)**. Трудно себе представить лес без зверей, птиц, насекомых и т.д. Видов этих живых существ довольно много, деятельность их очень разнообразна и оказывает большое влияние на лес.

## 1.5 Морфология лесного массива

*Лесные массивы* – это леса значительных по величине территорий, характеризующиеся определенными комплексами важнейших признаков, включая породный состав, производительность, происхождение, структуру, строение, целевое назначение. Лесные массивы могут включать от нескольких выделов до многих кварталов (ОСТ 56-108 -98).

Лесной массив может иметь естественные границы (реки, озера, холмы, участки горной местности) или граничить на большом протяжении с другими угодьями (поля, луга), населенными пунктами. Лесной массив может иметь и условные границы, устанавливаемые в зависимости от назначения лесов, их близости к путям транспорта, пунктам вывозки древесины, переработки, потребления. Площадь его может колебаться от нескольких сотен до нескольких тысяч гектар. Природное единство, которое представляет собой лесной массив, очень редко бывает однородным. Рассматривая его как пространственное явление, у него выделяют специфические морфологические части: опушки, поляны, вырубки, стены леса, "окна", прогалины, гари, пустыри.

*Опушка* – полоса леса, расположенная на границе с безлесной территорией (ОСТ 56-108-98). Различают внешнюю опушку – полоса леса на границе с большим безлесным пространством, и внутреннюю опушку – полосу леса на границе с небольшим безлесным пространством, расположенным внутри лесного массива.

*Лесные поляны* – участки нелесных земель, расположенные среди леса, заросшие травянистой растительностью (ОСТ 56-108-98). В лесах, имеющих рекреационное значение, выделяются "ландшафтные поляны" как элементы рекреационного ландшафта, обладающие свойствами и подлежащие сохранению.

*Вырубки* – участки не покрытых лесной растительностью земель после вырубки древостоев (ОСТ 56-108-98).

*Стены леса* – полосы леса, примыкающие к вырубкам и часто выполняющие роль источников обсеменения и другие лесоводственно-экологические функции (ОСТ 56-108-98).

*"Окно"* – участок, на котором отсутствуют деревья, но сохранились другие элементы лесной растительности. Образуется при естественном отмирании или вырубке единичных деревьев в древостое.

*Прогалины* – небольшие участки лесопокрытых земель без деревьев, сохранившие элементы лесной растительности (ОСТ 56-108-98). Прогалина похожа на окно, но образуется при выпадении группы деревьев в древостое (из-за ветровала, бурелома, снеговала, неправильной выборке деревьев при проведении рубок ухода и т.д.).

*Горельник* – участок территории лесного фонда, пройденный пожаром.

*Пустыри* – значительные по площади старые вырубки, гари и другие участки лесонепокрытых земель, на которых спустя установленный в лесоводстве период (более 10 лет) нет возобновления леса (ОСТ 56-108-98).

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Дайте определение понятия «лес» по ОСТ 56-108-98.
- 2 Перечислите элементы (компоненты) леса.
- 3 Характерные черты леса.
- 4 Что такое изреживание и дифференциация деревьев в древостое и как она проявляется?
- 5 Признаки дерева одной и той же породы, возраста, выросшего в лесу и на свободе.
- 6 Возрастные этапы в жизни древостоев.

7 Характеристика деревьев в чистом одновозрастном древостое (по росту) Крафта.

8 Лесоводственно-таксационные признаки древостоев.

9 Под влиянием каких причин возникают и формируются древостои?

10 Условия образования в природе чистых, но сложных по форме древостоев.

11 В чем преимущество смешанных древостоев перед чистыми в отношении воздействия метеорологических факторов (свет, ветер, температура, осадки и т.п.)?

12 Влияет ли форма насаждений на выращивание технически спелой древесины?

13 Какими недостатками обладают сложные древостои?

14 Роль подроста и подлеска.

15 Подрост, его роль в возобновлении леса.

16 Может ли подлесок быть подгоном, в какой момент жизни главной породы следует вводить подгон. Когда и как следует произвести уборку подгона из древостоя?

17 Роль компонентов леса в формировании древостоев.

18 Что такое лесной массив?

## Глава 2 Экология леса

В настоящее время под *экологией* (греч. ойкос – дом, родина; логос – наука, учение) понимают науку о взаимоотношениях биологических систем между собой и окружающей их неживой природой.

### 2.1 Краткий исторический очерк об экологии

Общеэкологические подходы к рассмотрению и оценке природных явлений имеют длительную историю. По сути своей в значительной мере экологичными были труды первых ученых – естествоиспытателей, искавших зависимости между свойствами живых существ и условиями обитания: Аристотель (384-322 г. до н.э.), его ученик – ботаник Теофраст (371-280 г. до н.э.). Много ценных материалов поставили исследователи – натуралисты, занимавшиеся описанием и систематизацией растений и животных (Воронков, 1999).

Особо следует выделить труд Ч. Дарвина «Происхождение видов» (1859), в котором большое внимание уделяется приспособлениям (адаптациям) и взаимоотношениям организмов. Э. Геккель (1866), вводя термин «экология», отмечал, что одной из задач данной науки является исследование всех взаимоотношений организмов, которые Ч. Дарвин условно обозначил как борьбу за существование (Карташев, 1998; Воронков, 1999).

Из отечественных ученых наиболее существенный вклад в развитие отдельных разделов общей экологии и, прежде всего системный взгляд на природные явления внесли исследования почвовед-географа В.В. Докучаева (1846-1903) и его школы (Г.Ф. Морозов, Г.Н. Высоцкий, В.И. Вернадский и др.). В.В. Докучаев показал тесную взаимосвязь живых организмов и неживой природы на примере почвообразования и

выделения природных зон. Г.Ф. Морозов (1867-1920) раскрыл всесторонние связи в лесных сообществах и рассмотрел их как единые системы, включающие весь свойственный им комплекс живых организмов и условий обитания, их средообразовательную роль. В этом же направлении, но применительно к решению конкретных вопросов степного лесоразведения, проводил свои исследования ботаник, почвовед, географ Г.Н. Высоцкий (1865-1940).

В.И. Вернадский (1863-1945), системный подход применил к раскрытию основополагающих геологических явлений и их эволюции, показал определяющую роль живых организмов и продуктов их жизнедеятельности в этих явлениях, стал автором учения о биосфере и закономерностях её существования, устойчивости и развития. Оригинальны и интересны исследования В.Н. Сукачева (1880-1967), посвятившего многие годы комплексному изучению лесных систем (сообществ), результатом чего явилось всесторонне рассмотрение единства и взаимообусловленности природных явлений, живой и неживой материи. Им в 1942 году введен в науку термин «биогеоценоз», раскрыто его содержание.

Несколько раньше (в 1935 г.) подобные идеи сформулировал английский ботаник-эколог А. Тенсли и ввел в науку термин «экосистема», дал его определение. В настоящее время эти понятия являются определяющими для экологии как науки (цит. Н.А. Воронкова, 1999).

## **2.2 Экологические факторы и их значение в жизни леса**

Экологические факторы или факторы среды, необходимые для жизни растений, называют условиями существования, или жизненными условиями. Им принадлежит ведущая роль в формировании и изменении природы леса. Жизненные условия леса определяются тепловым, водным и

световым режимом, особенностями почвы, а также и другими взаимосвязанными с ними факторами. Все они оказывают влияние на лесоводственные свойства лесных пород.

Экологические факторы подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные. *Абиотические факторы*, как совокупность неорганических факторов обитания организмов, включают климатические, эдафические (почвенные) и орографические (рельеф) условия. *Биотические факторы*, как совокупность живых организмов, оказывающих своей жизнедеятельностью влияние на другие организмы, содержат растительный и животный мир. *Антропогенные факторы* включают влияние многогранной деятельности человека (Набатов, 2002).

### **2.2.1 Лес и климат**

В формировании и жизни леса роль климата исключительно велика. Он во многом определяет состав лесов, их долговечность и продуктивность.

Главнейшие элементы (составные части) климата – свет, тепло, влага и ветер. Сочетание этих факторов обуславливает создание природной обстановки, определяющей рост и развитие древесной и иной растительности.

В известной мере от климата зависит и качество древесины. Так, например, мелкослойная северная сосна отличается более высокими качествами и более ценится в народном хозяйстве, чем широкослойная сосна южных областей. Северная сосна отличается хозяйственно более выгодным соотношением поздней и ранней древесины годичного кольца, чем сосна южная.

На юге деревья плодоносят обильнее, интервалы в плодоношении их меньше, причем семена их высокого качества. Все эти показатели у деревьев, растущих в северных условиях, значительно ниже.

### 2.2.2 Лес и свет

Важнейший фактор, определяющий жизнь зеленых растений, является свет – лучистая энергия солнца. Растения создают нужные для своей жизни органические вещества, содержащие углерод, при помощи солнечной энергии и хлорофилла. Этот процесс называется фотосинтезом. Листья, выросшие на полном свете, называются *световыми*, а при неполном освещении – *теньевыми*. Световые листья у одного и того же дерева меньше, чем теньевые, но пластинки их в 1,5-4 раза толще теньевых, плотные, с более морщинистой поверхностью, при сгибании ломающиеся. Теньевые листья больше световых, тонкие, дряблые.

Листья, выросшие в определенных условиях освещения, могут нормально ассимилировать только при сохранении примерно такой же силы освещенности. В связи с этим деревья, внезапно выставленные на свет, сильно страдают, пока не заменят листья новыми из почек, сформировавшихся в новых условиях освещения.

Влияние света сказывается не только на развитии листьев, но и на формировании ствола дерева и его кроны, росте корней, цветении, плодоношении, формировании почек и прорастании семян.

Для того, чтобы вырастить хорошо очищенные от сучьев, с качественной древесиной стволы, лесоводы сохраняют значительную сомкнутость полога леса, особенно в раннем возрасте. Свет усиливает цветение и плодоношение деревьев. Поэтому в лесосеменных хозяйствах деревья размещают редко, чтобы обеспечить полный доступ к ним света. Всходы многих пород – ели, пихты, тополей, березы – при прямом

солнечном освещении гибнут. Всходы дуба, ясеня и некоторых других пород хорошо переносят прямое освещение, а также в течение 2-4 лет выдерживают и недостаток света. Значит, древесные породы по-разному относятся к свету. В лесоводстве их разделяют на светолюбивые и теневыносливые.

*Светолюбивые* деревья растут и развиваются хорошо при максимальной интенсивности фотосинтеза или светового насыщения 0,25-0,33 (до 0,6) полного дневного света, а *теневыносливые* мирятся с недостаточным его количеством, могут существовать при ее малых дозах, то есть до 0,1 светового насыщения.

По внешнему виду можно судить об отношении дерева к свету.

Лесные древесные породы с редким облиствением или охвоением относятся к светолюбивым, а с густым облиствением и охвоением – к теневыносливым. О светолюбивости и теневыносливости деревьев можно судить и о скорости очищения стволов от нижних ветвей, а также о скорости разреживания древостоя. Чем дольше будут держаться нижние ветви на дереве, тем порода теневыносливее.

Светопотребность деревьев с возрастом и в зависимости от лесорастительных условий изменяется. В ранней молодости многие деревья менее требовательны к свету, чем во взрослом состоянии. С улучшением почвенных условий способность деревьев выдерживать условия затенения увеличиваются.

Для определения степени светолюбия древесных пород лесоводами и физиологами предложено несколько методов.

*1 Метод лесовода М.К. Турского (1881) заключается в выращивании молодых растений при различной степени освещения и взвешивании их сухого вещества. На основе экспериментов и наблюдений М.К. Турский составил следующую шкалу требовательности пород к свету в порядке уменьшения светолюбия:*

1 Лиственница	7 Ольха сера	13 Ильмовые
2 Береза	8 Липа	14 Граб
3 Сосна обыкновенная	9 Дуб	15 Ель
4 Осина	10 Ясень	16 Бук
5 Ивы	11 Клён	17 Пихта
6 Сосна крымская	12 Ольха чёрная	

*Шкала Турского составлена для древесных пород в молодом возрасте при средних условиях произрастания. В спелом возрасте соотношения получают другими.*

*2 Метод лесовода И.И. Сурожа основывается на соотношения палисадной (столбчатой) и губчатой паренхим на поперечных разрезах листьев. Большая толщина палисадной паренхимы свидетельствует о высоком светолюбии. По этому признаку породы по уменьшению светолюбия распределяются так: 1) береза повислая (бородавчатая), 2) осина, 3) дуб, 4) липа мелколистная.*

*Слабая сторона метода Сурожа – подбор листьев для измерений тканей. Известно, что на одном и том же дереве есть листья световые, полутеневые и теневые. Строение их тканей неодинаково.*

*3 Метод физиолога В.Н. Любименко заключается в определении интенсивности света при которой начинается ассимиляция. Листья разных древесных пород помещали в специальный герметичный ящик с регулируемым отверстием от 0 до 100 см<sup>2</sup>. Срез листьев находился все время в воде. Концентрация углекислоты в опытах была увеличенной до 4,3-8 %. Регулированием отверстия ящика В.Н. Любименко задавал различную интенсивность света, падавшего на листья. По его измерениям потребность в свете определена в относительных величинах (лиственница принята за 1,0):*

1 Лиственница	1,0	5 Лица	0,11
2 Белая акация	1,4	6 Тисс	0,09
3 Береза	0,7	7 Пихта	0,08
4 Сосна	0,5	8 Бук	0,05

*Недостаток метода Любименко заключается в том, что брали изолированные и малые части деревьев – листья.*

*4 Метод австрийского физиолога И. Визнера базируется на измерении интенсивности света внутри крон разных древесных пород. Приемником света являлась фотобумага. По степени почернения фотослоя при одинаковой выдержке оценивалось светолюбие пород.*

*5 Метод Л.А. Иванова и Н.Л. Коссович основывается на измерении интенсивности света, при которой наступает равновесие ассимиляции  $CO_2$  и дыхания у различных пород. По их данным, древесные породы по убыванию светолюбия располагаются в следующем порядке: ива, лиственница, сосна, дуб, береза, вязь, ильм, пихта, клен, липа. Как следует из приведенных данных, порядок чередования пород получился иной, чем у М.К. Турского и В.Н. Любименко, Л.А. Иванов и Н.Л. Коссович проводили опыты также на небольших частях ветвей.*

*6 В лесоводственной литературе описывается еще метод Я.С. Медведева, при котором оценка светолюбия пород произведена по отношению высоты деревьев к их диаметру на высоте 1,3 м. Автор считает, что чем больше отношение  $H$  к  $d$ , тем теневыносливее древесная порода. В действительности отношение зависит от густоты и возраста древостоев. Нам приходилось много заниматься отношениями  $H : d$  в лесах северо-запада СССР и Сибири. При одинаковой сомкнутости полога 0,7-0,8, высоте и возрасте древостоев 20-50 лет максимальное отношение  $H : d$  получается для березы за счет меньшего диаметра*

деревьев. По отношениям  $H : d$  береза окажется теневыносливее ели и пихты, а в действительности наоборот. Метод Медведева явно не состоятелен, что отмечал и М.Е. Ткаченко (1952).

7 Визуальный метод, который применим к деревьям любого возраста, то есть определение степени светолюбия и теневыносливости древесных пород по морфологическим признакам крон, листвы, очищаемости от сучьев, толщине коры.

8 Обобщая все имеющиеся данные и личные наблюдения С.В. Белов (1983) в лесах различных природных зон, предложил следующую шкалу для древесных пород в возрасте старше 50 лет в порядке убывания светолюбия:

- |                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| 1 Белая акация       | 11 Ольха черная             |
| 2 Лиственница        | 12 Клен остролистный        |
| 3 Береза повислая    | 13 Сосна кедровая сибирская |
| 4 Береза пушистая    | 14 Липа                     |
| 5 Сосна обыкновенная | 15 Ильмовые                 |
| 6 Осина              | 16 Граб                     |
| 7 Сосна крымская     | 17 Бук                      |
| 8 Ольха серая        | 18 Ель                      |
| 9 Ясень обыкновенный | 19 Пихта                    |
| 10 Дуб черешчатый    | 20 Тисс                     |

### 2.2.3 Лес и тепло

О степени требовательности различных пород к теплу судят по температурному режиму района их произрастания или по наблюдениям, сделанным при выращивании пород деревьев в различных тепловых условиях.

В условиях северных таежных лесов семена сосны вызревают при средней температуре лета не ниже 11 °С, а для получения сосновых семян даже с 50 % всхожестью необходима минимальная температура июня-августа 13 °С. Нередко тепла бывает достаточно для хорошего роста деревьев, но его не хватает для их плодоношения.

Для прорастания семян, роста всходов и молодых растений различных пород нужно различное минимальное количество тепла. Так, семена ели прорастают при температуре не ниже 18 °С, а семена клена остролистного дают ростки уже при температуре 5 °С.

Все породы по требовательности к теплу разделяются на две группы: теплолюбивые и холодостойкие, способные переносить в течение длительного времени низкие положительные температуры (от 1 до 10 °С). От холодостойкости следует отличать *морозоустойчивость*, под которой понимают их устойчивость к действию отрицательных температур. Морозостойкие деревья, как правило, являются холодостойкими (Набатов, 2002).

Древесные породы, переносящие замерзание и другие неблагоприятные явления зимы, называют *зимостойкими*.

Самой зимостойкой породой называют лиственницу Каяндера, затем Гмелина, или даурская. За ней идут лиственница сибирская, береза, сосна обыкновенная, ольха серая, осина, пихта сибирская, ель европейская, липа мелколистная, ива белая, ольха черная, вяз, дуб черешчатый, клен остролистный, ясень обыкновенный, осокорь, граб, липа круглолистная, бук, тисс, яворь, тополь серебристый, акация белая, грецкий орех, саксаул. Ряд зимостойкости древесных пород еще глубоко научно не обоснован, и последовательность пород в разных учебниках отличается (Тихонов, Набатов, 1995).

Однако зимостойкость не характеризует устойчивости древесной породы к заморозкам. Например, ель является зимостойкой и может

переносить условия лесотундры, но чувствительна к заморозкам. *Заморозками* называются понижения температуры воздуха в период вегетации от минус 1 до минус 10 °С. Различают *поздние весенние* и *ранние осенние заморозки*. Поздние (весенние) заморозки наносят повреждения древесным растениям при их цветении, что сказывается на урожае семян. Они повреждают тронувшиеся в рост, не окрепшие еще побеги, листву, хвою (например, бука, осины, ели). Ранние (осенние) заморозки повреждают не успевшие одревеснеть молодые побеги, особенно порослевые. Опасность заморозков выражена по-разному в зависимости от рельефа и экспозиции почвы, характера самого леса (Мелехов, 2002).

Сильные морозы сопровождаются появлением на стволах дуба, бука и ильмовых продольных трещин – морозобоин (морозобойные трещины), ухудшающих техническую ценность древесины. Морозобойные трещины зарастают, но они и возобновляются при повторном действии мороза, в связи с чем, этот вид повреждений служит своеобразным приемником грибной инфекции, проникающей внутрь деревьев. Ослабленные деревья впоследствии повреждаются насекомыми.

На обнаженных тяжелых сырых почвах часто в зимние холода происходит выжимание молодых древесных растений (всходов, самосева, сеянцев) с обрывом у них корней.

Высокие температуры также вызывают значительные повреждения лесных древесных пород – опал шейки корня, ожог коры, отлуп, трещины на поврежденной части ствола. Особенно чувствительны к высоким температурам древесные породы с тонкой корой – ель, пихта, бук, граб и др. С ожогом коры и опалом шейки корня можно бороться лесоводственными приемами: замена в определенных лесорастительных условиях сплошных рубок выборочными и постепенными, рыхление почвы, создание над теплолюбивыми растениями покрова из морозостойких пород и т.д.

Лес умеряет крайние температуры, причем это его свойство резко выражается в условиях континентального климата.

Лесная почва так же, как и лесной воздух, летом холоднее, чем в поле, а зимой теплее. Зимой лесная почва уже при слое снега 6-10 см часто совсем не промерзает, а там, где промерзает, то на значительно меньшую глубину, чем в поле. Почва в лесу, если она замерзла, обычно оттаивает весной еще под снегом. Это способствует просачиванию в нее талых вод; поверхностный сток превращается во внутренний.

#### **2.2.4 Лес и атмосферный воздух**

Атмосфера – важный экологический фактор жизни леса. Из атмосферы растения берут необходимую им для питания углекислоту и кислород для дыхания (Белов, 1983). Из углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) воздуха лесная растительность усваивает углерод, который составляет 50 % сухой массы всех древесных пород. В среднем 1 га леса ежегодно извлекает из воздуха примерно 4 т углерода.

Воздух в нижних слоях атмосферы содержит в среднем по объему 78,0 % азота, 21 % кислорода, около 1 % благородных газов (аргон, неон и др.), 0,003 % углекислого газа, 0,01 % водорода. Такого количества углекислого газа недостаточно для достижения максимальной производительности древесных растений, тем более, что на высоте крон его содержание вследствие потребления в процессе фотосинтеза уменьшается до 0,02 %.

Пополнение углекислого газа воздуха идет за счет выделения его из почвы, вулканами, при сжигании топлива, а также в процессе дыхания растений и животных. Лесные пожары также поставляют в атмосферу двуокись водорода.

Для роста леса важное значение имеет выделение углекислого газа лесной почвой.

Выделяемый лесной почвой углекислый газ в значительной мере концентрируется под древесным пологом насаждений. Так, если в воздухе над лесом его содержится 0,03 %, то внутри крон, в связи с ассимиляцией – 0,02 %, как уже было отмечено выше, а под кронами 0,05-0,08 %. В надпочвенном слое лесного воздуха особенно ночью в сырую погоду концентрация  $\text{CO}_2$  доходит до 0,07-0,18 %, так как он выделяется в результате дыхания корней, почвенной фауны, микроорганизмов и других процессов.

Азот из воздуха деревьями и кустарниками не используется, а поступление его с осадками в почву ничтожно, не свыше 10 % потребности в нем растений. Наличие кислорода в воздухе полностью покрывает потребность в нем лесной растительности.

Советский ученый Б.П. Токин (1930) установил, что в лесном воздухе содержатся большое количество защитных летучих веществ - *фитонцидов*, убивающих бактерии и насекомых. Фитонциды, выделяемые сосной, березой, черемухой, тополем серебристым, можжевельником, калиной и др. убивают многие микроорганизмы (Мелехов, 2002).

Промышленные предприятия, сжигающие уголь (но не дрова), значительно загрязняют воздух дымовыми газами, содержащими от 0,5 до 5 % серы, которые образуют ядовитый сернистый газ. Первым признаком поражения является «мокрый вид» листьев и хвои.

Содержащие азот газы широко распространены и также вредны. Симптомами повреждения листьев является беспорядочное распространение пятен серо-зеленого оттенка, которые высыхают и становятся белыми, как и при повреждении двуокисью серы.

Более губительное действие, чем окиси серы и азота, оказывает хлор. При его концентрации менее  $1 \text{ мг/м}^3$  наблюдается потемнение листьев, а затем гибель их и всего дерева.

Самой высокой токсичностью обладает фтористый водород. Его источником могут быть металлургические заводы, комбинаты, вырабатывающие фосфорные удобрения, стекло, кирпич, керамические изделия, нефтеперерабатывающие, очищающие уран и уголь предприятия. При концентрации фтора менее  $0,01 \text{ мг/м}^3$ , что является нежелательным и для человека, у деревьев появляется признаки повреждений в виде светло-желтых некротических полос по периферии листа (Набатов, 2002).

Больше всего страдают от дымовых газов хвойные породы, особенно – пихта, ель, сосна обыкновенная; а из лиственных – рябина, липа, клен остролистный, акация желтая.

### **2.2.5 Лес и ветер**

Движение воздуха проявляется в виде ветра, турбулентных движений и в некоторых других формах. Ветер – один из таких факторов, с которым приходится считаться в лесохозяйственной и агролесомелиоративной практике. Он играет многостороннюю роль в жизни леса. Когда-то один из учителей Г.Ф. Морозова проф. Г. Майр (Maug, 1909) по этому поводу писал: ветер – создатель леса, ветер – разрушитель леса, ветер – ограничитель распространению леса (Мелехов, 1980, 2002).

Ветер оказывает на лес как положительное, так и отрицательное влияние. Он разносит цветочную пыльцу, содействуя опылению и плодоношению многих лесных древесных пород. В значительных количествах и на большие расстояния переносятся ветром семена сосны, ели, лиственницы, березы, осины и др.

Ветры, постоянно или периодически дующие в одном направлении, отрицательно влияют на форму крон и стволов деревьев. Ветры обуславливают неравномерность прироста стволов, ухудшают технические качества древесины. Холодные ветры ранней весной и поздней осенью способствуют возникновению заморозков, которые повреждают чувствительные к холоду древесные и кустарниковые породы. В зимнее время ветер, раскачивая ветви, вызывает *охлестывание* деревьев. Это явление наиболее широко распространено при совместном росте березы с елью и сосной. Гибкие и прочные ветви березы настолько охлестывают побеги сосны и ели, что последние вначале теряют хвою, а затем обламываются и даже отмирают. Суховеи (юго-восточные ветры) усиливают отрицательное влияние засух, особенно в период вегетации растений. Сильные ветры увеличивают транспирацию деревьев, вследствие чего часто появляется суховершинность, а иногда деревья гибнут. Резко увеличивая испарение влаги, особенно зимой, ветры препятствуют распространению леса на Крайнем Севере и высоко в горах.

Сильный ветер усиливает испарение с поверхности почвы, что приводит её к иссушению и ухудшению обеспеченности деревьев и кустарников влагой. Это, в свою очередь, вызывает снижение прироста деревьев в высоту, приводит к *закомелистости*, то есть образованию наплывов в нижней части ствола, и, как следствие, снижение выхода деловой древесины. Наконец, ветер способствует распространению лесных пожаров, разрушает стены леса при сплошных рубках, вызывает ветровал (вываливание деревьев с корнями) и бурелом (ломаются стволы деревьев) при постепенных и выборочных, а также рубках ухода в средневозрастных и приспевающих древостоях (Набатов, 2002).

Классической ветровальной породой является ель. Сосна, лиственница, дуб и ильмовые отличаются ветроустойчивостью. От бурелома же обычно страдают деревья с малопрочной древесиной и

древесиной, поврежденной различными гнилями. При шквальных, порывистых ветрах нередко бурелому подвергается и сосна.

Лес в свою очередь также влияет на ветер. На расстоянии, равной 10 высотам древостоя, скорость ветра снижается, но вблизи стены при ветроупорной опушке она может повышаться под воздействием аэродинамического клина. Те массы воздуха, которые проникают в древостой, быстро теряют скорость. Внутри леса на уровне почвы ветра нет.

### 2.2.6 Лес и влага

Жизнь на земном шаре впервые возникла в водной среде: длительное время растения и животные существовали только в воде. На сушу они вышли сравнительно недавно, 1 млрд. лет назад. Живые организмы содержат 60-80 % воды и без неё существовать не могут, а плоды огурцов, томатов и арбузов сдержат 92-95 % воды (Белов, 1983). Значит, вода имеет важнейшее прямое значение для роста и развития растений.

Растворяя минеральные вещества почвы, она содействует усвоению их растениями, участвует в процессе создания живой массы дерева, в процессе транспирации.

Г.Ф. Морозов впервые предложил различать требовательность древесных пород к влаге и потребность в ней. *Требовательность к влаге* – это отношение пород к условиям влажности среды и способность извлечь необходимое количество влаги в тех или иных условиях. *Потребность* – количество влаги, необходимое для нормальной жизнедеятельности растений. Так потребность сосны, ели и пихты одинаковая, но требовательность их к влаге резко отличается. Сосна растет как на очень сухих песчаных почвах, так и на переувлажненных с застойным увлажнением и является эуксерофитом. Оптимальным считается такое

количество влаги, которое покрывает полностью их потребность и не создает в почве недостатка кислорода, необходимого для дыхания корней.

По требовательности к влаге М.К. Турский распределил древесные породы следующим образом: ольха черная, ясень, клен, бук, граб, вязь, липа, дуб, осина, ель, пихта, лиственница, береза, осина.

П.С. Погребняк по этому признаку разделил древесные породы на шесть групп: 1) *ультраксерофиты* – саксаул, можжевельник, дуб пробковый и др.; 2) *ксерофиты* – сосна крымская, обыкновенная и Банка, лох, облепиха, вязь и др.; 3) *ксеромезофиты* – дуб черешчатый и сидячецветный, клен полевой и остролистный, берест, гледичия и др.; 4) *мезофиты* – липа, граб, ясень, лиственница, бук, береза повислая (бородавчатая), осина, сосна кедровая сибирская и Веймутова, пихта и др.; 5) *мезогигрофиты* – осокорь, ива козья, серебристая и ломкая, береза пушистая, ольха серая и др.; 6) *гигрофиты* – ясень, ива серая, ушастая и лапландская, ольха черная и др.

Растения, обитающие в холодных и влажных местах, называются *психрофитами*, а в холодных сухих – *криофитами*. Иногда выделяют своеобразную экологическую группу растений – *тропофиты*, живущие в областях с чередованием влажного и засушливого сезонов. Это деревья и кустарники, сбрасывающие листву в неблагоприятные периоды. Тропофиты, сбрасывающие листву на время летней засухи, называются *зимнезелеными* (баобабы) (Лесная энциклопедия, 2004).

Основным источником влаги для растений являются осадки (дождь, снег, град), конденсационная влага (роса, иней, изморозь, туман, ожеледь), грунтовая и почвенная влага.

Дождевая и снеговая вода увлажняют почву, обеспечивают влагой растения, насыщают воздух водяными парами. Кроме того, снег питает грунтовые воды, пополняет запасы воды в реках, предотвращает промерзание почвы, защищает растения от вымерзания.

Большое значение в жизни леса имеет почвенная влага – капиллярная и грунтовая воды. Глубина залегания последней и колебание ее уровня резко сказываются на продуктивности леса. В таежных северных лесах, особенно на плотных почвах, повышение продуктивности, как правило, связано с необходимостью понижения уровня грунтовых вод. В южных районах на малоплодородных сухих почвах увеличение продуктивности леса возможно при неглубоком залегании грунтовых вод.

Навалы снега на ветвях и сучьях деревьев приводят, особенно в период оттепелей, к *снеголому* – искривление вершин и стволов, а иногда на не замерзших, почвах и к вываливанию с корнями целых деревьев (*снеговалу*).

Лес – крупный потребитель влаги; 1 га леса удерживает в среднем около 340 г воды. Значительная часть ее идет на увеличение живой массы древесины, но большую часть влаги лес отдает обратно в атмосферу в виде испарения и транспирации.

Лес резко уменьшает поверхностный сток, превращая его во внутрипочвенный, что и определяет противозерозионное значение приовражных насаждений.

### **2.3 Лес и почва**

**Почва** – это природное образование, состоящее из генетически связанных почвенных горизонтов, формирующихся в результате преобразования поверхностных слоев литосферы или почвогрунтов под воздействием воды, воздуха и живых организмов. При этом грунтом считают материнскую породу, незатронутую или слабо измененную почвообразовательными процессами под воздействием леса. В одних и тех же климатических, географических и растительных зонах особенности различных почв тесно связаны с материнскими горными породами. Их

микроэлементы и радиоактивные элементы оказывают большое влияние и на рост и развитие растений, а также на среду микроорганизмов.

Почва обладает *плодородием*, то есть способностью обеспечивать потребности деревьев, кустарников и других растений в доступных формах азотом, минеральными веществами и водой.

Почвообразующие и подстилающие геологические породы, положительно воздействуя на плодородие лесных почв, вместе с тем определяют и состав естественных лесов.

Почва является одним из важнейших факторов жизни древесных растений. Она оказывает исключительное влияние на форму и характер корневой системы древесных пород, их устойчивость против ветра. Почва во многом обуславливает быстроту роста насаждений, их долговечность, состав, продуктивность и технические качества древесины.

На повышение продуктивности насаждений большое влияние оказывает действенность минерального питания древесных растений, которые поглощают из почвы азот и соединения зольных микроэлементов – серу, магний, железо, кальций, калий, фосфор и др. Не менее важно поглощение растениями микроэлементов – меди, марганца, бора, молибдена, кобальта и др. Если отсутствуют микроэлементы в питании древесных растений, они плохо растут и отмирают.

Большое значение в повышении продуктивности древостоев имеет усвоение из почвы древесными растениями при помощи корневой системы, радиоактивных элементов – урана и др., усиливающих биологическую активность почвы, рост и плодоношение деревьев.

Почва оказывает влияние и на технические качества древесины. Сказывается оно на степени суковатости древесины, ее прочности, изменении цвета, повышении или снижении устойчивости против гнилей.

Существенное влияние оказывает почва и на распространение древесных пород. Например, на бедных песках обычно растет только одна

сосна, а на свежих глинистых песках появляются, кроме сосны, ель, береза, осина, липа. Глинистые почвы на севере занимают, как правило, ельники, а на юге – дубравы.

*А) Зольные вещества.* Одна и та же древесная порода, но в разные периоды своей жизни, предъявляет различные требования к зольным веществам: у молодняков выше, у спелых древостоев ниже. Наибольшее количество зольных веществ отмечается в листьях и тонких ветвях деревьев и кустарников. В коре их содержится больше, чем в древесине, в заболони больше, чем в ядре.

В зависимости от потребности лесных пород в азоте и зольных элементах Г.Ф. Морозов разработал следующую шкалу, начиная с более требовательных пород. По *потребности* – количество азота и зольных элементов, которое необходимо лесу для его нормальной жизнедеятельности: 1) акация белая; 2) ильм; 3) ясень; 4) бук; 5) дуб; 6) ольха черная; 7) ель; 8) береза; 9) лиственница; 10) сосна обыкновенная; 11) сосна Веймутова; по *требовательности* – способность растений мириться с определенным плодородием почвы или извлекать из неё необходимое количество питательных веществ: 1) ильм; 2) ясень; 3) клен; 4) бук; 5) граб; 6) дуб; 7) ольха черная; 8) осина; 9) ель; 10) сосна Веймутова; 11) лиственница; 12) береза; 13) акация белая; 14) сосна обыкновенная.

По сравнению с сельскохозяйственными растениями лес извлекает из почвы значительно меньше минеральных веществ.

*Б) Лесная подстилка.* В формировании лесных почв и регулировании поступления в них питательных веществ большую роль играет лесная подстилка, которая состоит из опада листьев, хвои, веток, хвороста, отмерших растений и пр. Разлагаясь, лесная подстилка образует перегной, или гумус.

Лесная подстилка имеет очень большое значение в снабжении древесных растений азотом. Лесные породы используют азот в форме нитратов (различные соли азотной кислоты), а также в виде аммиачных солей разных кислот.

На образование лесной подстилки большое влияние оказывает сочетание различных пород в насаждениях, подлесок и напочвенный живой покров, а также немаловажную роль играют экологические факторы. Примесь к хвойным породам липы, березы, осины и бука, в листьях которых, почти нет дубильных веществ, снижает кислотность лесной подстилки.

Из опада широколиственных пород и кустарников при достаточном количестве света, тепла и влаги формируется рыхлая подстилка, которая под влиянием микроорганизмов, дождевых червей, животных и других факторов образует *мягкий гумус (муль)* с рыхлой мелкокомковатой или крупнозернистой структурой. Рыхлая лесная подстилка, улучшая структуру лесных почв, способствует повышению их водопроницаемости и, следовательно, увеличивает водорегулирующее значение леса. Почвы с таким типом подстилки содержат до 10 % гумуса в верхнем горизонте. Реакция мягкого гумуса слабо кислая или нейтральная; кислотность – рН 4,6-7,5.

При переходном типе гумуса (модера) лесная подстилка состоит обычно из двух слоев. Под слоем слабо разложившегося опада выделяется хорошо разложившийся перегнойный слой мощностью около 1 см, постепенно переходящий в ясно выраженный гумусовый горизонт мощностью 7-10 см. Модер распространен под лиственными породами или в смешанных хвойно-лиственных древостоях.

При недостатке света и тепла формируется состоящая из двух-трех слоев войлокообразная плотная лесная подстилка, пронизанная белым нитевидным мицелием грибов, образующая грубый гумус (мор).

Кислотность этой лесной подстилки высокая и доходит до pH 3-4, поэтому она называется кислой подстилкой. Дождевых червей и бактерий в ней почти не встречается. Кислая подстилка слабо пропускает воду. Минеральный слой почвы, прилегающий к кислой подстилке, даже в дождь нередко остается сухим. Кислая подстилка увеличивает выщелачивание почвы и тем способствует ее оподзоливанию со значительным снижением ее питательности для растений. Классической породой, выделяющейся свойством образовывать кислую подстилку, является ель. Образуется главным образом в хвойных насаждениях в условиях недостатка кислорода.

Породы, образующие лесную подстилку со слабокислым гумусом, называются *почвоулучшающими* (ясень, клен, ильмовые, ольха, береза, лиственница), а породы, образующие грубый покров, дающий сильнокислый гумус, – *почвоухудшающими* (пихта, ель, сосна). Такое деление пород весьма условно, так как их действие на почву зависит еще от самой почвы, климата и смешения пород.

*Микоризы.* В жизнедеятельности многих лесных древесных пород микориза играет исключительно большую роль. Образуют ее ежегодно на сосущих корнях деревьев различные грибы, преимущественно широко распространенные в наших лесах съедобные шляпные (белый гриб, поддубовик, подберезовик, рыжик и др.). *Мицелий* (корневые сплетения) этих грибов весной врастает в ткань и клетки окончаний сосущих корней, окутывают их чехликом. При этом корни как бы обсыпаны мукой.

Микориза снабжает корни лесных пород водой и растворенными в ней питательными веществами, вызывая более сильное ветвление корневой системы, содействуя увеличению активной поверхности корней. Вместе с тем она превращает перегнойные вещества почвы в соединения, усваиваемые деревьями. В свою очередь, микориза для своего развития получает необходимые вещества от корней. Такое полезное сожителство

грибов и корней деревьев называют *симбиозом*. Впервые микориза была открыта в 1881 г. русским ученым Ф. М. Каменским (Ткаченко и др., 1939).

Многочисленными отечественными исследователями установлено, что нормальный рост большинства древесных пород – дуба, граба, хвойных и др. без микоризы невозможен.

На корнях древесных пород чаще встречается микориза, образующая вокруг окончания сосущих корешков плотный чехлик из тонких нитей.

Все лесные почвы заражены микоризой, поэтому вносить ее в почву не нужно. Однако при разведении леса в степях на извечно безлесных площадях заражение почв или семян и сеянцев микоризой необходимо.

## **2.4 Лес и фауна**

Крайне разнообразная фауна леса связана с местными природными условиями, составом леса, его возрастом и хозяйственной деятельностью человека. Она оказывает влияние на почву, плодоношение деревьев и кустарников и распространение их семян, на рост леса, его долговечность и смену пород.

В приповерхностном 10-30–сантиметровом слое почвы обитают простейшие животные – инфузории, амёбы, корненожки, жгутиковые и др., которые питаются различными бактериями, в том числе и азотособирателями, снижая этим самым содержание азота в почве. Однако эта вредная сторона деятельности простейших животных компенсируется накоплением ими в результате выделений, минеральных, органических и азотистых веществ в почве, а также за счет разложения самих этих животных после отмирания.

Исключительно большую пользу лесу приносят кольчатые, в частности дождевые (земляные) черви.

Большое влияние на жизнь леса оказывают насекомые, причем это влияние может быть и положительным и отрицательным. Так, деятельность лесных муравьев чрезвычайно полезна. Одно гнездо их в течение года уничтожает от 2 до 10 млн. вредных для леса насекомых. Пчелы, собирая нектар, содействуют перекрестному опылению лесных деревьев и кустарников.

Пользу лесу приносят паук-ткач и паук-крестовик уничтожающие большое количество личинок и гусениц, вредных для леса насекомых. Вместе с тем многие насекомые наносят большой вред лесу (сосновый коконопряд, шелкопряд-монашенка, майский хрущ и др.).

В охране лесных богатств почетная роль принадлежит многочисленному пернатому лесному населению – насекомоядным птицам и мелким пернатым хищникам (рисунок 6).

Особенно активна их деятельность в период выкармливания птенцов.

Наиболее полезными для леса птицами, питающимися насекомыми, являются: иволга, козодой, кукушка, пищуха, синица, поползень, дятлы, малиновка, скворец и дрозды. Такие пернатые хищники, как ястреб-перепелятник, ястреб-тетеревятник и болотный лунь, уничтожающие насекомоядных птиц, приносят явный вред лесу. Наряду с этим часть хищных птиц, питающихся мышами и крупными насекомыми, приносят лесу большую пользу. К таким хищным пернатым относятся кобчик, пустельга, совы и сарыч.

Птицы не только питаются лесными семенами, но и распространяют их. Так, желуди дуба, спрятанные сойкой про запас, а затем забытые, обычно прорастают, и в благоприятных условиях появляются дубки хорошего роста; то же происходит и с кедровыми орешками, заложенными на хранение кедровками. Семена терна, шиповника, рябины, калины, малины, черемухи, жимолости, ирги, брусники и других растений также распространяются птицами.



Рисунок 6 –Лесные птицы и звери

Некоторый вред лесу приносят и белки, питающиеся семенами ели, сосны, кедра, а также обгрызающие вершины деревьев.

Из хищных зверей наиболее вреден волк, уничтожающий оленей, лосей и других полезных лесных и домашних животных.

Птицы истребляют огромное количество вредных для леса насекомых и грызунов. В свою очередь лес предоставляет птицам приют и в зимнее время поддерживает их существование своими семенами, почками и т.д. В здоровом лесу, несмотря на уничтожение птицами части семян, их всегда бывает достаточно для лесовозобновления.

Исключительно большой вред лесу приносят грызуны, особенно мыши, а в южных районах наряду с ними – суслики и тушканчики. Мыши

в массовых количествах уничтожают семена дуба, сосны, ели, березы, орешника, липы, клена, ясеня, комоновых, березы, акации желтой и др.

Суслики и тушканчики растаскивают и уничтожают семена дуба и фисташки – этой ценнейшей породы засушливых районов.

Борьба с грызунами – неотложная задача лесовода. К полезным зверям относится лисица и барсук, поедающие кроме мышей и личинки майского хруща. Большую пользу в уничтожении грызунов приносят наши ценные пушные звери – соболь, горностай, куница и ласка, хотя они поедают не только грызунов, но и многих полезных птиц.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Что изучает экология?
- 2 Экологические факторы и их значение в жизни леса.
- 3 Какое влияние оказывает климат на лесообразование?
- 4 Значение света в жизни леса.
- 5 Методы определения светолюбия древесных пород.
- 6 Роль тепла в жизни леса.
- 7 Что такое холодостойкость и морозоустойчивость?
- 8 Типы поздних и ранних заморозков, их особенности и причиняемые повреждения.
- 9 Состав атмосферного воздуха.
- 10 Фитонциды и их роль в окружающей среде.
- 11 Вредные газы и лес.
- 12 Положительное и отрицательное влияние ветра на лес.
- 13 Что такое требовательность и потребность древесных пород к влаге?
- 14 Источники влаги для растений.
- 15 Классификация П.С. Погребняка по требовательности древесных пород к влаге.

- 16 Что такое почва и значение почвы в жизни леса?
- 17 Виды, свойства и значение лесной подстилки.
- 18 Перечислите почвоулучшающие и почвоухудшающие древесные растения и объясните условность такого деления.
- 19 Лес и фауна.

## Глава 3 Основные древесные породы лесообразователи

### 3.1 Хвойные породы

Хвойные породы относятся к типу голосеменных растений. Класс хвойных представлен преимущественно однодольными вечнозелеными (за исключением лиственниц) деревянистыми растениями с игловидными, линейными или чешуевидными листьями, которые называют *хвоей*.

Цветки раздельнополые, завязь отсутствует. Семяпочки лежат открыто на семенных чешуях, поэтому их и относят к голосеменным растениям.

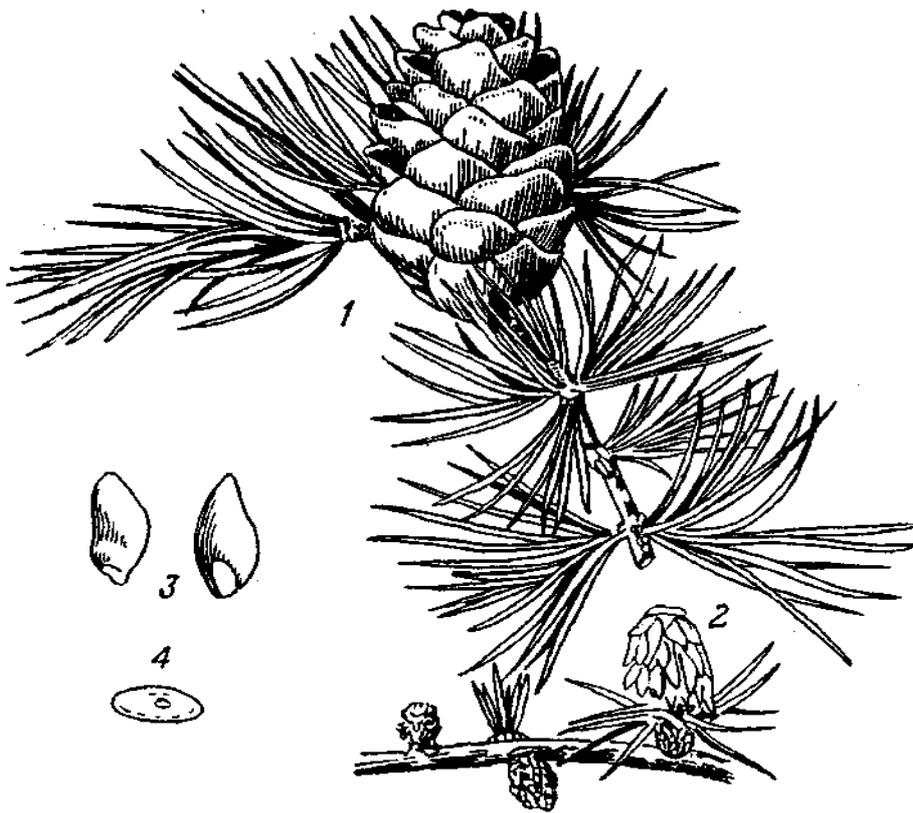
Женские шишечки и мужские колоски образуются соответственно на концах побегов в пазухах хвои. Семена большинства хвойных пород с крылышком. Древесина богата смолистыми веществами и состоит из сосудов – трахеид.

Наиболее многочисленны из представителей этого класса растения семейства сосновых, которые представлены следующими родами: лиственницей, сосной, елью, пихтой.

*Лиственница сибирская* – дерево первой величины, достигающее высоты 45 м, диаметра 175 см. Доживает до 500 лет. Порода светолюбивая. Крона конусовидная, к старости несколько приплюснутая. Ветвление не строго мутовчатое. Кора ствола толстая, сильно трещиноватая, снаружи серо-коричневого, внутри красно-коричневого цвета. Корневая система на глубоких почвах мощная со стержневым корнем и большим количеством развитых боковых корней, а на мелких и болотистых почвах – поверхностная. Хвоя светло-зеленая, узколинейная, у основания суженная, с тупой вершинкой, мягкая, ежегодно опадает. Длина иголок 2-4 см. Сидят

они одиночно на удлинённых побегах, а каждый укороченный побег несёт по одному пучку хвоинок (30-60 шт.).

Лиственница однодомна. Цветёт до появления хвои. Цветки раздельнополые. Мужские цветки (колоски) овально-шаровидные, 5-6 мм в поперечнике. Женские соцветия – бледно-зелёные, красноватые и красно-фиолетовые, шишечки крупнее мужских колосков. Шишки округлые или удлинённо яйцевидные» длиной до 5 и шириной до 3 см (рисунок 7) созревают осенью. Семена выпадают из шишек весной (март). Семенные годы повторяются через 3-5 лет. Всходы лиственницы имеют 5-10 семядолей.



1 – ветвь с шишкой; 2 – ветвь с женской шишечкой и двумя мужскими колосками; 3 – семена с крылышками; 4 – разрез хвои

Рисунок 7 – Лиственница сибирская

Отличаясь высоким качеством древесины, быстрым ростом, декоративностью и устойчивостью против поражения дымовыми газами, лиственница получила широкое распространение в озеленении городов и сел, в полезащитном лесоразведении и в лесных культурах.

Лиственница сибирская растет чистыми и смешанными с сосной и елью насаждениями на огромной территории, начиная от р. Оби до озера Байкал, на запад от р. Оби до р. Онеги. В европейской части России и в Западной Сибири произрастает лиственница Сукачева, на восток от озера Байкал до Тихого океана – лиственница даурская, в Карпатах растет лиственница европейская.

Лиственничные леса или лиственничники – это наиболее распространенные у нас светлохвойные леса, из них наибольшая часть произрастает в таежной лесной зоне. Площадь лиственничных лесов России составляет более 242 млн. га, или около 40 % всей площади лесных угодий. Почти 70 % лиственничных лесов представляют спелые и перестойные лесонасаждения различной производительности, которые произрастают главным образом в Сибири и на Дальнем Востоке. Средний запас лиственничников в Сибири и на Дальнем Востоке колеблется от 120 до 150 м<sup>3</sup>/га на юге и западе и падает до 90-100 м<sup>3</sup>/га на севере и северо-востоке. Низкая производительность лиственничных лесов связана с суровыми климатическими условиями, когда примерно 80 % их распространено в районах многолетней мерзлоты. Вместе с тем при огромном ареале распространения лиственничников имеется немало высокопродуктивных лесонасаждений.

Лиственничные леса в засушливые и ветреные годы подвержены лесным пожарам, их распространению способствуют хорошо развитый напочвенный покров и лесная подстилка. Часто низовые лесные пожары, возникающие от неосторожного обращения с огнем и сухих молний, распространяются на больших площадях, уничтожая жизнеспособный

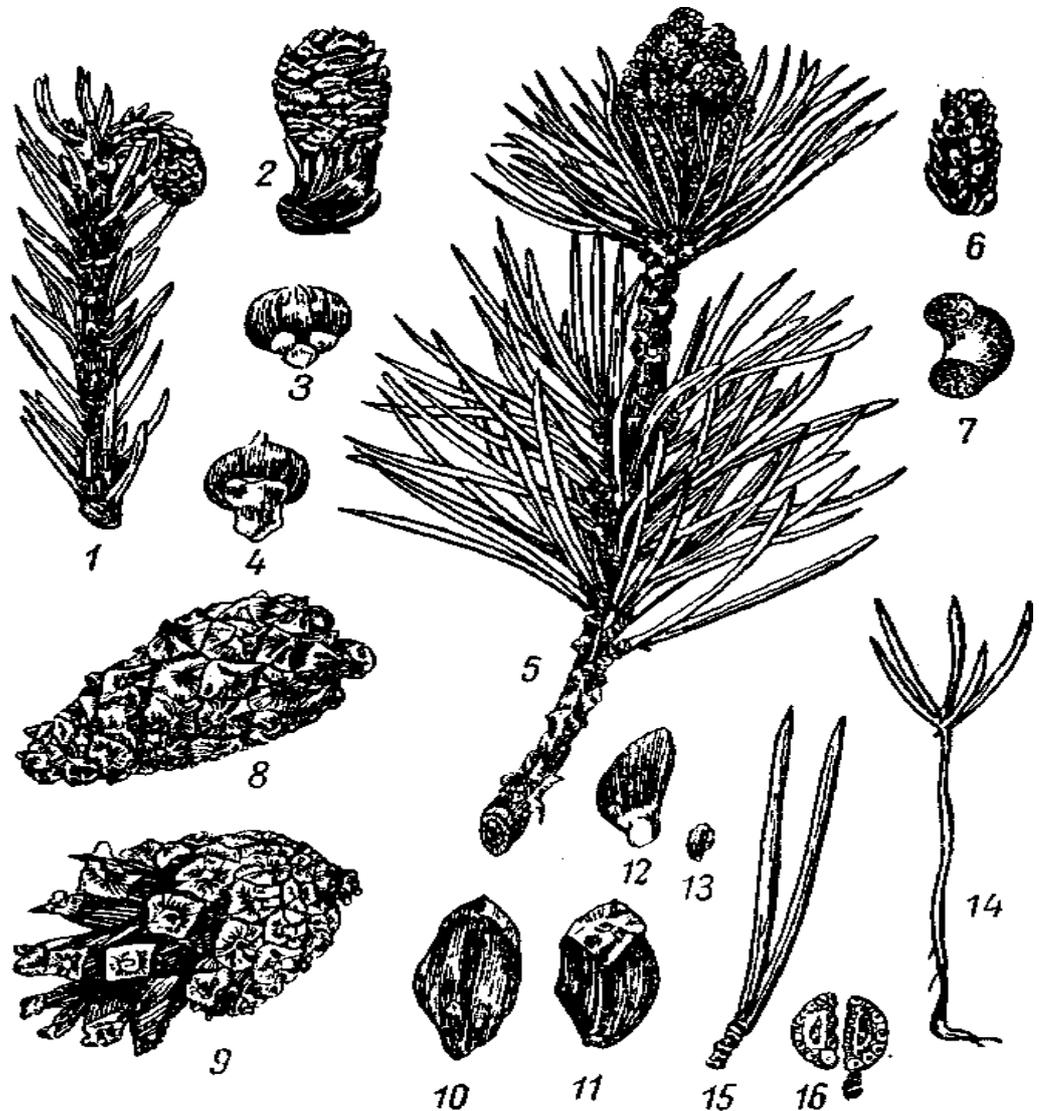
подрост, подлесок, ягоды, мхи и лишайники, и нередко переходят в верховые пожары (Булыгин, Ярмишко, 2010)

*Сосна обыкновенная* – дерево первой величины, достигающее высоты 40 м и диаметра 160 см. Доживает до 350 лет. Крона конусовидная, а к старости более округлая. Порода светолюбивая. Ветвление строго мутовчатое. Ствол прямой, в насаждениях малосбежистый. Кора на ветвях и в верхней части ствола желто-красная, а в нижней части красно-бурого цвета; у комля она толстая с глубокими трещинами, в верхней части слоистая, на ветвях чешуйчатая. Корневая система мощная со стержневым корнем. На мелких, а также на излишне увлажненных почвах корневая система сосны поверхностная, горизонтальная. Хвоя длиной до 8 см и шириной до 1,5 мм, жесткая, несколько скрученная, расположена по две хвоинки в пучке, держится на побегах 2-3 года.

Сосна однодомна. Цветет в апреле-мае. Мужские цветки яйцевидной формы от серо-желтого до буро-красного цвета. Женские соцветия овальные, красноватые на коротких ножках. Семена созревают после цветения через 18 месяцев, а массовое высыпание их из шишек наблюдается в феврале-апреле. Шишки длиной 4-6 см яйцевидно-конические (рисунок 8), сидят на коротких ножках одиночно или мутовками. Плодоносить сосна начинает с 15-20 лет, но полное, плодоношение начинается с 30-40 лет. Семенные годы повторяются через 3-7 лет на юге чаще, на севере реже. Всходы несут 5-7 семядолей. (Булыгин, Ярмишко, 2010).

К почвам сосна не требовательна: растет как на свежих плодородных супесчаных, суглинистых почвах, так и на излишне увлажненных заболоченных почвах и на тощих песках, где другие породы расти не могут. Древесина сосны отличается высокими физико-механическими

своими свойствами и имеет самое разнообразное применение в народном хозяйстве.



1 – побег с женским колоском; 2 – женский колосок; 3 – семенная чешуя с двумя семяпочками; 4 – семенная и кроющаяся чешуи сверху; 5 – ветвь с мужскими колосками; 6 – мужской колосок; 7 – пыльцевое зерно; 8 – зрелая закрытая шишка; 9 – раскрывшаяся шишка; 10 – семенная чешуя сверху; 12 – крылышко с «ухватиком» без семени; 13 – семя; 14 – всход; 15 – две хвоинки на укороченном побеге; 16 – поперечный разрез хвоинок

Рисунок 8 – Сосна обыкновенная

На севере сосновые леса граничат с тундрой, а на юге – простираются до сухих песков степей.

У южных границ ареала сосняки занимают островные территории – например, Бузулукский Бор, ленточные боры в Кулундинских степях Западной Сибири и т.д. Леса здесь преимущественно состоят из сосны обыкновенной и образуют чистые и смешанные лесонасаждения с елью, лиственницей, кедром, березой, осиной и др. В таких лесах благодаря ажурности крон и притоку тепла и влаги в лесные почвы обычно много подроста. Они могут быть одновозрастными и разновозрастными древостоями. Последние насаждения характерны для сосновых лесов Забайкалья, Карелии, несколько меньше их на севере Европейской части России и Урала.

Сосновые леса являются основной базой промышленных лесозаготовок.

Ежегодно на сосновых вырубках закладываются большие площади ценнейших культур сосны.

Сосновые леса – самые ценные «обжитые» лесные массивы на территории страны, занимающие площадь около 110 млн. га (Шубин, Гиряев, 1998).

Одной из главных проблем в сосновых лесах является охрана их от лесных пожаров. Сосняки всех возрастов отличаются, например, от ельников и пихтарников повышенной пожарной опасностью. Сосновые леса имеют значение не только как лесосырьевая база для получения высококачественной древесины. Они выполняют огромную почвозащитную, водоохранную и санитарно-гигиеническую роль не только в лесостепных и степных зонах страны, но и в таежной зоне; скрепляя корнями легкие супесчаные почвы, они удерживают их от ветровой и водной эрозии, сохраняют многоводность рек, постоянство ручьев и родников, способствуют защите различных водоемов от

засорения и т.д. Перед главной рубкой в сосновых насаждениях в течение 10-20 лет ведут подсочные работы, заготавливая большое количество живицы, которая широко используется в парфюмерной и других отраслях промышленности. На вырубках сосновых древостоев спустя несколько лет заготавливают сосновый осмол (сосновые пни), из которого методом горячей перегонки получают смолу и скипидар, ценное сырье в лесохимическом производстве.

Из сосновой хвои изготавливают хвойно-витаминную муку, она в качестве витаминной добавки входит в состав комбинированных кормов для животноводства. В нашей стране кроме сосны обыкновенной произрастает более 12 дикорастущих и около 70 интродуцированных видов сосны.

Род елей объединяет 50 различных видов, из них на территории России наибольшее распространение имеют ель обыкновенная (европейская), ель сибирская, реже – ель аянская, ель тянь-шанская, ель восточная, или кавказская и др.

***Ель обыкновенная*** – дерево первой величины, достигающее высоты 50 м и диаметра 120 см. Живет до 300 лет. Ствол прямой. Крона пирамидальная коническая густая. Порода теневыносливая. Ветвление не строго мутовчатое, с промежуточными ветвями. Кора темно-бурая, тонкая, вначале гладкая, а с возрастом пластинчато-трещиноватая. Хвоя темно-зеленая, иногда ярко-зеленая, длиной 1-2,5 см, толщиной 1-1,5 мм, жесткая, одиночная, четырехгранная, ромбическая, держится на побегах 6-9 и реже до 12 лет. Корневая система горизонтальная, поверхностная; этим объясняется большая ветровальность ели.

Ель однодомна. Цветет в апреле-мае. Мужские цветки – шишечки красновато-желтого цвета. Женские соцветия – шишечки красно-бурого цвета, крупнее мужских, сосредоточены в верхней периферийной части

кроны. Шишки цилиндрические длиной 10-15 см при ширине 3-4 см (рисунок 9). Семена созревают осенью, а выпадают из шишки в феврале – марте. Плодоносить ель в насаждениях начинает с 25-30 лет, а выросшая на свободе – с 15 лет. Плодоношение повторяется через 3-4 года. Всходы несут 6-7 семядолей (Булыгин, Ярмишко, 2010).

К плодородию почв и их влажности ель предъявляет большие требования. Избыточного увлажнения ель избегает. Лучшего роста достигает на свежих, плодородных, хорошо дренированных суглинках. Ель хорошо переносит зимние холода, но страдает от весенних заморозков.

Распространена ель обыкновенная по всей европейской части России, с севера на юг до границ черноземной полосы. Повсеместно встречается она и на Кавказе. На восток от Урала до Охотского моря ель обыкновенную замещает очень близкий к ней вид – ель сибирская.

*Ель сибирская* отличается от обыкновенной (европейской) мелкими шишками с цельнокрайными чешуйками. Она переносит более суровые зимы, чем ель обыкновенная. Произрастает на севере европейской части России, Урале и Сибири, до побережья Охотского моря на востоке и до горных склонов Алтая и Саянского хребта – на юге. Площади лесов, в которых главной породой является ель сибирская, на территории нашей страны занимают около 25 млн. га. Еловые леса в пасмурную погоду выглядят мрачными, строгими, а вообще – это наиболее живописные леса тайги.

Общая площадь еловых лесов составляет 76 млн. га с запасом древесины более 10 млрд. м<sup>3</sup>, причем подавляющее большинство ельников произрастает в таежной зоне. Они по площади уступают лиственничным, сосновым и березовым лесам.



1 – ветвь с мужскими колосками, на верхнем боковом побеге – галлы хермеса; 2 – тычинки с двумя раскрывающимися гнездами; 3 – побег с женским колоском; 4 – зрелая шишка; 5 – чешуя от зрелой шишки снаружи с маленькой покровной чешуей у основания; 6 – она же изнутри с двумя крылатыми семенами; 7 – семя с крылом, без крыла и крыло отдельно; 8 – хвоя и ее поперечный разрез; 9 – всход, не освободившийся от семенной оболочки; 10 – всход без семенной оболочки

Рисунок 9 – Ель обыкновенная

Еловые леса формируются как чистые по составу, так и смешанные – с участием мягколиственных древесных пород, а также других видов хвойных.

На Дальнем Востоке вместе с елью часто произрастают пихта, ясень, кедр корейский (сосна корейская), в Сибири – кедр сибирский (сосна кедровая сибирская) и пихта, в других зонах тайги чаще всего с елью соседствуют береза, осина, сосна обыкновенная.

Ельники чувствительны к засухе, лесным пожарам, особенно на торфяных и торфянистых почвах. Пожар легко повреждает тонкую кору ели и ее корневую систему и еловые насаждения, по которым прошел даже незначительный по силе низовой пожар, погибают от огня, а на болотных почвах образуются сплошные завалы. Ельники не любят также и длительного затопления корневых систем, а также застойного увлажнения почв.

Отличаясь высокой теневыносливостью, в своем развитии ельники нуждаются в хорошем солнечном освещении. Вот почему самые высокопродуктивные, с высокими запасами спелой древесины, расположены в зоне южной тайги на супесчаных и суглинистых почвах, где выпадает большое количество осадков, и наблюдаются теплые климатические условия.

Следует отметить, что еловые леса являются важнейшей сырьевой базой для многих отраслей народного хозяйства. В этих лесах ежегодно получают более 30 % всей древесины, заготавливаемой в России. Из неё производят лучшую целлюлозу и газетную бумагу, а также различные высокосортные пиломатериалы, спецсортименты, рудстойку, этиловый спирт, древесный уголь, уксусную кислоту и другую продукцию.

Еловая кора используется для получения дубильных и вяжущих средств – танинов, из елового лапника заготавливают хвойно-витаминную муку, из вершинок и ветвей кроны получают технологическую щепу и т.д.

При подсочке – искусственном ранении еловых насаждений – получают живицу (смолу), из хвои добывают эфирное масло, витамин С и т.д.

*Пихтовые леса* темнохвойной тайги на территории России занимают площадь около 14,4 миллиона гектаров, включая горные леса Кавказа. Пихтарники чаще всего представлены не чистыми древостоями пихты, а в примеси елью, кедром (сосной кедровой сибирской) или лиственными древесными породами – березой, осиной, а в горных лесах Кавказа и других регионов – бука, дуба, клена. Значительным породным разнообразием отличаются смешанные пихтарники Дальнего Востока.

На территории нашей страны произрастает 10 видов пихты. На юге Приморского края пихтовые леса представлены насаждениями из *пихты цельнолистной*, в составе которых часто произрастают граб, дуб, клен, береза маньчжурская и железная, липа. Здесь преобладают леса сложного состава с хорошо развитым подлеском.

На Дальнем Востоке широко распространены леса из *пихты белокорой* с примесью кедра корейского, ели аянской, дуба монгольского, липы амурской. По склонам Сихотэ-Алиня, в бассейне Амура, поднимаясь в горы до 1200 метров, произрастают смешанные пихтачи с запасом древесины до 400-600 м<sup>3</sup>/га. Эти насаждения представлены пихтово-еловыми папоротниковыми древостоями. Общая площадь материковых пихтовых лесов на Дальнем Востоке составляет 800 тыс. га. Примерно на такой же обширной площади около 750 тыс. га раскинулись пихтачи на о. Сахалин и Курильских островах, где произрастают *пихта сахалинская* и *пихта Майра*.

На Камчатке сохранился небольшой участок реликтовой *пихты грациозной, или изящной*, площадью всего 15 гектаров. Это насаждение находится на территории Кроноцкого государственного заповедника и

подлежит особой охране, как объект, имеющий важное историко-экологическое значение (Шубин, Гиряев, 1998).

Самые большие площади пихтарника – около 13,6 миллиона гектаров – образуют леса из *пихты сибирской*. В морфологическом отношении пихта сибирская характеризуется одиночной хвоей длиной 1,5-3 см с неглубокой выемкой на конце или округлая, сверху темно-зеленая и блестящая, а снизу с двумя белыми полосками устьиц. Хвоя живет на ветках до 10 лет. Одногодичные побеги у пихты сибирской гладкие, с редкими волосками, хвоя на них сидит спирально и густо. Почки у нее мелкие, шаровидные, залитые смолой. Кроме мутовок, на стволе развиваются и межмутовчатые побеги. Верхние и средние ветви растут горизонтально, а нижние свисают к земле. Форма кроны узкоконическая, заостренная вверху. Шишки овально – цилиндрической формы (рисунок 10), тупоконечные, длиной 5-9 см, шириной 2-4 см, с закругленными, мелкозубренными по внешнему краю, бархатистыми семенными чешуями. Семена с тупыми гранями, длиной 6-7 мм, желтого или коричневого цвета, с крылышком, остающимся прикрепленным к семени после частичного обламывания, смолистые.

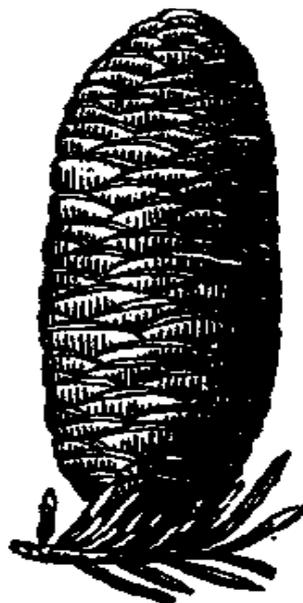


Рисунок 10 – Зрелая шишка пихты сибирской

Кора на стволах деревьев гладкая, темно-серая, с многочисленными смолосодержащими желваками.

В зимнепокоящемся состоянии пихта сибирская довольно морозоустойчива, выносит морозы до  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в молодом возрасте часто повреждаются поздними весенними заморозками.

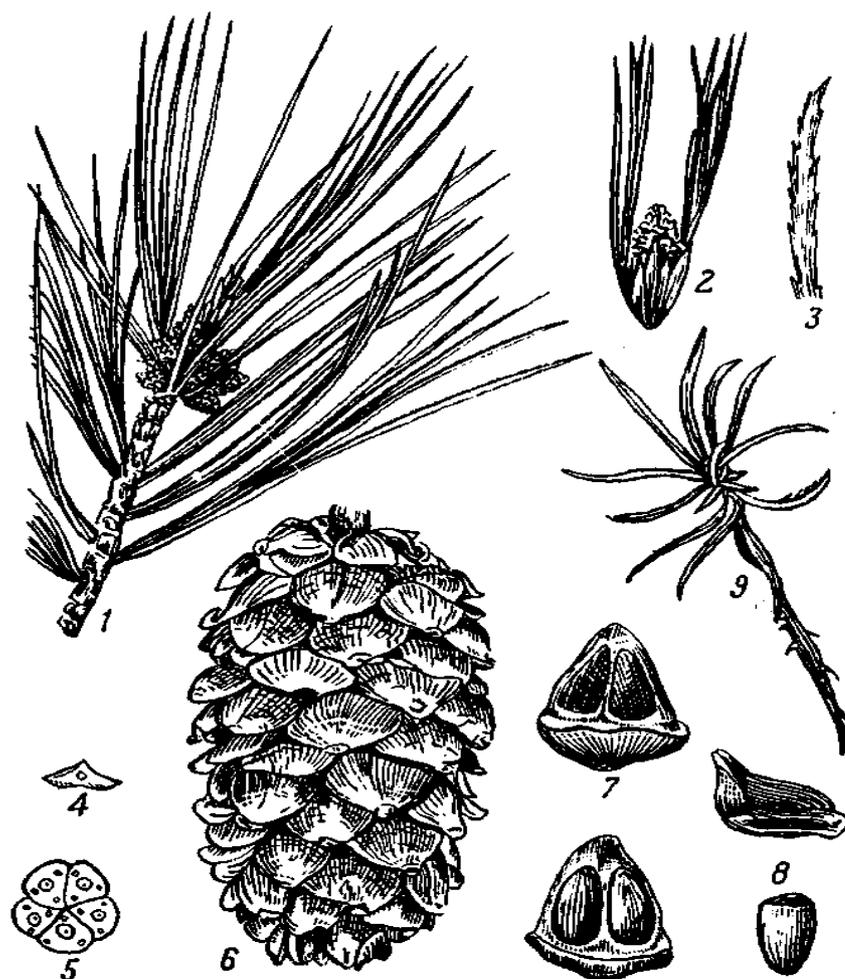
Древесина пихты используется в качестве сырья для целлюлозно-бумажного производства, в виде строительного леса, для тарного производства и т.д. В коре пихты сибирской в особых желвачках находится ароматная живица, содержащая более 25 % скипидара. Из живицы добывают сибирский пихтовый бальзам, употребляемый в оптической промышленности, медицине и для других целей. Из хвои пихты сибирской (из пихтовой лапки) добывают пихтовое масло. В семенах пихты содержится до 30 % растительного масла, употребляемого для лакового производства.

Ареал распространения пихты сибирской весьма широк. Она произрастает в Восточной, Центральной и Западной Сибири, на Урале и на севере европейской части России, захватывая левобережье верховий реки Лены, средней и южной части бассейнов Енисея и Оби, верховий Печеры, Камы и Северной Двины. Наиболее значительные площади таких пихтарников распространены в Красноярском крае, Иркутской, Кемеровской, Томской областях, а также в Алтайском крае. Наиболее продуктивные пихтовые леса распространены на склонах Саян, Горной Шории, Кузнецкого Алатау, Восточного и Западного Алтая. Они образуют здесь подпояс так называемой черневой тайги. Древостои черневой формы темнохвойных лесов отличаются широким разнообразием древесных пород, образуя смешанные насаждения, главной породой которых является пихта сибирская с примесью сосны кедровой сибирской, ели, осины, березы Крылова, липы сибирской, с хорошо развитым вторым ярусом и

подлеском из рябины, черемухи, акации желтой, калины, жимолости, шиповника.

*Сосна кедровая сибирская (кедр сибирский)* – дерево первой величины, достигающее высоты 40 м и диаметра до 1,5-2,0 м. Предельный возраст 300-400 лет. Крона цилиндрическая, реже овальная. Ветвление мутовчатое. Порода достаточно теневыносливая. Корневая система на дренированных плодородных почвах хорошо развита с наличием явно выраженного стержневого корня, а на почвах с избыточным увлажнением – поверхностная. Трехгранная хвоя, длиной 5-14 см, сидит на укороченных побегах по 5 шт. в пучке. Сохраняется на дереве от 3 до 7 лет. Охвоение – очень густое, что придает кедр декоративность. Цветет кедр в конце мая – начале июня. Красного цвета мужские колоски собраны в мутовки у основания побегов. Женские фиолетовые колоски сидят по 2-4 шт. около вершинной почки. Шишки длиной 5-13 и шириной 3-8 см (рисунок 11) созревают в конце августа – начале сентября следующего за цветением года и опадают вместе с семенами. Плодоносить кедр сибирский начинает с 50 лет. Семенные годы повторяются через 5-7 лет. Семена – кедровые орешки идут в пищу и на изготовление кедрового масла. Кедр в естественных условиях размножается семенами, которые переносятся птицами и животными. Особое значение в распространении кедра и его естественного возобновления имеет кедровка, или ореховка, птица семейства вороновых (Шубин, Гиряев, 1998).

К плодородию почвы кедр неприхотлив. Растет он в области своего, распространения и на сухих песках, на каменистых сырых почвах. Однако лучшими для его роста являются плодородные супесчаные и суглинистые хорошо дренированные почвы.



- 1 – ветвь с хвоей и мужскими полосками; 2 – женский колосок в окружении чешуек и хвои; 3 – кончик хвои; 4 – основание хвоинки;  
 5 – разрез у основания пучка хвоинок; 6 – зрелая шишка;  
 7 – вид чешуйки с различных сторон; 8 – семя;  
 9 – всход с девятью семядолями и первичной хвоей

Рисунок 11 – Сосна кедровая сибирская

Древесина кедр отличается прочностью и в то же время мягкостью. Она высоко ценится в музыкальном, карандашном и мебельном производствах.

Распространен кедр сибирский на громадной территории от верховьев р. Вычегды в европейской части России до р. Олекмы в

Забайкалье. Местами он поднимается высоко в горы (Саяны и др.) и доходит до границы древесной растительности, где растет в виде стелющегося кустарника. На Дальнем Востоке его замещает близкий к нему вид – кедр корейский.

***Кедр корейский (сосна корейская)*** отличается от сосны кедровой сибирской более густой кроной, более крупными шишками и орешками. Распространен в Приморском и Хабаровском краях. Чаще всего произрастает в составе хвойных лесов с примесью широколиственных дальневосточных пород – ели, пихты, лиственницы, дуба, бархата, липы. Эти лесонасаждения формируются в бассейнах Амура, Уссури и их притоков на горных склонах и в небольших боковых долинах Сихотэ-Алиньского хребта.

***Кедровый стланик***, хвойный вечнозеленый кустарник, высотой 0,5-0,6 метра, реже деревце – до 3-5 метров, растет на Камчатке, Сахалине, Курильских островах, в Сибири, Забайкалье, на побережье Охотского моря, образуя густые заросли на песчаных, каменистых, щебенистых почвах. Имеет важное противоэрозионное и водоохранное значение, а древесина кедрового стланика используется на топливо.

Кедровые леса исключительно важны для народного хозяйства. Они дают до 80 % всех заготовок дикорастущих орехов, промысла соболя, около 50 % – промысла белок. Кедровники весьма богаты разнообразными съедобными грибами, ягодами, лекарственными растениями, пушниной и дичью. При подсочке кедрочей получают высокоценную живицу (смолу), используемую в различных отраслях народного хозяйства. Они имеют огромное почвозащитное, природоохранное, климаторегулирующее и водоохранное значение, широко используются в рекреационных и научно-исследовательских целях.

### 3.2 Лиственные породы

Лиственные породы – деревья и кустарники с пластинчатыми листьями, большей частью черешковыми (ОСТ 56-108-98). Лиственные породы относятся к типу покрытосеменных. Покрытосеменные растения делятся на два класса: двудольные и однодольные. Наибольшее значение в лесном хозяйстве имеют двудольные древесные растения. Класс двудольных включает большое количество семейств. Основные представители этого класса – дуб черешчатый (обыкновенный, летний), бук восточный, ясень обыкновенный, клен остролистный, вязь обыкновенный, береза повислая (бородавчатая), ольха черная и серая или белая, липа мелколистная.

Род дубов насчитывает на земном шаре около 600 видов, в нашей стране произрастает в естественных условиях около 20 различных видов, кроме того, интродуцировано в разные годы из различных континентов и стран около 50 видов. Одним из основных лесообразующих видов дуба, произрастающих в лесах России, является *дуб черешчатый или обыкновенный*. Иногда его называют летним.

*Дуб черешчатый* – дерево первой величины, достигающее высоты 40 м и диаметра до 1-1,5 м. Интенсивно дуб растет до 100 и более лет, продолжительность его жизни 300-400, а иногда до 1000 лет и больше. Крона мощная, в насаждениях узкая, несколько сжатая, а при свободном произрастании – раскидистая, низкоопущенная, шатрообразная. Кора старых деревьев пепельно-серая черноватая, толстая, с широкими глубокими трещинами. На молодых деревьях кора светло-серая, тонкая, гладкая, зеленоватая, блестящая.

Корневая система мощная, сильно разветвленная, глубокая. Стержневой корень нередко заглубляется до 5-6 м. С 6-8 лет начинают развиваться боковые корни, которые также глубоко уходят в почву.

Поэтому дуб не боится ни шквальных ветров, ни бурь, эта одна из самых ветроустойчивых пород.

Листья на зиму опадают, они жесткие, перисто-раздельные, обратнойцевидные с 4-7 лопастями; на вершине тупые или выемчатые, при основании – суженные в черешок, сверху темно-зеленые, блестящие, снизу желтовато-зеленые, длина 4-12 см при ширине 2,5-7 см; черешок до 1 см. Расположение листьев вдоль побегов очередное, а на верхушках – пучками (рисунок 12). Почки яйцевидные, почти шарообразные, светло-бурые, сверху несколько закругленные. Верхушечные почки тупопятигранные.

Дуб однодомен. Цветет он в мае одновременно с распусканием листьев. Желто-зеленые мужские цветы собраны в висячих сережках длиной 2-4 см и расположены ниже женских. Последние, с красноватым околоцветником, сидят на длинных стебельках по два-три вместе. Опыление происходит при помощи ветра.

Плоды – односеменные желуди – длиной 2-4 и шириной 1-2 см, висящие попарно (реже по 1-5) на длинных стебельках (до 8 см). Основание желудя окружено бородавчатой, бурой чешуевидной плюской. Созревают желуди к осени. Семенные годы через 4-6 лет. Стебелек всхода дуба беловато-розовый, с небольшими красноватыми чешуйками – зачатками листьев. Размножается семенами (желудями) и пневой порослью.

Древесина дуба отличается исключительно высокими техническими качествами – прочностью, вязкостью, гибкостью, стойкостью в различных условиях влажности и, наконец, красивой окраской. Все это обусловило широкое применение дубовой древесины в народном хозяйстве страны.

Дуб черешчатый главный представитель дубравных лесов Русской равнины. На севере заходит в зону южной тайги, на юге опускается до

предгорий Кавказа, то есть дубовые леса произрастают и в зоне хвойно-широколиственных лесов, лесостепи, степи.



1 – цветущий весенний побег; 2 – ветвь с листьями и желудями; 3 – часть тычиночной сережки; 4 – пыльник; 5 – поперечный разрез пыльника; 6 – пестичный цветок; 7 – продольный разрез пестичного цветка;  
8 – побег с почками

### Рисунок 12 – Дуб черешчатый

Дубравы занимают 1,5 % лесопокрытой площади страны, которая составляет 6,7 млн. га. В лесостепной зоне их площадь составляет около 3 млн. га. Около 60 % дубрав – высокоствольные насаждения семенного

происхождения, они отличаются от порослевых дубовых лесов высокой производительностью и устойчивостью против неблагоприятных климатических факторов.

В России произрастают чистые и смешанные, простые и сложные дубравы. В смешанных дубовых лесах лесостепной зоны в качестве подгона и постоянных спутников дуба произрастают липа, клен остролистный, ясень, ильм, на юго-западе страны – в сложных дубравах вместе с дубом произрастают бук, граб, ясень.

***Береза повислая (бородавчатая)*** – дерево первой величины, достигающее высоты 35 м и диаметра 80 см. Живет до 150 лет. Порода светолюбивая. Крона ажурная, сильно разветвленная, овальная. Ствол в насаждениях стройный, с белой гладкой корой; у молодых деревьев кора коричневая. На комлях старых деревьев кора глубоко трещиноватая, бурая. На молодых ветвях березы повислой есть бородавочки, поэтому её называют бородавчатой. Корневая система мощная, но неглубокая. Листья тонкие, очередные, треугольные или ромбические двоякопильчатые, при основании цельнокрайние. Береза повислая однодомна. Цветет она в конце апреля – начале мая, причем мужские сережки образуются осенью, а женские появляются весной одновременно с распусканием листьев. Созревают сережки в августе и вскоре начинают рассыпаться. Плод – очень мелкий орешек с крылаткой. Береза начинает плодоносить при свободном стоянии с 10 лет, а в насаждениях – с 20-30 лет. Обильный урожай семян наблюдается через 1-2 года. На 1 га в насаждениях выпадает миллион семян, вес которых достигает 50 кг. Выход – две маленькие округлые семядоли, за которыми следует первый трехлопастной листок. Береза размножается семенами и пневым порослью (рисунок 13).

Береза повислая встречается на различных почвах. Она переносит избыточную влажность почвы, ее сухость и некоторую засоленность.

Однако лучший рост ее наблюдается на свежих супесчаных и суглинистых почвах.



1 – верхушка побега с мужскими и женскими сережками; 2 – ветвь с листьями, женской и мужской сережками; 3-6 – женский цветок (вид снизу, сбоку, изнутри и сверху); 7 – часть мужской сережки; 8 – женское соцветие снизу; 9 – соцветие изнутри; 10 – покровная чешуйки; 11 и 12 – чешуйки снаружи и изнутри; 13 – плод; 14 – побег в зимнем состоянии; 15 – поперечный разрез побега

Рисунок 13 – Береза повислая

Береза повислая – ценная в хозяйственном отношении древесная порода. Её безъядровая рассеяннопоровая древесина желтоватого белого цвета тверда и упруга, в сухих условиях прочна, по сопротивлению на сжатие и изгиб приближается к древесине твердолиственных пород. Во влажных условиях она непрочна, легко загнивает. Благодаря высокому качеству древесина березы повислой используется в фанерном и мебельном, катушечном и других производствах. В результате её сухой перегонки получают уксус, древесный спирт, уголь. В большом количестве её древесина используется в качестве топлива, так как дрова отличаются, как известно, большой теплотворной способностью. Кора березы – ценный источник дубильных веществ. Из 100 кг березовой коры получают до 30 кг дегтя. В березовом соке ранней весной содержится до 2 % сахаров. Почки применяются в медицине (Харитонович, 1968).

Береза повислая – важная лесообразующая порода, накапливающая миллиарды кубических метров древесины, ценной для экономики страны. К сожалению, эти запасы древесины ещё не используются вполне рационально.

Березовые леса занимают около 88 млн. га лесной площади (Шубин, Гиряев, 1998). В России береза повислая распространена повсеместно, кроме районов полупустынь и пустынь. Наряду с березой повислой часто встречается близкий к ней вид – *береза пушистая*.

Береза пушистая отличается от березы повислой большей стройностью ствола и теневыносливостью. Эта древесная порода достигает 20-25 м высоты и диаметра ствола свыше 60 см. Она весьма зимостойка, прекрасно растет на влажных почвах в пониженных местах, где близок уровень грунтовых вод, на заболоченных почвах. Береза пушистая распространена преимущественно в таежной зоне европейской части России, Западной и Средней Сибири. Древесина березы пушистой мало

чем отличается от древесины березы повислой. Оба эти вида широко применяются в озеленении и защитном лесоразведении.

**Осина** – дерево первой величины, высотой до 35 м и диаметром до 1 м; живет до 120 лет. Порода светлюбивая. Крона ажурная, округлая. Ствол прямой, хорошо очищающийся от сучьев. Кора серая или серо-зеленая, гладкая или мелкотрещиноватая, в комлевой части у старых деревьев – продольно-трещиноватая. Корневая система мощная, поверхностная, далеко распространяющаяся. Молодые побеги голые, желтые или красно-бурые. Листья очередные, округлые, округло-ромбические или сердцевидные, к вершине заостренные, по краям крупнозубчатые; нервация пальчатая. Почки бурые, немного клейкие, ребристые, яйцевидно-конусовидные.

Осина двудомна. Цветет ранней весной до распускания листьев. Цветки собраны в сережки: женские зеленоватые, мужские – пурпурно-красные. Плодоношение ежегодное, обильное. Семена очень мелкие, черноватые, с хохолком волосков (рисунок 14), созревают в мае и далеко разносятся ветром.

К климату осина нетребовательна, зимостойка и не страдает от заморозков. Она очень светлюбива, сразу же заселяет заброшенные пашни, вырубки, гари, обладает мощной корнеотпрысковой способностью, дает огромное количество молодых побегов – отпрысков от корней.

Осина произрастает на различных почвах, но избегает почв сухих, песчаных, каменистых и заболоченных. Лучший рост осины наблюдается на плодородных супесчаных и суглинистых почвах.

Древесина осины мало устойчива к грибным заболеваниям. Она легко колется и режется, и поэтому её широко применяют в спичечном, фанерном и тарном производстве. Большая ценность осины заключается в облесении оврагов и других непокрытых лесом земель.

В России на осиновые леса приходится почти 18 млн. га. Значительные площади мягколиственных лесов составляют осинники и березняки, возникшие в результате смены ели и сосны на осину и березу на сплошных вырубках и лесных пожарах. Из-за способности осины и березы заселять непокрытые лесом площади первыми Г.Ф. Морозов их назвал «породами – пионерами».



1 – листовый побег; 2, 3 – пестичный цветок (вид снизу и сбоку); 4 – тычинковая сережка на укороченном побеге в момент массового опыления; 5, 6 – тычиночный цветок (вид сбоку и снизу); 7 – плод; 8 – часть плодовой сережки; 9 – раскрытый плод; 10 – семя с хохолком волос; 11 – часть пестичной сережки

Рисунок 14 – Осина

Осина размножается семенами, корневыми отпрысками, корневыми черенками и реже пневой порослью. Всходы – нежные росточки с полуэллиптическими заостренными семядолями высотой до 1 мм. В первый год сеянец достигает высоты до 20 см.

*Липа мелколистная, или сердцевинная* – крупное дерево, достигающее высоты 25-30 м и диаметром до 150 см. Живет до 500-600 лет и более. Она является теневыносливой древесной породой. Её самосев и поросль устойчивы и растут даже под пологом тенистого сомкнутого леса. На высокую теневыносливость этой породы указывает тот факт, что на северной границе своего естественного ареала она растет под пологом еловых и елово-пихтовых лесов, как известно, отличающихся своей высокой теневыносливостью.

Крона у липы мелколистной широкая. Облиствение обильное. Ствол прямой. Кора в молодости гладкая, а у старых деревьев толстая, бурая с глубокими продольными трещинами. Побеги красновато-бурые, блестящие, коленчатые, покрытые чечевичками. Корневая система с глубоко уходящим в почву стержневым корнем хорошо развита. Листья очередные, с пальчатой нервацией, кожистые, островершинные, сердцевидные, по краям мелко и дважды зубчатые, сверху темно-зеленые, морщинистые, голые, снизу синевато-зеленые с рыжеватыми бородами волосков в углах нервов. Длина и ширина листьев до 8 см при длине черешков 1 - 3 см. Почки расположены в два ряда, голые, тупые, покрыты двумя различного размера чешуйками, красные или бурые.

Липа однодомна. Цветет ежегодно в июне или июле, в зависимости от погодных условий. Душистые цветки собраны по 5-7 штук в полузонтики с прицветником. Плодоносить начинает с 20-25 лет. Плоды – орешки созревают осенью, а осыпаются осенью и зимой. Липа размножается семенами, пневой порослью, корневыми отпрысками.

Всходы несут две крупные пятилопастные семядоли. Липа (цветы липы) является хорошим медоносом (рисунок 15).



1 – цветущая ветвь; 2 – цветок; 3 – разрез плода; 4, 5 – продольный в поперечный разрез завязи; 6 – пестик; 7 – плод; 8 – разрез семени;  
9 – побег с листовыми почками; 10 – всход

Рисунок 15 – Липа мелколистная

Липа очень требовательна к почвам. Она достигает лучшего роста на свежих, рыхлых, глубоких гумусированных супесях и суглинках, на заболоченных и засоленных почвах не растет, а на сухих растет плохо. Липа относится к почвоулучшающим породам благодаря обилию легко

разлагающихся содержащих известь листьев. Липа способствует формированию лучших дубовых лесов.

Липа мелколистная ветроустойчива, так как её корневая система очень мощная.

Белая, или розовато-белая, мягкая, легкая, легко поддающаяся обработке древесина липы не имеет ядра. Область применения древесины липы разнообразна: она высоко ценится в фанерном производстве и токарном деле, используется для изготовления мебели, чертежных досок, карандашей, музыкальных инструментов. Из луба липы изготавливают мочало.

Липа широко применяется в озеленении городов, так как хорошо переносит обрезку ветвей, пересадку и устойчива против пыли и промышленных газов.

Липа мелколистная распространена как примесь к другим породам и реже чистыми насаждениями в лесах европейской части России южнее широты Петрозаводска. В Сибири она встречается островками: на юге Красноярского края, в Горной Шории и местами в горах Алтая (Булыгин, Ярмишко, 2010).

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Какие хвойные породы вы знаете?
- 2 Какие древесные породы относятся к твердолиственным, какие к мягколиственным и почему?
- 3 Почему осину и березу Г.Ф. Морозов назвал «породами - пионерами»?
- 4 Какие древесные породы могут использоваться в озеленении и почему?
- 5 Объясните причину большой газоустойчивости лиственных пород по сравнению с хвойными.

6 Отношение хвойных и лиственных пород к экологическим факторам.

7 Область применения кедра, лиственницы, сосны, ели, пихты, дуба, осины, березы и липы.

8 Какие древесные породы являются лесообразующими породами Восточной Сибири?

9 У каких древесных пород семена снабжены крылышками?

10 Какие древесные породы являются хорошим медоносом?

11 Какие древесные породы являются подгоном для дуба?

## Глава 4 Возобновление леса и смена древесных пород

### 4.1 Возобновление леса

Одним из свойств леса, выработанных в ходе естественного отбора, является способность его к самовозобновлению – естественному возобновлению.

Согласно ОСТу 56-108-98 *возобновление леса* – это образование новых поколений леса на лесных землях.

Естественное возобновление леса протекает двумя путями: семенным, или половым, и вегетативным, или бесполовым.

*Естественное семенное возобновление леса* – возобновление леса, при котором молодое поколение леса образуется из семян (ОСТ 56-108-98);

*Естественное вегетативное возобновление леса* – возобновление леса, при котором молодое поколение леса образуется из вегетативных органов растений или их частей. Молодое поколение образуется из пневой поросли, корневых отпрысков, отводков, черенков и других частей растения (ОСТ 56-108-98).

Наиболее важное значение для лесного хозяйства имеет семенное возобновление деревьев и кустарников. Хвойные породы размножаются только семенным путем, но некоторые из них (пихта и ель) нередко размножаются путем укоренения прилегающих к почве ветвей и образуют новые деревья. На Дальнем Востоке, например, лиственница может размножаться порослью. Наиболее выражена порослевая способность у некоторых американских сосен, секвой, болотного кипариса, криптомерии и других пород, произрастающих в Японии и Китае (Желдак, Атрохин, 2003).

Семенное возобновление лесообразующих пород обеспечивает выращивание более ценных древостоев по сравнению с вегетативным возобновлением. В практике лесного хозяйства широко используют как семенные, так и вегетативные способы размножения деревьев и кустарников.

Успешное возобновление леса семенным путем связано с *урожайностью* семян и той средой, в которую они попадают. В результате многовековой борьбы с неблагоприятными условиями лесные породы выработали свойство обильного плодоношения. Однако, из огромного количества появляющегося на вырубках, гарях и других площадях самосева лесных пород (от нескольких десятков тысяч до нескольких миллионов штук) выживает сравнительно незначительное количество. Во многих случаях семена, попадая в неблагоприятные условия, например, на задерневшие лесосеки и другие открытые площади с мощным травяным покровом, не могут прорасти и гибнут.

Урожайность древесных пород определяют несколькими методами: *глазомерно, подсчетом шишек или плодов на пробных ветвях, модельных деревьев, учетных площадках; с помощью семеномеров* и др.

Ежегодно органами лесного хозяйства проводятся наблюдения за интенсивностью семеношения. При этом чаще всего используется глазомерная оценка урожайности по шестибальной шкале В.Г. Каппера:

- 0 *неурожай*, когда абсолютно нет шишек, плодов, семян;
- очень плохой урожай*, когда шишки, плоды, семена имеются в
- 1 небольшом количестве на опушечных и одиночных деревьях и в ничтожном числе внутри древостоя;
- слабый урожай*, то есть удовлетворительное семеношение
- 2 свободно растущих и опушечных деревьев и слабое – в древостоях;

- средний урожай*, когда довольно значительное семеношение наблюдается на опушечных и одиночно стоящих деревьях и удовлетворительное в средневозрастных и спелых древостоях;
- хороший урожай*, при котором наблюдается обильное семеношение на опушечных и свободно стоящих деревьях и хорошее в средневозрастных и спелых древостоях;
- очень хороший урожай*, когда наблюдается обильное семеношение как на опушечных и свободно стоящих деревьях, так и в средневозрастных и спелых древостоях.

Многие лесные породы обладают свойством не только семенного возобновления, но и вегетативного: корневые отпрыски (рисунок 16), пневая поросль (рисунок 17), отводки (рисунок 18).

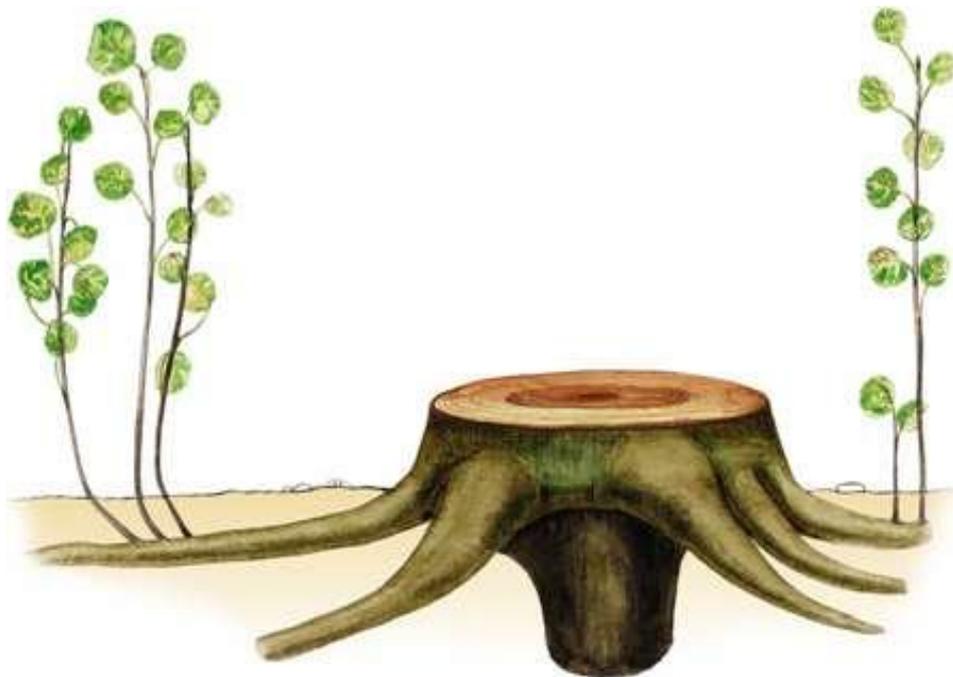


Рисунок 16 – Корневые отпрыски



Рисунок 17 – Пневая поросль

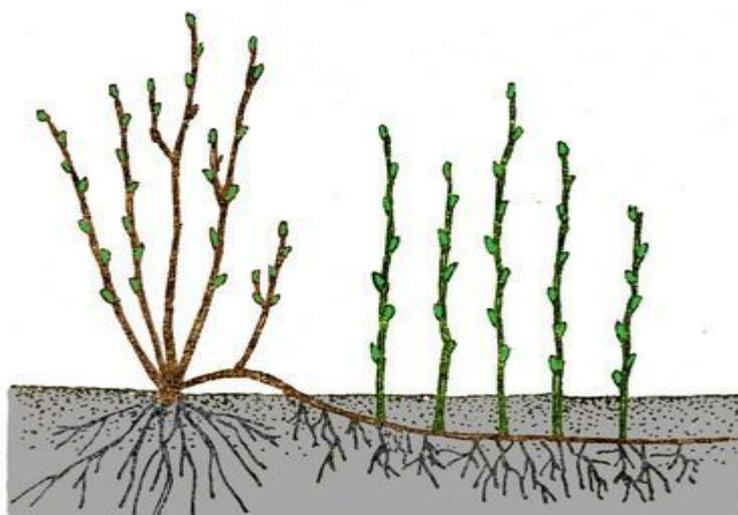


Рисунок 18 – Размножение отводками

***Порослевое возобновление.*** Из всех видов естественного вегетативного возобновления наибольшее значение имеет возобновление порослевое, т.к. гнездовое расположение позволяет порослевикам успешно противостоять конкуренцию травяного покрова.

*Порослью* называют молодые побеги, появившиеся из спящих или придаточных почек на пне или корнях деревьев и кустарников.

Успех порослевого возобновления зависит от лесорастительных условий, биологических особенностей пород, возраста дерева, диаметра ствола. Так, у березы, например, обильная поросль наблюдается в возрасте 15-20 лет и диаметром до 15 см. Для порослевого возобновления характерны и такие закономерности: чем ниже бонитет, тем больше поросли, чем хуже растет дерево, тем больше закладывается у него спящих почек, и при вырубке оно дает много побегов. Деревья семенного происхождения дают более сильную жизнестойкую поросль, чем деревья порослевого происхождения. От высоких пней развивается больше поросли, но жизнестойкость ее низкая, и зимой под тяжестью снега она часто вываливается.

Поросль благодаря готовой корневой системе в первые годы растет значительно быстрее, чем деревца, происшедшие от семян. Однако в дальнейшем, когда устанавливается равновесие между надземной и корневой частями, рост её ослабевает: деревья семенного происхождения обгоняют порослевые. Порослевые леса по сравнению с происшедшими от семян дают в более короткие сроки крупную древесину. Однако такие леса менее долговечны, нередко поражаются различными гнилями. Порослью от пня размножаются береза, дуб, липа, клен, бук, граб, ясень, каштан, ольха черная и др.

Насаждения вегетативного (порослевого) происхождения по внешним признакам отличаются от семенных быстрым ростом (от 1 метра у порослевых до нескольких сантиметров у семенных деревьев); в

молодости групповым или гнездовым расположением стволов; саблевидным изгибом в нижней части ствола; широкими годичными кольцами на поперечном срезе ствола; преобладанием крупных листьев в кроне; укороченным периодом жизни; техническими свойствами древесины. Кроме того, запас спелых и приспевающих древостоев вегетативного происхождения и их производительность ниже, чем у семенных.

**Корневые отпрыски** – молодые растения, образовавшиеся из придаточных почек на корнях деревьев и кустарников. Корневыми отпрысками размножаются осина, ольха серая, тополя белый и черный, акация белая, рябина, бересклет, боярышник, и др. Интенсивность развития корневых отпрысков зависит от толщины корня и глубины его залегания. Установлено, что осина, например, дает отпрыски главным образом от корней, имеющих диаметр 0,5-2,0 см, корни диаметром 6 см почти не дают отпрысков (Гулисашвили, 1955). Отпрыски появляются из тех частей корней, которые расположены вблизи поверхности почвы. Например, осина дает отпрыски, если корни находятся под лесной подстилкой или в почве на глубине 0,5-1 см. Осина является "бичом" наших сибирских вырубок. После проведения рубок она образует свыше 1 миллиона корневых отпрысков на 1 га вырубки. Деревья и кустарники, хорошо размножающиеся таким способом, отличаются способностью прочно «удерживать» занятую территорию, что влечет к смене ценных хвойных пород на лиственные.

**Отводки** – молодые растения, образовавшиеся из побегов дерева или кустарника, способные к самостоятельному существованию. Размножение древесных видов отводками – весьма редкое явление и, по сути, имеет хозяйственное значение лишь в горных условиях. Отводками размножаются липа, клен татарский, дуб, бук, граб, лещина, бересклет, смородина, рододендрон, из хвойных – лиственница даурская, ель и пихта

по сырым местам в районе лесотундры и у верхней альпийской границы леса. Нижние ветви при этом прилегают к поверхности почвы, постепенно покрываются опадом и мелкоземом, и в месте соприкосновения ветви с почвой развивается новая корневая система. Далее связь между укоренившимся побегом и материнским деревом может теряться, и побег развивается самостоятельно. У хвойных видов такое размножение хозяйственного значения не имеет, но имеет место в эстетическом значении – при создании, например, искусственных ландшафтов и т.д. (Гордина, 2013).

Можно встретить отдельные кустарники и кустарнички (подлесочные породы), которые размножаются **корневищами, или корневищной порослью**, возникающей от спящих почек в подземной части куста. *Корневище* – подземный побег растений, рано одревесневает, кончик корня его не покрыт корневым чехликом. Такую поросль образуют лещина, липа (при недостатке света), акация колючая, ирга колосистая, смородина золотистая, лимонник китайский, сирень; кустарнички – черника и брусника (Желдак, Атрохин, 2013).

По времени появления возобновление леса подразделяется на три вида: *предварительное* – это лесовозобновление под пологом древостоя до рубки; *последующее* – это лесовозобновление после вырубki древостоев или исчезновения их по другим причинам; *сопутствующее* – это лесовозобновление, происходящее в насаждении в связи с рубками древостоев (ОСТ 56-108-98).

Возобновление под пологом леса зависит от особенностей лесной среды, в образовании которой решающая роль принадлежит лесному пологу.

Благоприятные для возобновления условия: обеспеченность семенами высокого качества; постоянная влажность поверхности почвы, подстилки и живого напочвенного покрова; ограниченная освещенность

(сомкнутость крон 0,5-0,7) под пологом леса; ослабленное задернение почвы светолюбивыми травами и т.д.

На вырубках наряду с благоприятными (полная световая обеспеченность; отсутствие корневой конкуренции с материнскими деревьями; разложение подстилки и интенсификация микробиологических процессов; возможность механизированной обработки почвы и огнвого воздействия на нее; положительное влияние некоторых видов живого напочвенного покрова) создаются неблагоприятные для возобновления условия: опасность повреждений молодых поколений леса от заморозков (выжимание, побивание побегов и т.д.), так и от действия высоких температур (опал шейки, ожог коры и пр.); пересыхание поверхности почвы, образование на ней корки, препятствующей прорастанию семян и развитию всходов; разрастание нередко злаковых травянистых растений, образующих дернину и т.д.

При обследовании вырубок для проектирования мер содействия или лесных культур проводят *учет самосева или подроста*, который проводят двумя методами:

- 1) глазомерный (глазомерно-таксационный);
- 2) перечислительный (метод пробных площадей).

Первым методом пользуются при предварительном обследовании возобновления, особенно на больших площадях. При этом методе тщательно осматривают каждый участок площади, глазомерно определяют успешность возобновления и оценивают его по какой-либо шкале (Яшнов, 1931; Ткаченко, 1955 и др.).

Метод пробных площадей, заключается в закладке серии пробных площадей в изучаемом типе леса под пологом, на вырубках или гарях, когда следует дать более точные сведения о ходе естественного возобновления на изучаемой площади. Как правило, пробные площади закладывают в трехкратной повторности, с закладкой на каждой пробной

площади не менее 15-30 штук учетных площадок. Размер учетных площадок зависит от крупности, возраста подроста, его густоты (редкий – до 2 тыс., средней густоты – 2-8 тыс., густой – 8-13 тыс. и очень густой – более 13 тыс. растений на 1 га). Распределение на площади зависит от *встречаемости* – отношения количества учетных площадок с растениями к общему количеству учетных площадок, заложенных на пробной площади или вырубке, выраженное в %. Подрост по распределению на площади в зависимости от встречаемости подразделяется на три категории: равномерный – встречаемость свыше 65 %, неравномерный – встречаемость 40-65 %, групповой – в группах не менее 10 шт. мелких или 5 шт. средних и крупных экземпляров жизнеспособного подроста.

Если на вырубке преобладает мелкий и густой подрост, площадь учетных площадок равна  $4 \text{ м}^2$ , при средней высоте и густоте подроста –  $10 \text{ м}^2$ , при крупном или редком подросте –  $20 \text{ м}^2$ . Общая площадь заложенных учетных площадок должна составлять при густом и очень густом подросте не менее 0,5 % площади вырубки, при средней густоте – 1 % и при редком подросте – не менее 2 %. На учетных площадках учитывают только жизнеспособный подрост хозяйственно ценных пород в возрасте от 2 лет и старше.

При учете порослевого возобновления всю поросль от одного пня принимают за единицу возобновления, а от корневых отпрысков – считают каждый отпрыск. Одновременно с учетом подроста определяют равномерность его размещения по площади и степень влажности почвы (сухая, свежая, влажная).

При оценке успешности лесовозобновления существует несколько шкал (Побединский, 1962, 1966) и весь подрост с учетом коэффициента пересчета мелкого и среднего подроста переводится в крупный. Для мелкого подроста применяется коэффициент 0,5, среднего – 0,8, крупного – 1,0. Если подрост смешанный по составу, оценка возобновления

производится по главным породам, соответствующим условиям местопроизрастания (Инструкция по сохранению подроста..., 1984).

## 4.2 Смена древесных пород

Смена древесных пород, или сукцессия – это динамичный биологический процесс.

Основными причинами смены пород являются: медленное изменение климата и почвы; воздействие засухи, ветра, сильных морозов, вызывающих гибель древостоев; изменение почвы в результате эрозии; поднятие или опускание уровня грунтовых вод, уплотнение почвы в рекреационных лесах и т.д.; влияние лесной фауны; воздействие огня; лесоводственные свойства древесных пород; загрязнение атмосферы, а также вмешательство человека в жизнь леса (рубки леса и т.д.).

В нашей стране, особенно в лесах третьей группы, просматривается проблема смены ценных хвойных лесов лиственными (березой, осинкой) в результате повсеместного применения сплошных рубок леса, к тому же нередко лесозаготовительные работы на лесосеках производятся без соблюдения лесоводственных требований.

Различают общие, или вековые, длительно-обратимые и кратковременные смены пород.

*Вековая смена пород* происходит под влиянием изменений климата и поверхности земли. В результате такой смены на месте одних насаждений появляются другие и долго, иногда несколько столетий, не уступают занятое место, пока снова не появятся условия для роста их предшественников. Так, в четвертичном периоде, из-за общего похолодания и увлажнения климата на территории европейской тайги произошла замена широколиственных лесов на хвойные.

*Длительно-обратимая смена* происходит в результате вытеснения светолюбивых пород теневыносливыми. Такие смены можно наблюдать в сосново-еловых, дубово-еловых и других древостоях и эти они сопровождаются без вмешательства человека.

*Кратковременная смена пород* – это результат воздействий на лес человека (рубка леса, пожар, рекреация) или стихийных бедствий (ветровал, засуха).

По хозяйственному значению различают желательную и нежелательную смену пород.

*При желательной смене* малоценные второстепенные породы заменяются породами хозяйственно ценными. Такая смена может произойти только при хозяйственной деятельности человека (созданием лесных культур, содействием естественному возобновлению леса).

*Нежелательная смена пород* происходит чаще. В результате воздействия различных экологических факторов и антропогенного влияния хозяйственно ценные породы (сосна, лиственница, дуб и др.) сменяются второстепенными, малоценными породами (осиной, березой, ольхой).

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Возобновление леса (понятие определения по ОСТу 56-108-98).
- 2 Понятия о естественном семенном и естественном вегетативном возобновлении.
- 3 Виды естественного вегетативного возобновления древесных пород.
- 4 Методы учета урожайности древесных пород.
- 5 Методы учета подроста.
- 6 Смена древесных пород.
- 7 Причины смены пород.

## Глава 5 Типология леса

*Типология леса* – раздел лесоводства о выделении, изучении и систематизации типов леса и типов лесорастительных условий как естественной природной основы лесного хозяйства (ОСТ 56-108-98).

*Под типом леса* понимается лесоводственная классификационная единица, объединяющая леса с однородными лесорастительными условиями определенного типа, с соответствующим им породным составом древостоев, другой растительностью и фауной, а под *типом лесорастительных условий* – лесоводственная классификационная единица, объединяющая сходные лесорастительные условия лесопокрываемых и лесонепокрываемых земель, обеспечивающие произрастание лесной растительности определенного состава и производительности (ОСТ 56-108-98).

### 5.1 Истоки лесной типологии

Задолго до появления современного понятия «тип леса» у русского народа оно отражало связь произрастания тех или иных древостоев с почвенно-грунтовыми условиями. «Каков грунт земли, таков и лес», – давно говорили северные крестьяне (Мелехов, 1980). Например: *бор* – сосновый лес на песчаных почвах; *суборь* – сосновый лес с примесью березы, дуба, ели и других пород на супесчаных почвах; *рамень* – еловый лес на суглинках; *сурамень* – сосново-еловый лес на богатых супесях; *мишара* – сосново-березовый лес на болоте; *согра* – еловый лес на сырых проточных почвах; *ольсы* – чистые леса из ольхи черной на илистых почвах, встречаются обычно по берегам рек и т.д.

Имеются и другие народные названия типов леса, которые отражают их практическую значимость: «холм» – еловый лес на всхолмлении,

«беломошник» или «смолокурный бор» – сосняк лишайниковым покровом по сухим местам, «суболоть» – сосна по сырым местам, «рада» и «багон» – сосна по болоту и т.д.

Народное понимание различий в характере леса было замечено лесничими и таксаторами-пионерами в период освоения и изучения девственных лесов России, прежде всего лесов Севера, Урала и др. Лесоводы – практики не могли пройти мимо народной мудрости и стали пользоваться народными названиями типов леса при описании насаждений, а в дальнейшем ввели их в лесохозяйственную литературу (Мелехов, 2002).

Развитие лесной типологии в XX столетии носит противоречивый характер, сталкиваются различные подходы к классификации и номенклатуре типов леса. В рассмотрении этой проблемы особенно важен исторический аспект. В целом в лесной типологии существуют два главных направления (Белов, 1983): 1) лесоводственное, экологическое, исходящее из задач лесоводственной практики (морозовское направление); 2) геоботаническое, развиваемое ботаниками исходя из интересов географии растений (А. Каяндер и В.Н. Сукачев в первый 30-летний период научной деятельности).

## **5.2 Учение Г.Ф. Морозова о типах леса**

В начале XX столетия выдающийся русский лесовод Г.Ф. Морозов создал учение о типах леса. Г.Ф. Морозов разработал основы учения о типах насаждений, которые, различаясь по таксационным признакам, сходны по условиям местопроизрастания или почвенно-грунтовым условиям. В определение «тип леса» вкладывают содержание, позволяющее оценить лес в конкретный период времени и предвидеть развитие в перспективе. Морозовские названия типов леса следующие: «ельники на оподзоленной суглинистой почве», «дубравы на

деградированном черноземе», «дубравы на солонцеватых почвах», «дубравы на солонцах», «сосняки на дюнных всхолмлениях».

Типы насаждений Г.Ф. Морозов рекомендовал выделять в пределах отдельных лесных массивов. Например, дубрава на щелочных солонцах – это тип насаждения, который входит в состав более крупных единиц типа лесного массива, то есть составляет часть нагорной островной дубравы центрального района лесостепи.

Крупные лесные массивы по Г.Ф. Морозову, должны входить в состав лесорастительный подобластей и областей, которые образуют лесорастительные подзоны и зоны – самые крупные классификационные единицы. Тундра, тайга, лесостепь, степь и пустыня – это лесорастительные зоны. Низшей классификационной единицей является тип насаждений. *Тип насаждения (леса) по Г.Ф. Морозову* – это совокупность насаждений (одной и той же преобладающей породы – С, Б), объединенных в одну обширную группу общностью условий местопроизрастания или почвенно-грунтовых условий.

Г.Ф. Морозов (1904, 1970, 1971) выделял основные и временные типы леса.

*Основные типы леса* – это типы, которые возникли в результате длительной эволюции почв и древесной растительности: дубравы на темно-серых суглинках, сосняки на супесях, ельники на суглинистых подзолистых почвах.

*Временные типы леса* – насаждения, возникшие в результате смены пород под воздействием рубок, пожаров и других антропогенных причин. Так как любые типы леса в конечном итоге являются временными, то В.Н. Сукачев предложил подразделять их на *коренные* – насаждения, которые возникают и создаются естественным путем без вмешательства человека, и *производные* – насаждения, возникающие при содействии человека.

Учение о типах насаждений Г.Ф. Морозова послужило толчком к развитию ряда типологических направлений. Главными из них являются украинская школа, школа В.Н. Сукачева; типологическая классификация В.Г. Нестерова, генетическая типология Б.П. Колесникова, динамическая типология И.С. Мелехова, многофакторная экологическая типология леса и ряд других.

### 5.3 Классификация типов леса В.Н. Сукачева

Взгляды В.Н. Сукачева на типологию лесов складывались в процессе работы в многочисленных экспедициях по ботанико-географическому изучению растительности различных районов страны – от центральных областей до Восточной Сибири включительно (Набатов, 2002). Свою классификацию типов леса (фитоценозов) В.Н. Сукачев предложил в 1922-1925 гг., затем развивал и совершенствовал ее по 1958 г., пока не создал основы учения о биогеоценозах.

В 1925 г. В.Н. Сукачев дал следующее определение типа леса: «Тип леса – насаждения, имеющие во взрослом состоянии общими все важнейшие признаки насаждений: состав пород, рост, травяной и моховой покров» (Дыренков, Чертов, 1975). На такой теоретической основе и была создана классификация фитоценозов, вскоре названных типами леса.

Содержание понятия тип леса постепенно расширялось В.Н. Сукачевым. Его последнее определение типа леса относится к 1950 г., которое имеет следующее содержание: «*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 мероприятий» (Сукачев, 1972).

В.Н. Сукачев разработал классификацию еловых и сосновых лесов, а также обобщенную классификацию типов леса многих пород. Еловые и сосновые леса разделены на группы, причем в каждой из них выделены основные типы леса.

Академик В.Н. Сукачев устанавливает тип леса по преобладающей породе, а в пределах породы – по составу и развитию других растений, образующих ярусы, с обязательным учетом почвенно-грунтовых и других условий среды. Тип леса включает название основной древесной породы и представителя преобладающего вида растительного живого покрова (сосняк-брусничник), подлеска (сосняк лещинный) или условия местообитания (ельник-лог).

*Классификационная схема типов сосновых лесов* представлена эдафо-фитоценоотическими группами типов, расположенных *по рядам А, Б, С, Д*. Центр соединения начальных концов линий (рядов) соответствует оптимальным условиям местопроизрастания. От центра по направлению вверх расположен ряд *А*, условно обозначающий группу бедных сухих условий произрастания. По мере удаления от центра степень сухости почвы увеличивается. Ряд *Б* означает постепенное нарастание застойного увлажнения. Вправо от центра расположен ряд *С* – ряд увеличения богатства почвы. Вниз от центра расположен ряд *Д*, характеризующий постепенное нарастание проточного увлажнения.

Сосновые леса на классификационной схеме типов леса В.Н. Сукачева представлены шестью группами лесов (рисунок 19).

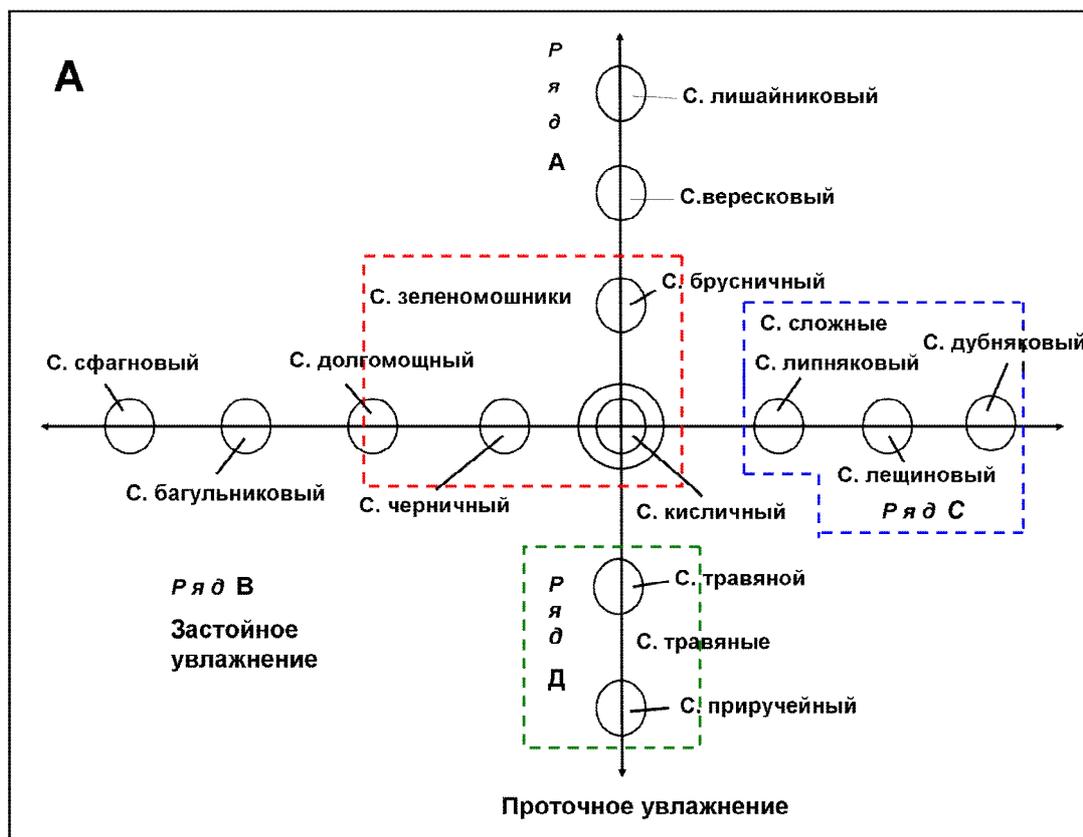


Рисунок 19 – Типы сосновых лесов по В.Н. Сукачеву

**I – Сосняки зеленомошные.** Главные типы здесь: а) *сосняк-брусничник* распространен на хорошо дренированных малопродуктивных песчаных и супесчаных суховатых и свежих почвах.

В живом напочвенном покрове преобладает брусника. Дрестостой II-III класса бонитета; б) *сосняк-черничник* занимает подзолистые супесчаные и суглинистые влажные почвы, находящиеся иногда в начальной стадии заболачивания. Дрестостой сосны II-III класса бонитета. В живом напочвенном покрове – черника, блестящие мхи, а на микропонижениях – кукушкин лес; в) *сосняк-кисличный* встречается на более плодородных суглинистых и супесчаных дренированных свежих. Дрестостой I класса бонитета с примесью березы и осины. В живом напочвенном покрове – кислица, майник, мхи.

**II – Сосняки лишайниковые.** К этой группе относится тип леса сосняк лишайниковый. Коренной тип занимает дюны с сухими бедными песчаными почвами. Дрестой сосны чистые, одноярусные, IV-V классов бонитета. Основные представители живого напочвенного покрова – лишайники.

**III – Сосняки долгомошники.** В этой группе выделен один тип леса – сосняк-долгомошник. Этот тип леса распространен на сырых заболачивающихся торфянисто-подзолисто-глеевых почвах IV класса бонитета и представлен чистыми сосняками. В живом напочвенном покрове преобладает кукушкин лен.

**IV – Сосняки сфагновые.** Они представлены сосняком сфагновым и осоково-сфагновым. Дрестой чистые или с единичной примесью березы V класса бонитета. В напочвенном покрове – сфагновые мхи, кукушкин лен, пушица, осоки.

**V – Сосняки травяно-болотные.** Они формируют сосняк травяной. Для него характерны наносные плодородные почвы с проточным увлажнением. Дрестой из сосны с примесью лиственных пород высокой продуктивности.

**VI – Сосняки сложные.** Они предпочитают почвы богатые, дрестой смешанные по составу. В данную группу типов леса выделены три типа леса: а) *сосняк липовый* занимает хорошо дренированные богатые подзолистые суглинистые и супесчаные свежие почвы. Дрестой I класса бонитета. В подлеске липа, лещина, бересклет и др.; б) *сосняк лещиновый* занимает еще более богатые местообитания. Дрестой I-Ia классов бонитета. В подлеске преобладает лещина; в) *сосняк дубовый* занимает наиболее богатые местообитания.

Классификационная схема типов еловых лесов представлена пятью рядами (рисунок 20). Кроме рядов А, В, С, Д, имеющих такое же значение, как и в схеме типов сосновых лесов, добавляется ряд Е, показывающий

постепенный переход от застойного увлажнения к проточному, и наоборот. В еловых лесах выделяется пять групп типов леса, в которых насчитывается десять типов леса.

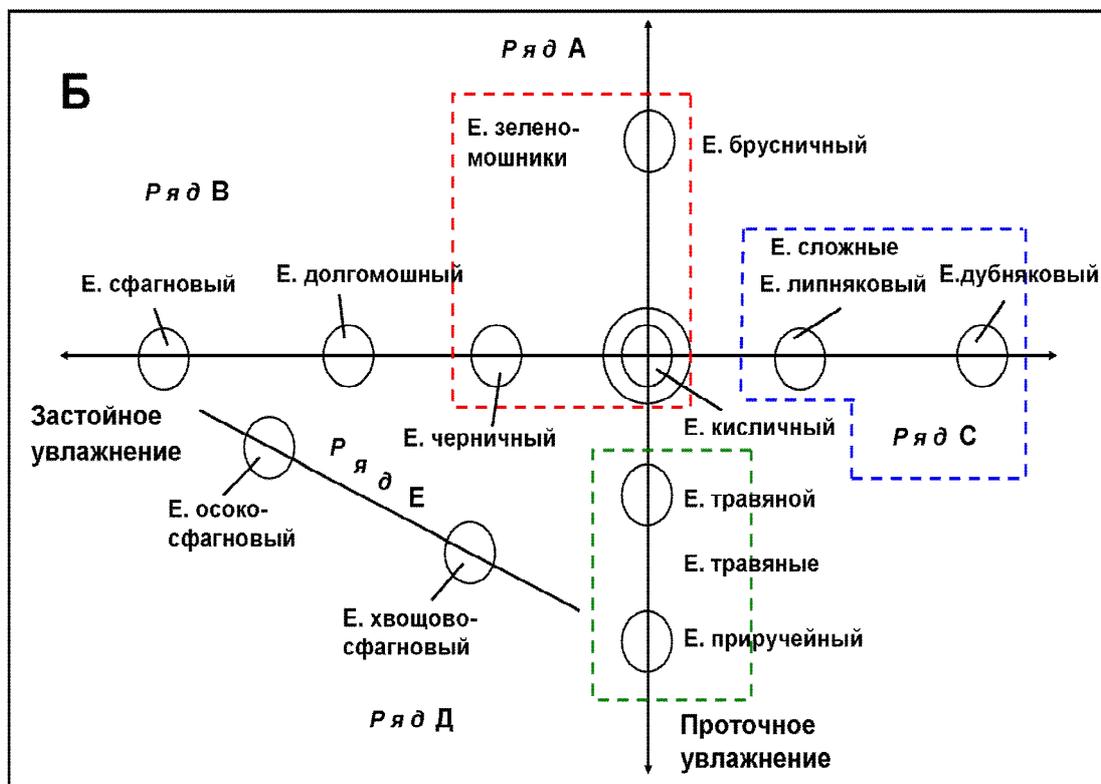


Рисунок 20 – Типы еловых лесов по В.Н. Сукачеву

**I – Ельничные-зеленомошники.** В группу еловых зеленомошников входят следующие главнейшие типы леса: а) *ельник-кисличник* занимает лучшие, хорошо дренированные почвы. Для этого типа леса характерна высокая продуктивность (I-II классы бонитета) древостоя, в живом напочвенном покрове выражено значительное участие кислицы, зеленых мхов; б) *ельник-черничный* занимает ровные местоположения, более влажные, с худшей аэрацией почвы, чем другие типы этой группы. В живом напочвенном покрове преобладает черника, мхи; в) *ельник-брусничник* распространен на сухих, менее плодородных почвах.

Древостой ели III класса бонитета с примесью сосны. В живом напочвенном покрове преобладает брусника и мох Шребера.

**II – Ельники-долгомошники.** Они распространены на севере тайги. Здесь один тип леса ельник-долгомошник, который распространен на пониженных местах с избыточным увлажнением. Древостой представлены чистыми ельниками IV класса бонитета с небольшой примесью березы. В живом напочвенном покрове – кукушкин лен, хвощ, черника, местами сфагнум.

**III – Ельники сфагновые** – обычно представляет дальнейшую стадию заболачивания долгомошника. Иногда грунтовые воды выходят на поверхность. Для данной группы типов леса характерно наличие торфянистого слоя, господство сфагнума в живом напочвенном покрове. Типы леса: ельник сфагновый и ельник осоко-сфагновый. *Ельник сфагновый* занимает пониженные места с торфянистым верхним слоем. Древостой из ели IV-V классов бонитета с примесью сосны. В живом напочвенном покрове преобладает сфагнум. *Ельник осоко-сфагновый* произрастает обычно на низких котловинах с медленнопроточной водой. Древостой из ели IV класса бонитета с примесью березы или сосны. В живом напочвенном покрове – осоки, сфагнум, кукушкин лен.

**IV – Ельники травяно-болотные** произрастают в логах, по долинам ручьев и рек. Типы леса: ельник-лог и ельник травяно-сфагновый. *Ельник-лог или приручейный* распространен по долинам ручьев и рек на проточно-влажных плодородных почвах. Древостой ели II класса бонитета с примесью березы и осины. В живом напочвенном покрове – таволга, пролеска, крапива, папоротник, хвощ. *Ельник травяно-сфагновый* произрастает на менее плодородной почве с признаками застоя влаги. Древостой ели IV класса бонитета и березы. В живом напочвенном покрове – папоротники, мхи из рода сфагнум.

*V – Ельники сложные* – наиболее высокопродуктивные типы еловых лесов. Более часто встречаются в южной части лесной зоны. В данную группу входят два типа леса: ельник липовый и ельник дубовый. Располагаются данные типы леса на схеме по оси абсцисс вправо от кисличных ельников. Оба типа, особенно ельник дубовый, характеризуются высоко плодородными почвами и встречаются в поясе хвойно-широколиственных лесов. В *ельнике липовом* древостои из ели I класса бонитета, пихты, осины березы. Второй ярус отсутствует или развит слабо. Здесь липа, жимолость образуют густой низкий ярус, в который входит еще значительное число кустарников. В живом напочвенном покрове разнотравье. *Ельник дубовый* распространен на более плодородных свежих почвах. Древостои, смешанные по составу и сложные по форме, I класса бонитета. В I ярусе ель, сосна, береза, осина, во 2-ом – выражено участие дуба и других широколиственных пород. Живой напочвенный покров из разных трав (Белов, 1983; Желдак, Атрохин, 2003; Мелехов, 2002).

#### **5.4 Классификация типов условий местопроизрастания П.С. Погребняка**

Опираясь на более ранние работы Г.Ф. Морозова, А.А. Крюденер разработал классификацию условий местопроизрастания с учетом рельефа, влажности и механического состава почвы, Дальнейшее развитие это направление получило в 20-х годах прошлого столетия в трудах Е.В. Алексеева, П.С. Погребняка, Д.В. Воробьева.

П.С. Погребняк (1955, 1968), развивая положения Е.В. Алексеева (1928), построил классификацию типов условий местопроизрастания леса, получившую в концентрированном виде наглядное выражение в известной «эдафической сетке лесов» (рисунок 21). В ее основе заложены две

классификационные ординаты: трофности и увлажнения.

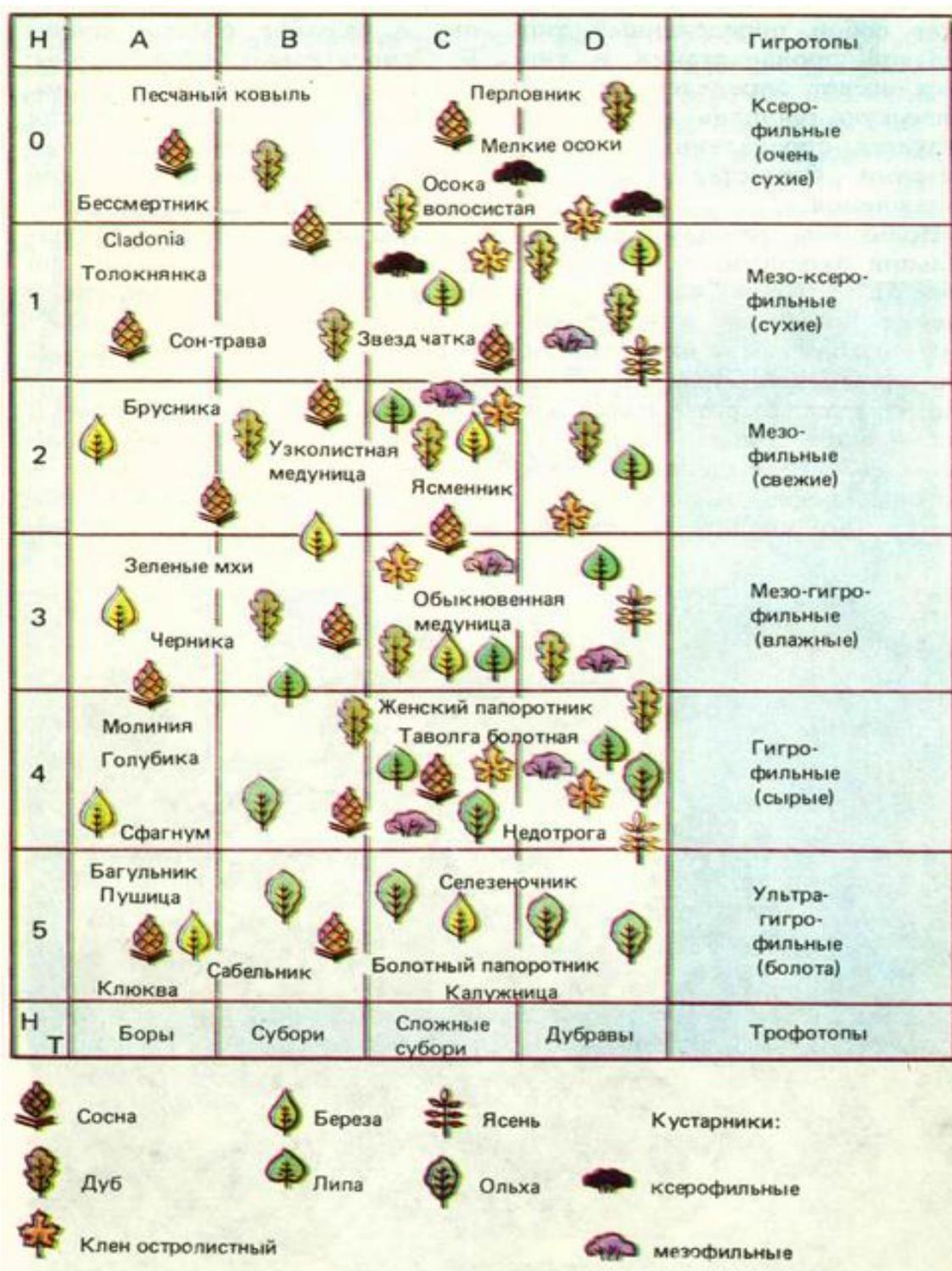


Рисунок 21 – Эдафическая сетка лесов по П.С. Погребняку

*Трофогенный ряд* отражает различия в количестве питательных

веществ почвы. Отдельные члены этого ряда А, В, С, D называются *трофотопами*. Они представляют участки леса, местообитания которых имеют одинаковое в своих пределах почвенное плодородие, отличающиеся от соседних на одну градацию. Иными словами, это – боры (А) – соответствуют почвы бедные; субори (В) – относительно бедные, супесчаные почвы; сложные субори, или сугрудки (С) – относительно богатые почвы; дубравы, или груды (D) – богатые почвы.

Ряд увлажнения, или *гигрогенный ряд*, отражающий различия по степени увлажнения почвы, также состоит из отдельных членов – гигротопов, обозначаемых цифрами 0, 1, 2, 3, 4, 5. *Гигротопы* – участки леса с одинаковым увлажнением почвы, отличающиеся от соседних по этому показателю на одну градацию (Мелехов, 1980, 2002).

В конкретном выражении эти градации означают местообитания: гигротопам 0 ряда соответствуют очень сухие (ксерофильные) условия; 1 – сухие (мезоксерофильные); 2 – свежие (мезофильные); 3 – влажные (мезогигрофильные).

Каждый участок леса является одновременно и трофотопом и гигротопом, которые и составляют две стороны одного и того же местообитания, называемого *эдатоном*. Пересечение гигротоба с трофотопом показывает на сетке место соответствующего эдатопа, который и дает представление о типе условий местопроизрастаний, о типе леса. Так, А<sub>0</sub> – означает очень сухой бор, А<sub>3</sub> – влажный бор, В<sub>4</sub> – сырая суборь, Д<sub>2</sub> – свежая дубрава (свежая груда), С<sub>1</sub> – сухие сложные субори, или сухие сугрудки. Основным критерий при отнесении данного участка леса к тому или иному эдатопа – эта растительность, обозначенная на сетке условными знаками и надписями. Растения служат экологическими индикаторами, на которых самыми важными являются древесные породы.

Эдафическая сетка построена на основе изучения лесов Украинского и Беларусского полесий и лесостепи. Для этих районов она объективно

отражает различия лесорастительных условий (Мелехов, 2002).

Типология П.С. Погребняка в ряде случаев отражает не типы леса, а классификацию типов условий местопроизрастания, имеющих большое практическое значение при посеве и посадке леса в лесостепной и степной зонах (Набатов, 2002).

### **5.5 Динамическая типология И.С. Мелехова**

Современную типологию надо рассматривать как динамическую (Мелехов, 1965, 1968; Колесников, 1967; Буш и Иевинь, 1976; Набатов, 2002). Динамическая типология особенно необходима в связи с тем, что объектом типологического изучения и лесохозяйственной практики все чаще становятся не только девственные леса, то есть леса, не тронутые человеком, но и леса, сильно измененные и изменяемые им (Мелехов, 2002).

При установлении типа леса в природе необходимо знать происхождение типа, этапы его формирования и происшедшие смены древесной, кустарниковой и напочвенной растительности. Очень важно при этом определять тенденции последующего развития типа леса, понимать, что будет в дальнейшем при естественном ходе событий и что может быть при различных формах вмешательства человека. Чтобы видеть динамику типов леса, выделяют *этапы их развития*. Они могут быть ускоренными или замедленными.

Академик ВАСХНИЛ И.С. Мелехов, изучая леса европейского Севера, разработал типологию вырубок в увязке с типами леса В.Н. Сукачева (первый этап). Кроме того, он проследил изменения в типах леса в связи с возобновлением вырубок и сменой пород (второй этап развития). Свою схему И.С. Мелехов назвал динамической типологией.

Наиболее крупный вклад он внес в типологию вырубок, базируемого на травяном покрове (Мелехов, 1959, 1980, 2002), причем развитие последнего прослеживается в двух направлениях: беспожарное и с влиянием огневого воздействия (пала). Обобщенная схема типов вырубок представлена на рисунке 22. Как видно, типы вырубок установлены по фитоценотическим показателям. Это делает классификацию простой, описание вырубок в натуре выполняется просто и быстро, но одновременно сопровождается многовариантностью результатов. Такие типы леса, как кисличные и черничные, порождают по 6-8 типов вырубок. Если сюда прибавить влияние пастьбы скота, то их число уже увеличится.

Классификация вырубок по травяному покрову, фитоценотическая номенклатура типов, приводит к многозначности ответов для одинаковых природных условий (Белов, 1983). В тех случаях, когда на вырубке вместо ценных хвойных пород поселяются различные древесные растения меньшей продуктивностью и ценностью, формирующийся тип леса будет отнесен к этапу промежуточных или переходных преобразований (длительных при естественной смене пород или ускоренных при проведении рубок ухода). Такой период И.С. Мелехов (Атрохин, Кузнецов, 1989) называет третьим этапом формирующегося типа леса. Четвертый этап – это этап сложившегося типа леса (в спелом возрасте). Вслед за четвертым могут быть последующие этапы с переходом или без перехода спелого древостоя в новый тип леса. Число этапов не может быть постоянным.

Тип вырубki без  
воздействия огня

Тип леса

Тип вырубki при  
воздействии огня  
(после рубки)

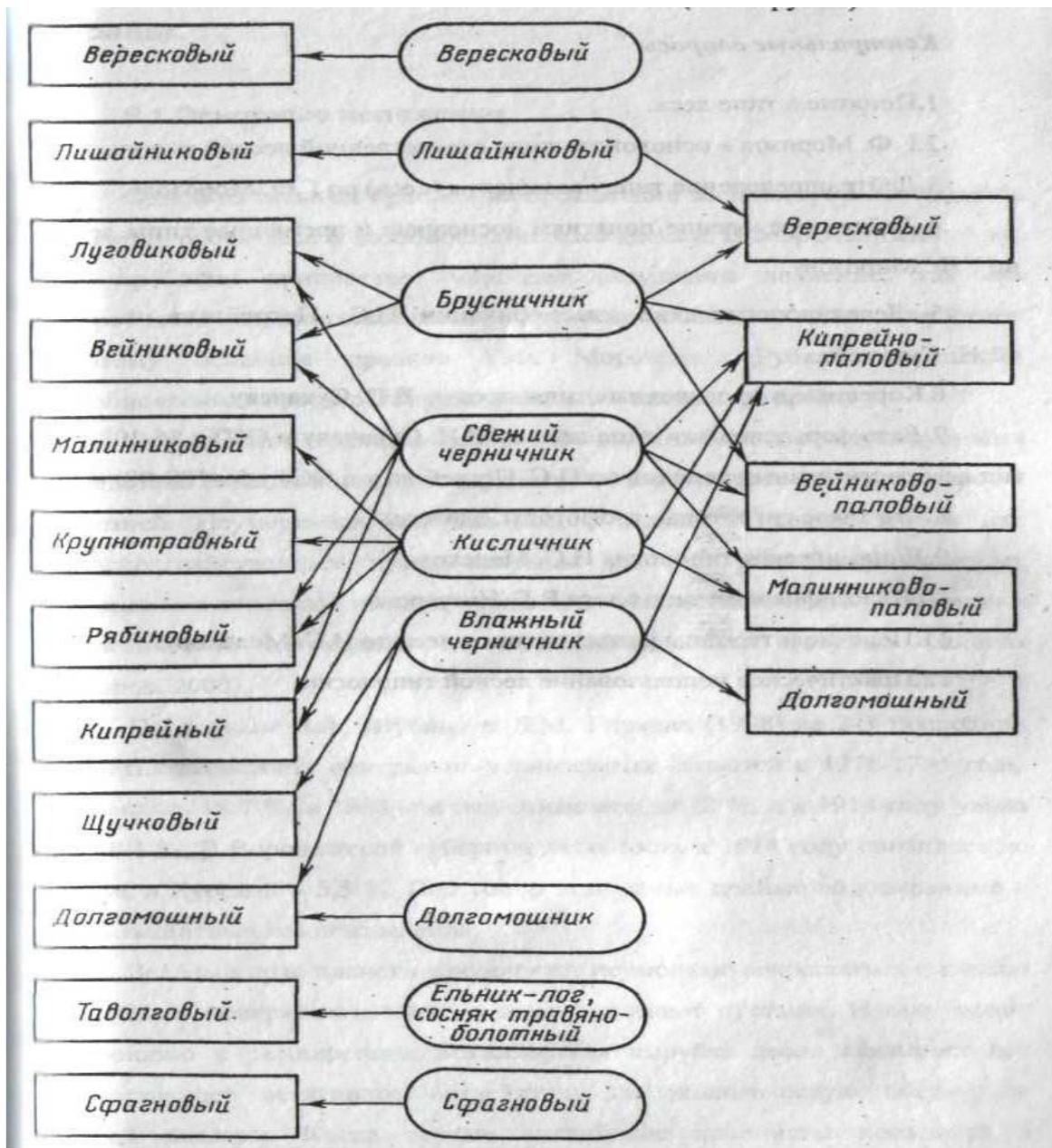


Рисунок 22 – Формирование типов вырубок в зависимости от типов леса

***Контрольные вопросы:***

- 1 Понятие о типе леса?
- 2 Г.Ф. Морозов – основоположник отечественной лесной типологии.
- 3 Дайте определение типа насаждения (леса) по Г.Ф. Морозову.
- 4 Дайте определение понятиям «основные и временные типы леса» по Г.Ф. Морозову.
- 5 Лесотипологические классификации П.С. Погребняка и В.Н. Сукачева.
- 6 Коренные и производные типы леса по В.Н. Сукачеву.
- 7 Дать формулировки типа леса по В.Н. Сукачеву и ОСТу 56-108-98, тип лесорастительных условий по П.С. Погребняку и ОСТу 56-108-98.
- 8 Что такое гигротопы, трофотопы, эдатопы?
- 9 Динамическая типология И.С. Мелехова.
- 10 Перечислите этапы развития типов леса по И.С. Мелехову.
- 11 Практическое использование лесной типологии.

## **Глава 6 Рубки леса и их значение в экономике страны**

### **6.1 Основные положения**

Одной из главных проблем на протяжении всей истории лесоводства являются рубки леса и возобновление насаждений. В современный период эта проблема приобретает наиболее актуальное значение, так как потребность народного хозяйства в древесине с каждым годом возрастает. Поэтому основное правило Г.Ф. Морозова: «Рубка – синоним возобновления» продолжает действовать и в настоящее время.

Но, огромные площади лесного фонда остаются непродуцируемыми вследствие естественных причин, а главное в результате рубки, пожаров и болезней. Неумеренная вырубка лесов, распашка лесных земель для сельскохозяйственных нужд, вскрыша их под разработку полезных ископаемых и лесные пожары привели к обезлесению южных районов и экологической деградации лесов в многолесных северных районах.

Зеленый пояс планеты продолжает неумолимо сокращаться и в наши дни. 22 % поверхности земного шара занимают пустыни. И они имеют тенденцию к расширению. Безжалостная вырубка лесов оказывает все возрастающее негативное воздействие на экологическую обстановку нашей планеты. Когда первые английские колонисты появились в Северной Америке, на территории нынешних США площадь лесов достигала 385 млн. га, а к 1920 году она сократилась более чем на одну треть. В начале 80-х годов в тропиках леса ежегодно сводились на 11,3 млн. га, а закладывались молодые лесонасаждения лишь на 1,1 млн. га. На каждые 10 гектаров вырубленных лесов приходился один гектар новых посадок.

Как-то Л.М. Леонов заметил: «Все мы должны учитывать, что природа не будет жаловаться начальству, она просто жестоко накажет нас. Поэтому слово в защиту зеленого друга должно постоянно звучать, и в этом деле нужен всенародный государственный подход. Откладывать это на завтра нельзя, так как мы можем оказаться в непредсказуемой серьезной экологической обстановке. Ведь лес – это своего рода общепланетарный механизм, «довольно изящный замкнутый, циклический процесс, основанный на использовании энергии звезды, удаленной от нас на 150 миллионов километров» (Саган ..., 1989).

Начиная с 1920-х годов, в нашей стране перед лесоводами стоит главная задача: сохранить имеющиеся леса, посадить дерево на месте срубленного, сберечь леса от огня и вредителей. Эти задачи нашли отражение и в лесном законодательстве РФ (Шубин, Гиряев, 1998).

В соответствии с Конституцией Российской Федерации лесное законодательство направлено на обеспечение рационального и неистощительного использования лесов, их охрану, защиту и воспроизводство исходя из принципов устойчивого управления лесами, сохранения биологического разнообразия лесных экосистем, повышения экологического и ресурсного потенциала лесов, удовлетворения потребностей в лесных ресурсах на основе многоцелевого, научно обоснованного лесопользования (Абаимов, Матвеев, 2002).

Лесной наукой, длительной практикой ведения лесного хозяйства (более 100 лет) и «Основами лесного законодательства РФ» (1993) установлено подразделение всех рубок леса на пять крупных категорий: рубки главного пользования (главные, включая лесовосстановительные); рубки ухода за лесом; санитарные; специальные; прочие. После вступления в силу Лесного кодекса (2007) подразделение рубок стало иным (см. Приложение А).

*Рубки главного пользования* проводят в спелых и перестойных насаждениях. При проведении рубок главного пользования должны быть выполнены следующие задачи (Основные положения ..., 1994):

- обеспечение непрерывного, неистощительного и рационального пользования лесными ресурсами;
- своевременное и эффективное возобновление леса;
- усиление природоохранных функций леса.

*Рубки ухода за лесом* проводят в молодых, средневозрастных и приспевающих насаждениях, за исключением лесов I группы. В лесах I группы рубки ухода проводятся непрерывно, начиная с момента появления леса до полного его старения. Основные цели и задачи рубок ухода отражены в региональных Наставлениях по рубкам ухода (1994) и отраслевом стандарте ОСТ 56-97-93 и описаны в главе 6.

К *специальным* относят рубки по формированию красивых ландшафтов в лесах зеленых зон (реконструктивные, формирование ландшафтов, открытие красивых видов с возвышенных точек местности – «видовых точек»)

*Прочие рубки* – это уборка семенников, разрубка трасс под дороги, канавы, линии электропередач, очистка ложа водохранилищ, разработка ветровалов и буреломов, расширение просек.

Таким образом, рубки леса и весь комплекс мероприятий по ведению лесного хозяйства должны увязываться с требованием охраны окружающей среды и рациональным использованием земель лесного фонда. В этой проблеме сохраняют свое значение два основных направления: 1) разумное природопользование с восстановлением тех ресурсов, которые возобновляемы, леса и другой растительности, фауны, почвы, водных источников, воздуха; 2) сохранение природных комплексов в их естественном состоянии путем создания заповедного режима и отказа от хозяйственного использования данных территорий.

Преобладающее значение сохраняет первое направление, второе направление (создание заповедников) охватывает меньшие, но в тоже время довольно значительные территории разных географических зон. В каждой зоне заповедники играют большую роль в сохранении генофонда видов растений и животных, в них ведется научная работа по изучению естественных экологических систем, они служат эталонами природы для конкретных географических регионов на длительное время (Белов, 1983).

Уровень ведения лесного хозяйства, осуществление комплекса лесоводственных мероприятий тесным образом связано с экономикой. Экономические факторы того или иного района – это факторы мощные. Любая отрасль хозяйства, в том числе лесная, не может с ними не считаться. Однако экономику можно понимать по-разному. Один подход – общегосударственный, когда экономику лесной промышленности и лесного хозяйства рассматривают системно, в комплексе с другими отраслями, с учетом всех функций, выполняемых лесами: водоохранными, почвозащитными и др. Второй подход – односторонний, ведомственный, когда хозяйственники учитывают лишь экономический эффект сегодняшнего дня, стоимость заготовки 1 м<sup>3</sup> древесины, трудовые затраты этого года, не считаясь с операциями по восстановлению лесов на вырубках, с нарушением защитных функций (Лемешов, 1975). Второй подход к оценке экономической эффективности пользования лесом приводит к накоплению площадей малоценных насаждений, смене хвойных пород на мягколиственные, преждевременному истощению запасов насаждений.

Поэтому наряду с экономической эффективностью тех или иных мероприятий, проводимых в лесном фонде, необходимо учитывать их лесоводственный эффект (Белов, 1983.)

## 6.2 Рубки главного пользования

Согласно ОСТ 56-108-98 под рубками главного пользования понимается рубка спелых и перестойных древостоев для заготовки древесины и возобновления леса.

Рубки главного пользования являются основной составной частью главного пользования лесом как одного из видов пользования. Рубки главного пользования проводятся согласно региональным *Правилам рубок главного пользования* (1994), которые являются нормативным документом и составлены в соответствии с Основными положениями по рубкам главного пользования в лесах Российской Федерации (1993) и Основами лесного законодательства Российской Федерации (1993).

В основе Правил рубок главного пользования положен *лесной фонд РФ* как природнохозяйственный объект федеральной собственности с учетом требований Лесного Кодекса, лесных отношений, управления, использования и воспроизводства лесов, лесных и нелесных земель в границах, установленных в соответствии с лесным и земельным законодательством. К лесному фонду относятся все леса, за исключением лесов на землях обороны и городских поселений, а также древесной и кустарниковой растительности на землях сельскохозяйственного назначения, транспорта, населенных пунктов, водного фонда или иных категорий (Набатов, 2002).

Рубки главного пользования ведутся во всех *формах хозяйства*. Различают три формы хозяйства: *высокоствольное хозяйство* – форма хозяйства в насаждениях, преимущественно семенного происхождения, направленная на выращивание сравнительно крупных деревьев для получения наиболее ценной древесины; *среднествольное хозяйство* – форма хозяйства, сочетающая в себе признаки высокоствольного и низкоствольного хозяйств, применяемая в насаждениях смешанного

семенного и вегетативного происхождения, обеспечивающая соответственно выращивание крупной и мелкой древесины; *низкоствольное хозяйство* – форма хозяйства преимущественного вегетативного происхождения, обеспечивающая выращивание древостоев для получения относительно мелких сортиментов древесины.

В лесах в зависимости от природных особенностей и целевого назначения применяются три *системы рубок главного пользования*: сплошные, постепенные и выборочные.

*Сплошные, или сплошнолесосечные рубки* – рубки главного пользования, при которых весь древостой вырубается в один прим. Наиболее широко распространены сплошнолесосечные рубки (сплошные). По сравнению с другими способами рубок при этих рубках наиболее проста техника подготовки лесосек, можно эффективно применять механизацию.

Для проведения рубки производится отвод лесосек (Наставление по отводу ..., 1993). Под *лесосекой* понимают участок леса, отведенный для рубок главного пользования, ухода, реконструкции, санитарных. Участки не покрытых лесной растительностью земель после вырубki древостоев, называются *вырубкой* (ОСТ 56-108-98).

Выделяют следующие *виды сплошных рубок*: узколесосечные, широколесосечные и концентрированные, а также с предварительным, последующим и искусственным лесовозобновлением.

*Выборочные рубки* – рубки главного пользования, при которых периодически вырубается часть деревьев определенного возраста, качества и состояния. Выделяют следующие *виды выборочных рубок*: подневольно-выборочные, добровольно-выборочные, приисковые рубки и др. (ОСТ 56-108-98).

*Постепенные рубки* – рубки главного пользования, при которых древостой на лесосеке вырубается в несколько приемов в течение одного

или двух классов возраста, обеспечивая естественное возобновление леса. Выделяются *виды постепенных рубок*: равномерно-постепенные, группово-постепенные, котловинные, длительно-постепенные и др. (ОСТ 56-108-98). Постепенные рубки после 2007 г. входят в выборочные (Приложение А).

### 6.2.1 Сплошные рубки

Сплошные рубки являются основным способом рубок главного пользования в России и широко применяются в лесах III и II групп. На лесосеке сплошных рубок все деревья вырубает сплошь. Оставляют только семенные деревья ценных древесных пород, которые способствуют обеспечению естественного возобновления леса.

Вид сплошной рубки зависит от параметров лесосек. *Узколесосечной рубкой* называется сплошная рубка главного пользования, проводимая лесосеками небольшой площади и ширины, оказывающая минимальное для главных рубок влияние на экологическую обстановку и обеспечивающая достаточно благоприятные условия для лесовозобновления. К ним относятся рубки главного пользования, при которых ширина лесосеки не превышает 100 м. *Концентрированной рубкой* называется сплошная рубка главного пользования, проводимая на большой площади, сильно влияющая на экологическую обстановку. К концентрированным относятся сплошные рубки, проводимые лесосеками площадью 50 га (ОСТ 56-108-98), то есть ширина лесосеки при этом достигает 500 м и длина 1000 м. При *широколесосечных рубках* ширина лесосеки колеблется от 150 до 250 м, а длина от 10 высот до 0,5-1 км, то есть во всю длину квартала.

Сплошнолесосечные рубки в недавнем прошлом по интенсивности разделяли на две разновидности: с полной и неполной вырубкой

древостоя. При неполной вырубке древостоя сплошные рубки называли *условно-сплошными*. В процессе этих рубок вырубали отдельные наиболее ценные в хозяйственном отношении древесные породы, оставляя на корню второстепенные (лиственные, маломерные хвойные), не используемые в хозяйстве. На площадях, пройденных условно-сплошными рубками, оставалось 10-60 % первоначального запаса древостоя, а иногда до 125 м<sup>3</sup>/га. В подавляющем большинстве такие рубки наносили ущерб экономике страны, так как приводили к нерациональному использованию лесных богатств (Побединский, 1980).

После проведения этих рубок лиственные деревья в результате резкого изменения условий среды покрываются водяными побегами, суховершиняют, изгибаются, хвойные усыхают, а на сырых почвах вываливаются с корнем, образуя завалы, на которых поселяются различные стволовые вредители и увеличивается пожарная опасность в лесу. Выжившие лиственные и хвойные недоброкачественные деревья, оказавшись на свету, начинают усиленно плодоносить и служат дополнительным источником обсеменения лесосек. Однако нельзя рассчитывать на этот вид обсеменения, так как семена фаутных, угнетенных деревьев наследуют нежелательные признаки.

*Концентрированные рубки.* В лесоизбыточных районах лесов III группы, в районах севера европейской части страны, Сибири и Дальнего Востока широко распространены концентрированные рубки, которые представляют собой сплошнолесосечные рубки с шириной лесосек более 250 м и длиной до 1 км, с комплексной механизацией всех видов лесозаготовительных работ. В условиях Восточной Сибири согласно Правилам рубок главного пользования (1994) ширина лесосек при данных рубках не должна превышать 500 м.

В связи с тем, что лесохозяйственные требования при данных рубках понижены, вырубки обычно возобновляются только мягколиственными

породами. Лишь сосновые вырубki на малоплодородных песчаных почвах могут возобновиться сосной естественным путем. Важное значение при естественном возобновлении имеют семенники и семенные куртины, а наилучший эффект могут дать только культуры.

В районах с избыточным увлажнением концентрированные рубки леса нередко вызывают заболачивание вырубok. Поэтому задача органов лесного хозяйства как можно быстрее обеспечить восстановление леса на таких вырубках.

В процессе проектирования и проведения рубок важное значение имеют *организационные элементы* (направление лесосеки, направление рубки, способ примыкания лесосек, срок примыкания и др.), которые оказывают существенное влияние на обсеменение лесосеки после вырубki леса, на защиту всходов древесных пород от холодных ветров или солнцепека и, наконец, на возможность появления ветровала в примыкающей к лесосеке стене леса.

*Направление лесосек* – это расположение длинной стороны лесосеки по отношению сторонам света (ОСТ 56-108-98), обычно принимается поперек направления преобладающих ветров. В этом случае создаются лучшие условия для налета семян древесных пород от прилегающих стен леса и обеспечивается защита от вредного влияния ветров на примыкающие стены леса. В северных районах лесосеки необходимо располагать в направлении с севера на юг, чтобы обеспечить большую освещаемость и прогревание вырубok. Наиболее выгодное расположение лесосеки для защиты ее от солнцепека, очень важное для южных районов страны, – с востока на запад. В этом случае в полдень, когда солнце находится на юге, прилегающая стена леса будет затенять вырубку. Направление лесосек принимается параллельно одной из кварталных просек. В эксплуатационных лесах лесосеки располагают с учетом

направления лесовозной дороги. Однако длинная сторона лесосеки по возможности должна быть перпендикулярна господствующим ветрам.

*Направление рубки* – направление, в котором каждая последующая лесосека размещается относительно предыдущей, обычно принимается противоположным господствующим ветрам (рисунок 23), перпендикулярно направлению лесосеки.

С

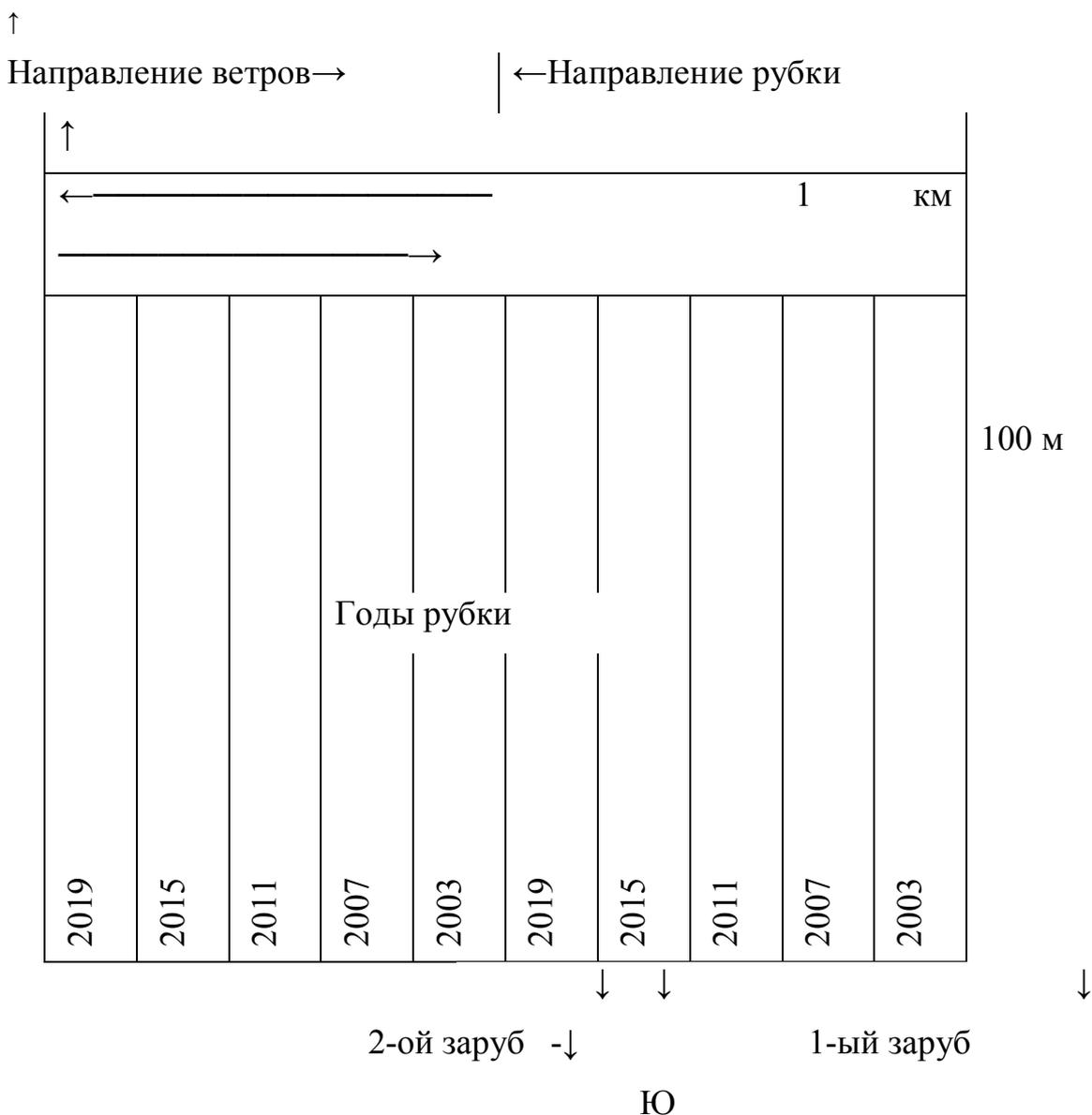


Рисунок 23 – Схема размещения лесосек относительно предыдущей

Такое направление рубки обеспечивает не только лучшие условия для обсеменения вырубленных площадей и защиты всходов от неблагоприятных условий, но и предотвращает возможность появления ветровала в прилегающих стенах леса, особенно у древесных пород с поверхностной корневой системой, например у ели.

*Ширина лесосеки* (протяженность лесосеки по короткой стороне – ОСТ 56-108-98) имеет важное значение, так как от неё в значительной степени зависит возобновление вырубленной площади. При определении ширины лесосек необходимо учитывать расстояние, на которое могут разлетаться семена различных древесных пород. Успешное естественное возобновление хвойных пород (сосна, ель) на сплошных вырубках возможно при ширине их до 100-150 м. Лиственные породы такие, как осина и береза, хорошо возобновляются и на более широких вырубках.

Широкие лесосеки удобны для механизированных лесозаготовок. Поэтому в условиях Восточной Сибири в лесах III группы (эксплуатационных) ширину их доводят до 500 м. В насаждениях, возобновляющихся порослевым путем (березняки, осинники), допустима ширина лесосек и свыше 250 м, так как восстановление леса здесь идет за счет пневой поросли или корневых отпрысков. В лесах I группы (защитных лесах) ширина хвойных лесосек не должна превышать 50-100 м, а лиственных – 150 м (Правила рубок ..., 1994).

При проведении сплошнолесосечных рубок возможно несколько вариантов размещения лесосек в квартале по отношению друг к другу. Порядок примыкания предыдущей лесосеки к последующей называется *способом примыкания*. Различают непосредственное, кулисное, чересполосное и шахматное примыкание.

От способа примыкания лесосек зависит общий срок вырубki спелых древостоев квартала и степень защиты от ветра полос, остающихся на корню. Лучшую ветрозащиту обеспечивает *непосредственное*

*примыкание* – примыкание лесосек, при котором очередная лесосека размещается рядом с предыдущей. *Чересполосное примыкание лесосек* – примыкание лесосек, при котором очередная лесосека размещается через полосу леса шириной, равной ширине лесосеки. *Кулисное примыкание лесосек* – примыкание лесосек, при котором очередная лесосека размещается через полосу леса шириной, равной двух-, трехкратной ширине лесосеки. *Шахматное примыкание лесосек* – примыкание лесосек, при котором очередная лесосека размещается в шахматном порядке (ОСТ 56-108-98).

Выбор того или иного способа примыкания лесосек зависит от состава и возраста древостоев, группы лесов и почвенно-гидрологических условий.

Для сокращения срока вырубki леса в одном квартале разрешается отводить две или несколько лесосек одновременно на 1 год, т.е. делать сразу несколько зарубов. На протяжении 1 км при ширине лесосек до 100 м разрешается делать три заруба, от 100 до 200 м – два заруба, при ширине лесосек более 200 м – один заруб.

Основным обсеменителем вырубki служит прилегающая к ней стена леса, поэтому очень важно, чтобы последнюю не вырубали раньше, чем возобновится расположенная рядом с ней вырубка. Интервал времени, через который производится рубка на очередной лесосеке, расположенной рядом с вырубкой, после ее возобновления, называется *сроком примыкания*, который обычно связывают с периодичностью плодоношения. Так, для сосновых и лиственничных насаждений срок примыкания в условиях Восточной Сибири принимается обычно в 4-5 года, для еловых и пихтовых – 5-6 лет, для осинников и березняков 2 года.

Возобновление вырубok возможно естественным путем, посадкой лесных культур или комбинированным методом. При этом на вырубках

частично обеспечивают естественное возобновление, а местами производят посадку или посев леса.

Естественным путем могут возобновляться преимущественно мягколиственные древесные породы и ель (сосна – только на песчаных почвах), а также все породы при помощи лесных культур или с применением мер содействия естественному возобновлению.

В лесохозяйственной практике нередко приходится проводить *содействие возобновлению леса* (содействие лесовозобновлению) – лесоводственные меры, направленные на создание благоприятных условий для успешного возобновления леса, осуществляемые до или после рубки, при ее проведении, а также не связанные с рубкой (ОСТ 56-108-98).

Основные меры содействия естественному возобновлению леса можно разделить на 2 категории:

1 Меры самостоятельные или практические – это рыхление почвы, подсев и подсадка леса, прополка и вырубка конкурентных растений, регулируемая пастьба скота, огораживание возобновляемой площади.

2 Меры, сопутствующие эксплуатации, проводимые как часть рубок (оправка подроста, вырубка поврежденного подроста, выбор ширины лесосек, очистка мест рубок от порубочных остатков, оставление источников обсеменения).

*Источниками обсеменения* вырубок считаются: почвенный запас семян, семенные деревья, семенные куртины, семенная полоса, семенные группы, стена леса.

*Почвенный запас семян.* Профессор Гофман (1917) показал, что на поверхности почвы находится разное количество семян (от 400 до 16 000 шт./га), которые в данный момент не имеют условий для прорастания (зависают в подстилке и хранятся в ней несколько лет). Затем, когда создаются благоприятные условия, они могут прорасти, но всхожесть при этом снижается, достигая от 2 до 20 %.

*Семенные деревья* (ОСТ 56-108-98) – плодоносящие ветроустойчивые хорошего роста и качества деревья, оставляемые обычно при рубках для обеспечения естественного семенного возобновления.

В качестве семенников чаще всего оставляют деревья сосны на дренированных глубоких почвах. Количество семенников для европейской части России в сосняках лишайниковых составляет 10-15 деревьев на 1 га, в сосняках брусничных – 15-20 штук на 1 га. В Восточной Сибири в сосновых и лиственничных лесах на дренированных почвах в качестве обсеменителей оставляют 12-15 одиночных семенных деревьев на 1 га. В качестве обсеменителей оставляют деревья из господствующего полога I-II классов роста с хорошо развитой симметричной кроной (Правила ..., 1994).

*Семенные группы* – группы деревьев, оставляемые на вырубке для ее обсеменения. Группа занимает обычно площадь менее 0.01 га (ОСТ 56-108-98). Семенные группы следует оставлять в лиственничниках, учитывая малый радиус разлета тяжелой пыльцы, а также в сосняках на влажных почвах. На 1 га достаточно оставлять 4-5 групп, а число оставляемых деревьев в группе 6-8 деревьев на 1 га при равномерном размещении их на лесосеке. Расстояние между группами обсеменителей не должно превышать 100м от числа деревьев на 1 га.

*Семенные куртины* – отдельные устойчивые части древостоя, оставляемые на вырубке для ее обсеменения. Семенные куртины могут занимать площадь от 0,01 до 1,0 га (ОСТ 56-108-98). Семенные куртины оставляют в случаях, когда одиночные и групповые обсеменители не могут выдержать ветровую нагрузку и быстро вываливаются. Наиболее распространено оставление обсеменителей в виде куртин в ельниках и елово-лиственничных древостоях на суглинистых свежих и влажных почвах, а также в сосняках на избыточно влажных, так как все они характеризуются слабой устойчивостью против ветра. Куртина отличается от группы

деревьев большими размерами. Семенные куртины располагаются обычно, как и семенники, равномерно по вырубке. Для них необходимо выбирать наиболее молодые и здоровые участки в вырубаемом древостое.

*Семенная полоса* – полосы древостоя (куртина, имеющая сильно удлиненную форму) оставляемые на вырубках для их обсеменения. Ширина полос с учетом сохранения их устойчивости может достигать 30-50 м (ОСТ 56-108-98). Семенные полосы в Восточной Сибири (Правила ..., 1994) целесообразно оставлять в лесах третьей группы (эксплуатационных лесах) – в сосновых, лиственничных, а также темнохвойных древостоях на хорошо дренированных почвах. Ширина полос должна быть в пределах полуторной высоты древостоя, расположение полос перпендикулярно господствующим ветрам, расстояние между полосами до 150 м.

*Стена леса* – полоса леса вокруг вырубки.

Эффективность оставления обсеменителей в значительной степени зависит от типов леса (Никонов, 2010).

### **6.2.2 Постепенные рубки**

Более совершенными в лесоводственном отношении следует считать постепенные рубки, когда насаждение вырубает в несколько приемов. Эти рубки обеспечивают естественное возобновление на лесосеке и повышают продуктивность леса. Постепенные рубки обычно проводят в сосновых, разновозрастных еловых и пихтовых древостоях. Как было сказано выше, различают равномерно-постепенные, группово-постепенные, котловинные, длительно-постепенные рубки (Приложение А).

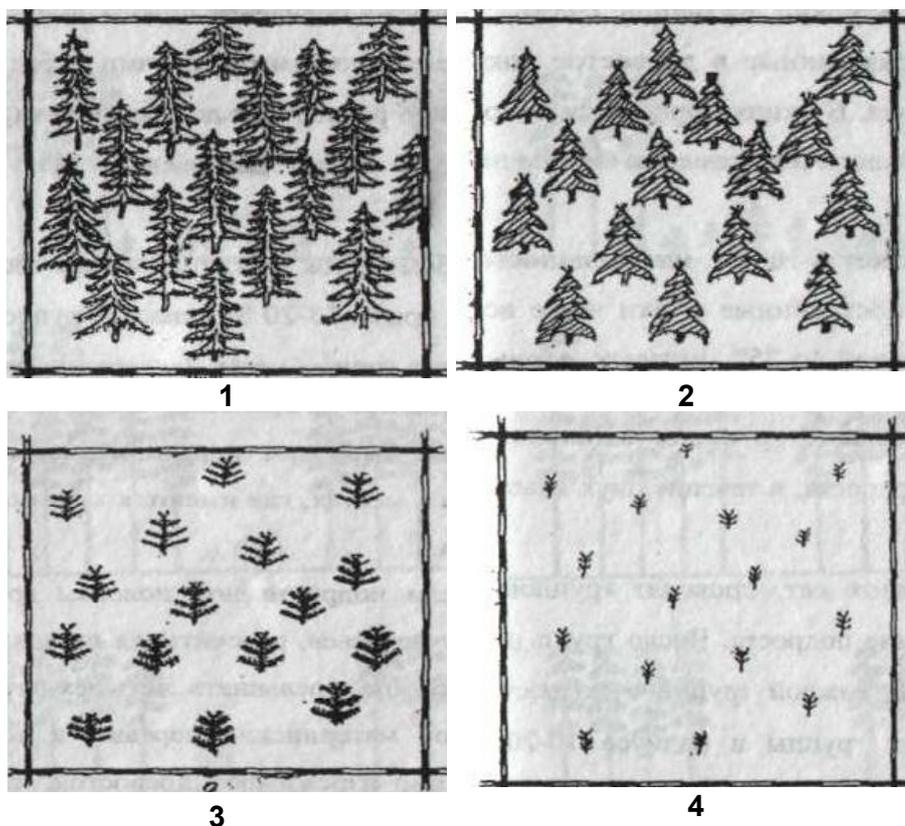
Классические постепенные рубки – *равномерно-постепенные* (семенно-лесосечные) рубки – постепенная рубка, при которой древостой вырубает в 2-4 приема путем последовательного равномерного разреживания его в течение одного класса возраста (ОСТ 108-56-98).

Эти рубки были обоснованы в конце XVIII в. Гартигом в Германии. В России над постепенными рубками работал Н.В. Шелгунов в середине XIX в., затем они более широко применялись в засушливых условиях Среднего Поволжья и Бузулукского бора. Равномерно-постепенные рубки проводятся в четыре приема. Иногда количество приемов сокращают в зависимости от наличия и состояния подроста под пологом вырубаемого древостоя и его густоты. В этом случае рубку называют упрощенной постепенной. Упрощенные постепенные рубки целесообразно проводить в березовых и осиновых насаждениях с наличием под их пологом подроста ели для формирования на вырубке елового древостоя. Обычно в каждый прием вырубают равное количество запаса древостоя, кратное числу намеченных приемов, при четырех приемах – 25 %, при трех – 33 % и т. д. Каждый из четырех приемов рубки получил свое название (рисунок 24): подготовительный, обсеменительный, осветительный, очистной (окончательный, или заключительный).

*Первый прием – подготовительная рубка* улучшает условия роста и усиливает плодоношение деревьев, остающихся в древостое. Удаляются прежде всего деревья нежелательных пород, с низкими техническими качествами, больные.

*Второй прием постепенной рубки – обсеменительную или семенную рубку* стараются приурочить к семенным годам. В этот прием выбирают большее количество деревьев, особенно крупных, с раскидистой кроной, при вырубке которых может сильно повреждаться возобновление при следующем приеме рубки. Цель второго приема рубки – создание благоприятных условий для прорастания семян и роста появляющихся всходов.

*Третий прием – осветительная рубка.* В этот прием вырубают часть деревьев, оставляя некоторое их количество на корню для предохранения подроста от влияния заморозков, жары и от заглушения травой.



1, 2, 3, 4 – участок леса соответственно после первого, второго, третьего и четвертого приемов рубки

Рисунок 24 – Равномерно-постепенные рубки в четыре приема

*Четвертый прием* равномерно-постепенных рубок называется *очистной рубкой*, когда после формирования надежного молодняка убирают все оставшиеся старые деревья.

Промежутки между приемами рубки могут быть в 3-7 лет.

Разновидностью постепенных рубок являются *группово-постепенные* рубки – постепенная рубка, при которой древостой вырубает группами в несколько приемов в течение двух классов возраста. Размеры площадок, на которых вырубает группы деревьев – от 0,005 до 0,03 га (50-300 м<sup>2</sup>).

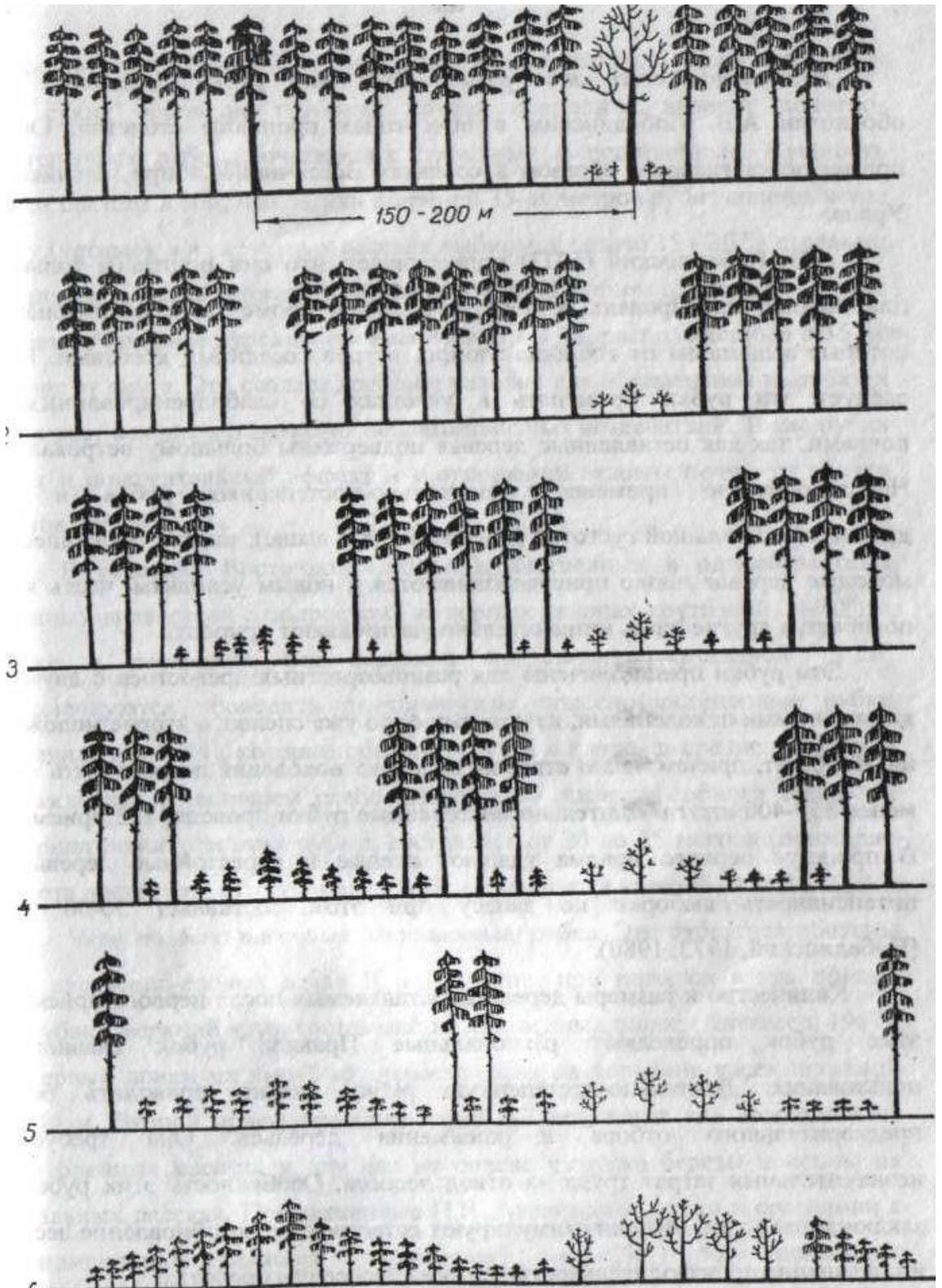
Группово-постепенные рубки имеют и другие названия: *группово-выборочные рубки, рубки Бузулукского бора, или рубки И.Н. Савицкого и М.А. Краснова* (Горшенин, Швиденко, 1977). При этих рубках спелый древостой вырубает неравномерно, отдельными группами в несколько приемов в местах, где имеются куртины подроста, в течение двух классов возраста.

Если подроста под пологом древостоя нет, проводят групповую вырубку деревьев, рассчитывая на появление подроста. Число групп на 1 га не должно превышать четырех-пяти. В каждой группе с подростом вырубает материнские деревья, а вокруг группы в радиусе 10-20 м равномерно изреживают древостой, чтобы создавать условия для роста имеющегося и появления нового подроста (Атрохин, Кузнецов, 1989).

Последующими приемами рубок образованные в древостое «окна» постепенно расширяют до полного смыкания. В окнах образуется самосев и подрост. Отбор деревьев в рубку аналогичен семенно-лесосечным рубкам.

Промежуток между приемами составляет 6-10 лет, интенсивность за каждый прием 15-20 % запаса. Группово-постепенные рубки чаще всего проводят в горных лесах Закавказья, крутизной до 25°: буковых, еловых и елово-пихтовых насаждениях. По завершении группово-постепенной рубки молодое поколение леса имеет холмовидную структуру по высоте (рисунок 25).

*Котловинная рубка* – постепенная рубка, при которой древостой вырубает котловинами за 2-4 приема в течение двух классов возраста. При котловинных рубках окна достигают размеров от 300-500 м<sup>2</sup> до 1 га. Они чаще всего применяются в насаждениях светолюбивых пород. Технология лесосечных работ аналогична группово-постепенным рубкам.



1 – состояние насаждения перед первым приемом рубки; 2 – после первого приема рубки; 3 – после второго приема рубки; 4 – после третьего приема рубки; 5 – после четвертого приема рубки; 6 – после окончательного приема рубки

Рисунок 25 – Схема группово-постепенной (группово-выборочной) рубки

*Длительно-постепенные рубки.* Этот вид рубки предложен и обоснован А.В. Побединским в 60-х годах прошлого столетия. Они применяются главным образом в сосняках Восточной Сибири, ельниках Урала. А.В. Побединский (1973) подчеркивает, что они пригодны только для хорошо дренированных почв, а в горах, кроме того, на склонах, которые защищены от господствующих ветров соседними хребтами. Не следует эти рубки применять в участках со слабодренированными почвами, так как оставленные деревья подвержены большому ветровалу.

Нецелесообразно применение длительно-постепенных рубок и в древостоях с большой густотой (полнотой 0,8 и выше), так как оставшиеся молодые деревья плохо приспособляются к новым условиям, часть их погибает, а другие лишь незначительно увеличивают прирост.

Эти рубки предназначены для разновозрастных древостоев с двумя выраженными поколениями, из которых одно уже спелое, а второе моложе на 30-40 лет, причем число стволов молодого поколения должно быть не менее 350-400 шт./га. Длительно-постепенные рубки проводят в 2 приема. В процессе первого приема удаляют спелые и перестойные деревья, интенсивность выборки по запасу при этом составляет 50-60 % (Побединский, 1973, 1980).

Количество и размеры деревьев, оставляемых после первого приема этих рубок, определяют региональные Правила рубок главного пользования. Длительно-постепенную рубку можно проводить без предварительного отбора и клеймения деревьев. Она требует незначительных затрат труда на отвод лесосек. Особенность этих рубок заключается в том, что они стимулируют естественное возобновление леса и повышение производительности труда на лесосечных работах.

*Полосно-постепенные рубки.* В зависимости от типа леса и рельефа местности и крутизны склона могут использоваться несколько вариантов полосно-постепенных рубок. Архангельским институтом леса и лесохимии

для сухих боров на глубоких почвах предложен вариант полосно-постепенных рубок, сочетающих сплошные и постепенные. Сущность рубок состоит в том, что пасеки шириной 35-40 метров рубят сплошь через одну (четные), а на нечетных пасеках выбирают только 15-30 % деревьев; остальные деревья держат на корню 6-10 лет. В данном случае на лесосеке остаются крупные куртины обсеменителей в 1 га, расположенные в 35-40 м друг от друга. Это создает хорошие условия для обсеменения вырубki и защищает всходы и подрост от неблагоприятных воздействий. Такие рубки дают и положительный эффект и в отношении защиты почвы от эрозии (Белов, 1983).

В условиях Восточной Сибири в лиственных и одновозрастных хвойных древостоях с подростом (на горных склонах крутизной 21-30°), а также в последних без подростa на склонах крутизной 11-20° рекомендуются проводить двухприемные полосно-постепенные рубки (Правила ..., 1994), которые обычно ведутся в низко- и среднеполнотных насаждениях с наличием слабо угнетенного жизнеспособного подростa. Ширина полос при этих рубках составляет от 20 до 35 метров (примерно высота древостоя). Второй прием рубки проводится через 6-10 лет.

*Чересполосно-пасечные (упрощенные) рубки.* Эти рубки разработаны для лиственно-еловых лесов II и III групп, при которых в два приема вырубают верхний ярус, состоящий из лиственных пород (Алексеев, 1967). В первый прием их вырубают чересполосно на половине пасек шириной 30-40 м. Второй прием проводят через 5-7 лет, когда ель сомкнется на вырубленных пасеках и для нее не опасна вырубka березы и осины на остальных пасеках. Предложенные П.В. Алексеевым рубки в сравнении с равномерно-постепенными примерно на 30 % повышают производительность труда на лесосечных работах (Побединский, 1980).

*В практике лесного хозяйства используются и другие виды постепенных рубок: для лиственно-еловых насаждений Л.А.*

*Кайрюкитисом (1969) разработаны двухцикловые шестиприемные постепенные рубки; за 1962-1968 гг. А.И. Квицинским разработан и экспериментально осуществлен в елово-лиственных и сосновых насаждениях Ленинградской области вариант чересполосной рубки пазок, нарезанных для сплошных рубок. Получилась как бы краткосрочная группово-постепенная рубка.*

### **6.2.3 Выборочные рубки**

Выборочные рубки существенно отличаются от всех рассмотренных. Считалось, что девственные леса разновозрастные и что самые крупные деревья в них являются в то же время и самыми старыми. По мере старения и отмирания этих деревьев их место занимают более молодые, то есть эти рубки обеспечивают постоянное наличие леса на занимаемой им территории. В таких насаждениях рубки повторяют по мере достижения отдельными деревьями эксплуатационных размеров.

Особенности данного типа рубок заключаются в отсутствии лесосеки, постоянном функционировании леса (из насаждения периодически вырубается только определенная часть деревьев). Следовательно, для выборочных рубок неприемлемо представление о продолжительности рубки или периоде возобновления, так как они по существу непрерывны. Система выборочных рубок объединяет как наиболее древние, так и самые современные способы.

*Подневольно-выборочные рубки леса самые древние, применение их насчитывает несколько веков. Они применялись в лесоизбыточных районах и предусматривали вырубку ограниченного количества пород, древесина которых имела сбыт или могла быть использована на специализированных деревообрабатывающих предприятиях.*

При таких рубках мелкомерная часть насаждения и фаутные деревья, отличающиеся низким выходом деловой древесины, оставляют на корне, дровяную часть срубленных деревьев также оставляют в лесу. В целом при подневольно-выборочных рубках удаляют от 10 до 60 % запаса. Колебания интенсивности рубки зависят от отпускного размера бревен, состава древостоя, его среднего диаметра, возрастной структуры и товарности. Подневольно-выборочные рубки сильной интенсивности (30-40 %) правильнее назвать условно-сплошными (Побединский, 1980).

Обсеменительная роль остающихся деревьев незначительна, а их роль в поддержании лесной обстановки на месте рубки слаба, поэтому имеющийся незначительный подрост страдает от колебаний температуры, чрезмерной транспирации, конкуренции трав.

*Приисковые рубки* проводят в лесах Севера нашей страны. Они отличаются более рациональным, чем при подневольно-выборочных рубках, использованием древесины, так как их основная цель – заготовить древесину определенных сортиментов и особой ценности, например резонансная древесина для музыкальных инструментов, авиадревесина (до 1945 г.), заготовки для ружейных лож, судостроения (в прошлом). К настоящему времени приисковые рубки потеряли свое значение, не считая заготовки стволовых наплывов (капа) грецкого ореха, карельской березы для изготовления сувениров и заготовки горного клена (явора) в горах Карпат для музыкальных инструментов.

*Промышленно-выборочные рубки.* Некоторые авторы (З.Я. Солнцев и др.) называли подневольно-выборочные рубки промышленно-выборочными. И.С. Мелехов (1966), В.Н. Валяев (1973), С.В. Белов (1983) отмечают, что промышленно-выборочные рубки связаны не только с изъятием спелых и перестойных деревьев, но и с выполнением лесоводственных требований. Интенсивность выборки запаса при них ниже, около 50 %. Проводить их следует только на дренированных почвах

в разновозрастных нестарых насаждениях, когда старшие поколения имеют возраст не более 130-150 лет, а также в насаждениях с мелкокуртинной разновозрастностью. успешные опыты по этим рубкам выполнены В.А. Дудиным в разновозрастных ельниках Кировской области в 1965-1972 гг. (Дудин, 1975). При проведении выборочных рубок автор исходил из необходимости учета комплекса лесоводственных, экономических и технологических факторов, взаимосвязанных с проблемой рубки и восстановления леса.

*Добровольно-выборочные рубки* – выборочная рубка, при которой вырубают, в первую очередь, фаутные, перестойные, спелые с замедленным ростом деревья для своевременного использования древесины и сохранения защитных и средообразующих свойств леса (ОСТ 56-108-98).

Добровольно-выборочные рубки – наиболее совершенный способ рубки, но весьма сложный по технике проведения.

Этот способ часто называют хозяйственно-выборочным, или воспитательным (рисунок 26). В результате его проведения обеспечиваются непрерывное возобновление главных древесных пород, выращивание и эксплуатация леса, а также обеспечивается в полной мере оздоровление леса и постепенная замена старого древостоя молодым, минуя сплошную рубку.

Интенсивность и повторяемость рубки зависят от лесоводственных свойств древесных пород, условий произрастания, полноты древостоя и др. Для древесных пород, страдающих в молодом возрасте от заморозков, интенсивность рубки должна быть меньше, а повторяемость чаще, чем для светолюбивых пород.

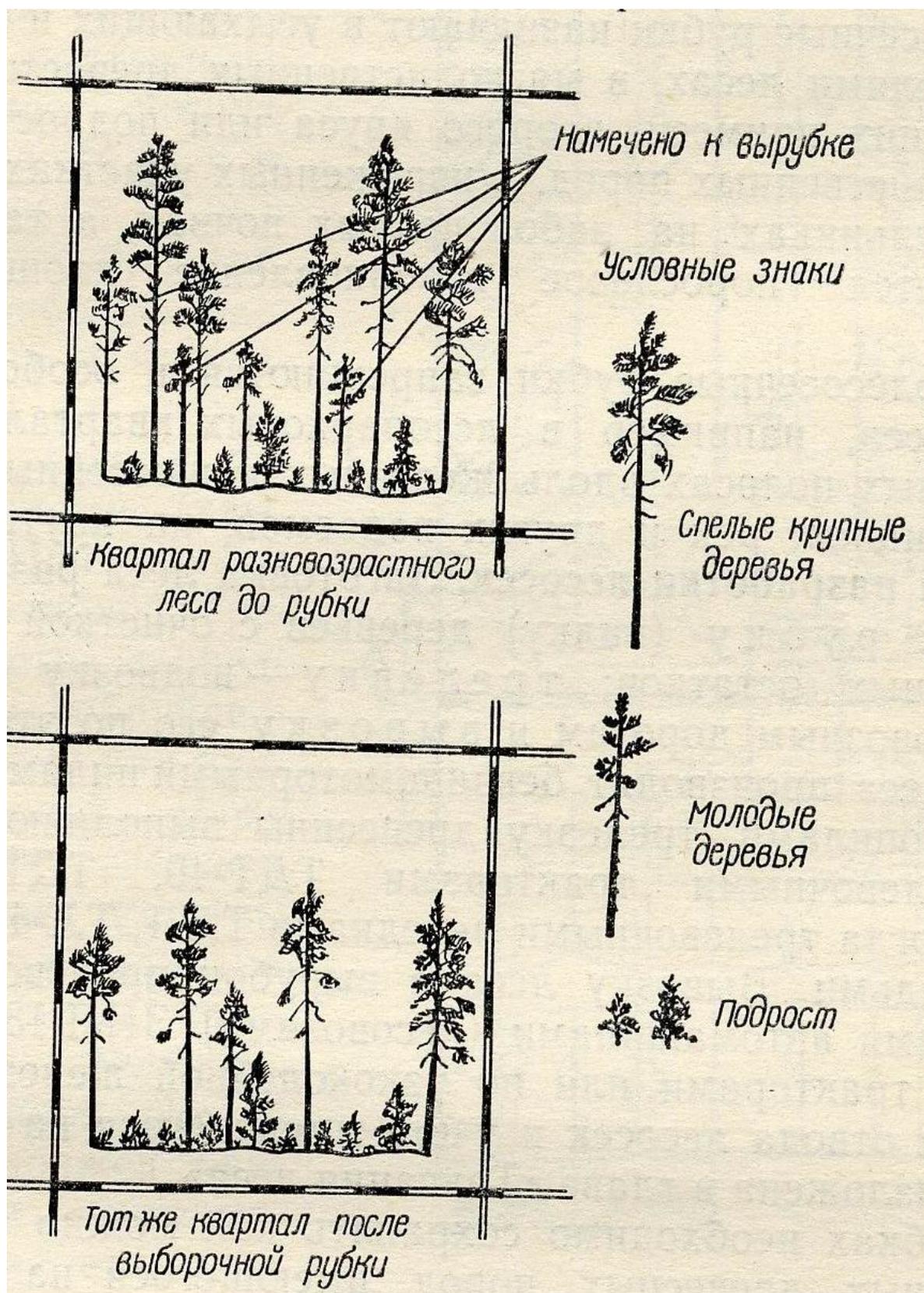


Рисунок 26 – Схема выборочных рубок

Добровольно-выборочные рубки все больше распространяются и в настоящее время являются основными в разновозрастных лесах I, II и III групп Сибири, Дальнего Востока, Кавказа. При большом количестве крупномерных деревьев, больших запасах древесины с их помощью удовлетворяются и экономические требования, так как снижаются расходы на заготовку большого количества древесины на сравнительно малой площади.

#### **6.2.4 Технология лесосечных работ**

*Под технологией лесосечных работ* понимают совокупность знаний о способах и средствах выполнения на лесосеках и погрузочных пунктах ряда операций, начиная от валки деревьев и кончая погрузкой древесины на подвижный состав лесовозной дороги, а также сам процесс выполнения этих операций (Кочегаров и др., 1970).

Лесосечные работы являются первой фазой производственного процесса лесозаготовок. Они разделяются *на основные* (валка, трелевка, погрузка и т.д.), *подготовительные и вспомогательные* работы, обеспечивающие бесперебойный ход производства основных операций. В состав лесосечных работ входит также очистка мест рубок (лесосек.)

*Валка деревьев* – первичная основная операция в технологическом процессе лесосечных работ. Она заключается в срезании с корня и сталкивании в заданном направлении, что позволяет лучшему сохранению жизнеспособного подроста и облегчить обрезку сучьев и ветвей, затем произвести набор деревьев или хлыстов в пачку для их трелевки.

*Трелевка леса* – это перемещение древесины от места валки деревьев (от пня) до места погрузки ее на подвижной состав лесовозной дороги. Для чокерной трелевки леса применяют гусеничные тракторы. На сырых почвах, то есть заболоченных лесах для трелевки леса применяют лебедки,

снабженные трособлочными устройствами и трелевочной мачтой. В горных лесах при большой крутизне склонов применяют трелевочные канатные установки. На отведенных для рубки лесосеках предварительно проводят подготовительные работы. Прежде всего, намечают и строят лесовозные пути. Если запланирована вывозка хлыстов, около лесовозных дорог готовят места их погрузки на подвижной состав; если же сортиментов, – устраивают эстакады для разделки хлыстов и также места для погрузки. Лесосеки разбивают на пасеки, намечают трелевочные волокна.

При тракторной трелевке устраивают волокна пасечные и магистральные. Пасечный волок прокладывают обычно в центре пасеки и используют для трелевки деревьев только с этой пасеки. Эти волокна примыкают у магистральным, а последние к эстакаде или погрузочной площадке. По магистральному волоку трелюют деревья с нескольких тяготеющих к нему пасек. На всех трелевочных волокнах деревья спиливают заподлицо с землей (Побединский, 1980). Применяют несколько схем расположения волокон на лесосеке (рисунок 27).

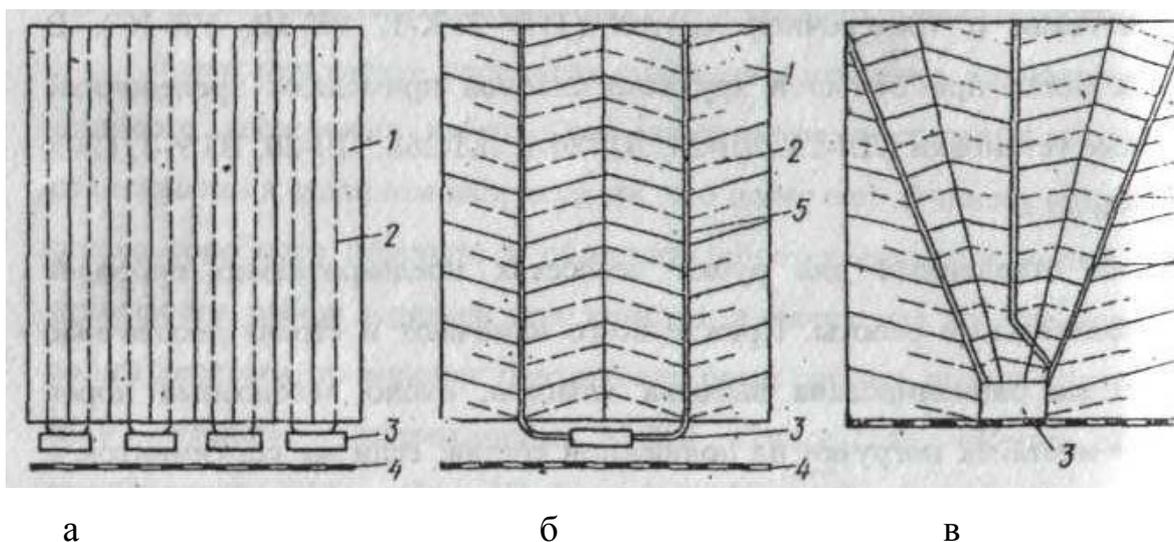
*Параллельная схема* имеет два варианта. В случае, когда деревья трелюют к погрузочным площадкам, расположенным параллельно друг другу, но перпендикулярно лесовозному уссу (схема *А*). Если деревья доставляют к разделочной площадке или сучкорезной машине, тогда несколько параллельных друг другу пасечных волокон примыкают к магистральным волокнам (схема *Б*).

Радиальная схема *В* предусматривает расположение магистральных волокон радиально к погрузочной площадке. Пасеки имеют правильную прямоугольную форму. Ширина их обычно 20-50 м, длина в зависимости от размера лесосек и расположения магистральных волокон 100-500 м.

Способ разработки всех пасек зависит от ряда факторов: механизмов,

применяемых на валке и трелевке, особенностей трелевки (за комель или вершину), а также лесоводственных требований (сохранение подроста, способа очистки лесосек и т.д.).

Лесозаготовительные работы оказывают сильное влияние на лесорастительную среду, чаще всего отражающегося в повреждении подроста и почвы.

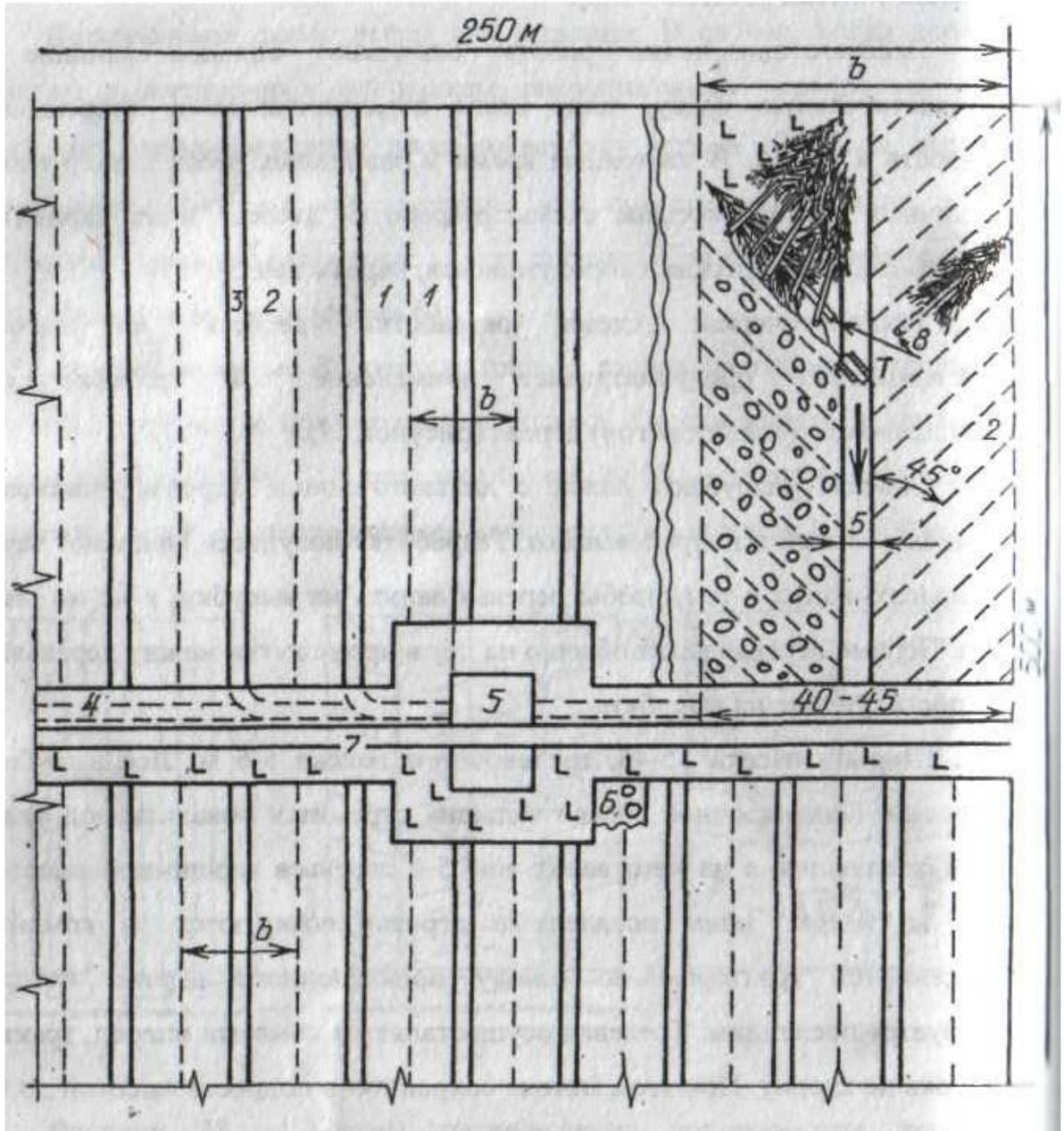


А, Б – параллельные; В – радиальная; 1 – пасеки; 2 – пасечные волокна; 3 – погрузочные и разделочные площадки; 4 – лесовозный ус; 5 – магистральные волокна

Рисунок 27 – Схемы расположения волоков при трелевке тракторами

В настоящее время в равнинных лесах используются различные технологические схемы разработки лесосек и их вариантов: костромская, удмуртская, скородумовская, карельская.

Технологическая схема разработки лесосек по методу «Костромалес» предусматривает применение при трелевке леса подкладочного («склизового») дерева (рисунок 28).



1 – пасаки; 2 – полупасаки шириной  $H_{\text{ср}} \times \sin 40^\circ$ ; 3 – трелевочные волоки; 4 – магистральные волоки; 5 – погрузочная площадка; 6 – стоянка ГСМ; 7 – дорожный ус; 8 – подкладочное дерево с поваленными на него хлыстами;  $T$  – трактор с чокерным тросом;  $b$  – ширина пасаки, равная  $1,5-1,6$  средней высоты древостоя

Рисунок 28 – Костромская технология разработки лесосеки  
(метод Г.В. Денисова)

Сначала разрубает волок с дальнего конца, деревья спиливают вровень с землей и вытрелевывают. Разработку полупасек начинают также с дальнего конца с тем, чтобы деревья валить на вырубку, а не на стену леса. Первые деревья валят обычно на лес в промежутки между деревьями, все последующие на вырубку.

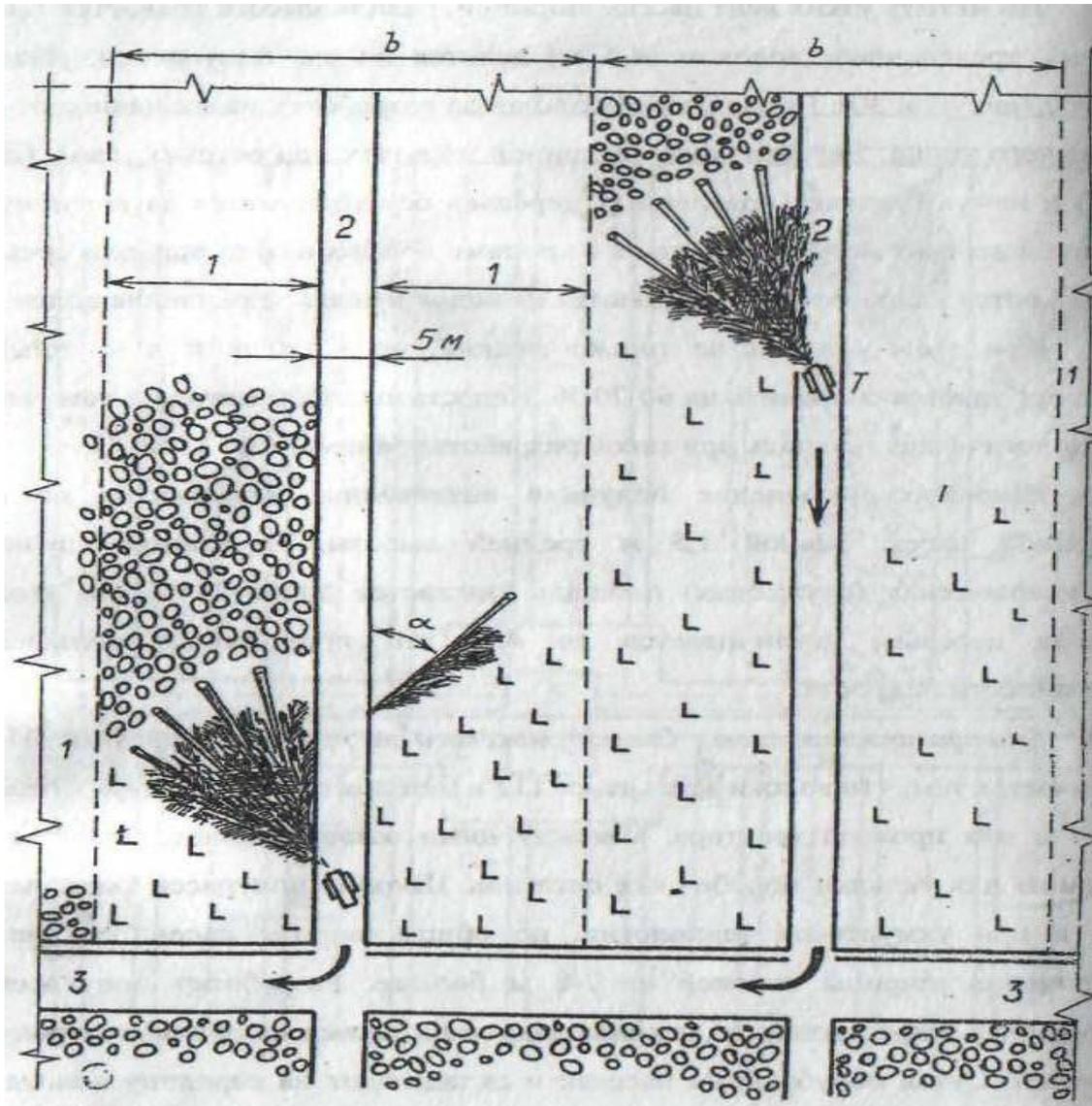
Ширина пасеки 35-45, трелевочного волока 5-6 м. Лес вырубает полосами. Подкладочное дерево вальщик стремится повалить под углом  $45^\circ$  к оси волока, а на него валит еще 5-6 деревьев вершинами вместе в кучу на волок. Затем поваленные деревья чокеруются за комли и стаскиваются трактором по стволу подкладочного дерева, которое чокеруется последним. Трелевка осуществляется комлями вперед, трактор с волока не сходит. При этом методе сохранность подроста высотой до 0,5 м достигает до 70 %, а высотой до 0,25 м – до 90 %.

При наличии под пологом подроста высотой более 0,5 м предпочтение следует отдавать технологической схеме разработки лесосек *метод узких лент (удмуртская)*, разработанный В.П. Тимофеевым и впервые примененный в 1960 г. в бывшей Удмуртской АССР.

По методу узких лент пасека шириной, равной высоте древостоя (20-30 м), трелевочным волоком (4-5 м) делится на две полупасеки, узкие ленты (рисунок 29). После разрубки волоков разработку пасек начинают с ближнего конца. Деревья валят вершиной на волок под острым углом (до  $35^\circ$ ) к нему. Трелевка поваленных деревьев осуществляется за вершину. Причем деревья могут трелеваться с кронами до верхнего склада или сучья обрубаются на пасеке и укладываются на волок в целях укрепления колеи.

При этом условии не только мелкий, но и средний и крупный подрост удается сохранить на 60-70 %. Недостаток этого метода в том, что технологическая площадь при такой разработке занимает до 32-35 %.

Широкое применение получила аналогичная технология, но с шириной пасек, равной 1,5 м средней высоты.

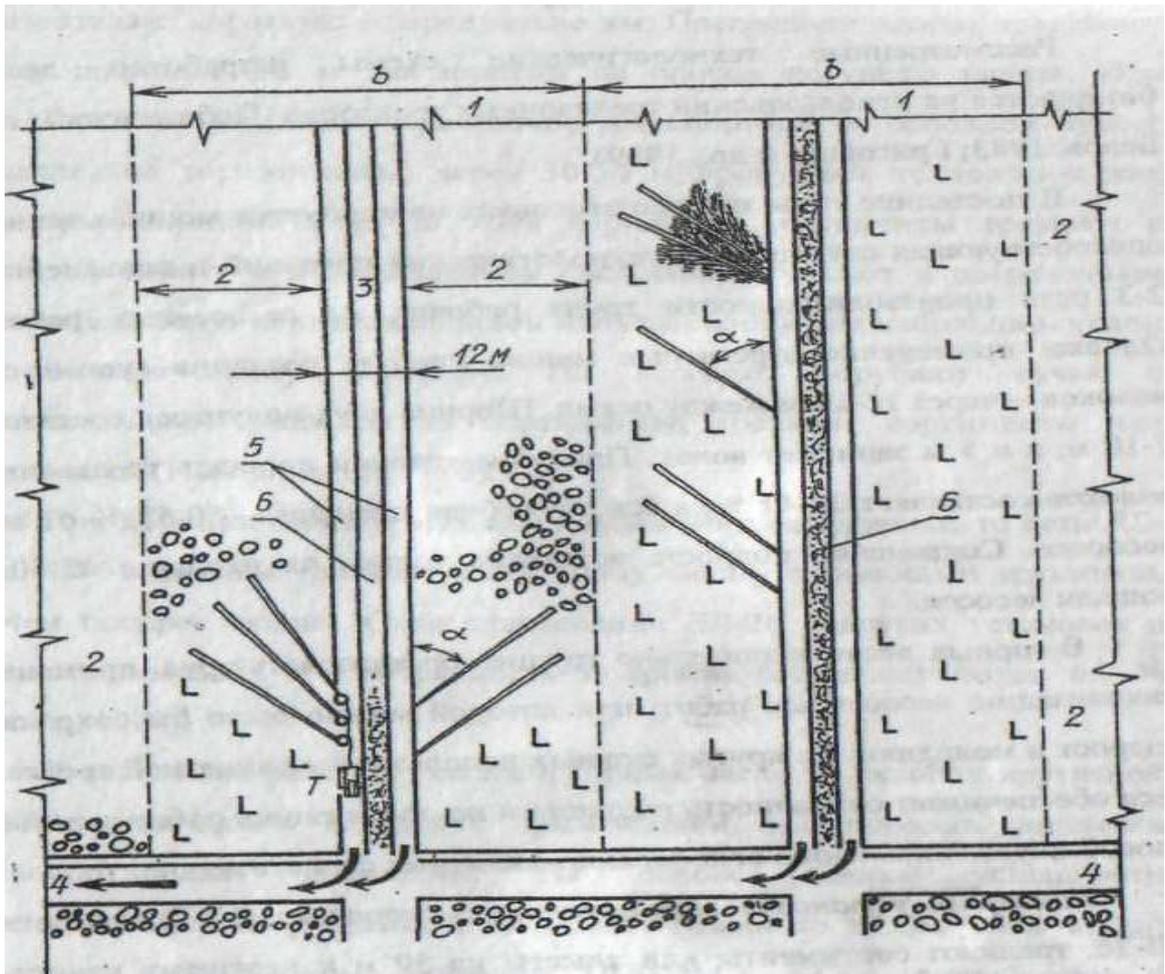


1 – полупасеки шириной  $H_{cp} \times \sin 35^\circ$ ; 2 – трелевочные волоки 4-6 м шириной;  
 3 – магистральный волок (5-6 м); Т – трактор трелевочный с чокерным тросом;  $\alpha$  – угол между осями волока и ствола;  $b$  – ширина пасеки,  $b = 2H_{cp} \times \sin 35^\circ + 5 \text{ м} = (1,25-1,35) \times H_{cp}$

Рисунок 29 – Удмуртская технология – способ узких пасек  
 (показаны только две пасеки лесосеки)

В данном случае технологическая (служебная) площадь снижается до 25-28 %, но угол повала деревьев увеличивается до  $45^\circ$ , что приводит к меньшей сохранности подроста.

Технологическая схема Скородумовского леспромхоза (рисунок 30) отличается тем, что волоки здесь шире (12 м).



1 – пасеки; 2 – полупасеки шириной  $H_{cp} \times \sin 35^\circ$ ; 3 – трелевочные волоки общей шириной 12 м с полосой для порубочных остатков; 4 – магистральный волок; 5 – полосы на общем волоке для проходов трактора шириной по 4 м; 6 – полоса для укладки порубочных остатков (4 м);  $T$  – трактор трелевочный с чокерным тросом;

$b$  – общая ширина пасеки,  $b = 2H_{cp} \times \sin 35^\circ - 12 \text{ м} = (1,6-1,7) \times H_{cp}$

Рисунок 30 – Схема разработки лесосек по технологии Скородумовского леспромхоза (показаны две пасеки)

Волок состоит из двух полос по 4 м для прохода трактора, а между ними остается полоса такой же ширины для укладки порубочных остатков. Ширина полупасек такая же, как и при удмуртской технологии, но общая ширина пасеки за счет увеличения ширины волоков на 7-8 м больше. Разработку полупасек начинают с ближнего конца, деревья валят вершинами на волок в сторону вырубki. Сучья обрубают на пасеках и складывают на середину волока. Хлысты чокеруются и трелюются за вершины. Данная технология позволяет сохранить подрост и мелкий, и крупный подрост.

В сосняках Карелии на сухих и свежих песчаных почвах применяют *карельские варианты* технологии разработки делянок. Особенности карельских вариантов заключаются в следующем: 1) волокни прокладывают с учетом групп подростa, минуя их; 2) волокни делают чаще, так как в этих условиях полезно сдирание подстилки и мохового покрова; на минерализованных полосах лучше происходит возобновление. Рассмотренные технологические схемы разработки лесосек базируются на использовании трелевочных тракторов (Побединский, 1980; Белов, 1983; Григорьев и др., 1989).

В последние годы на лесозаготовках используется мощная техника, способствующая сокращению технологических операций и повышению в 2-3 раза производительности труда рабочих на лесосечных работах. Однако, применение агрегатных машин требует создания густой сети волоков – через 12-15 м между осями. Ширина двух полупасек составляет 7-10 м, а в 5 м занимает волок. При этом условии площадь трелевочных волоков составляет 33-41 %, а вся служебная площадь – 50-55 % от всей лесосеки. Сохранение подростa возможно только на площади 45-50 % площади лесосек.

В горных лесах значительно труднее организовать труд, применить механизацию лесосечных работ, при которой можно было бы сохранить подрост и молодняк. На крутых склонах использование канатной трелевки леса обеспечивает сохранность подроста и не подлежащих рубке деревьев, способствует сохранению водоохранно-защитных свойств лесов.

Условия проведения несплошных (выборочных и постепенных) рубок несколько отличаются от сплошных рубок, что предусматривает использование на лесосеках технологических процессов и машин, обеспечивающих сохранение лесной среды.

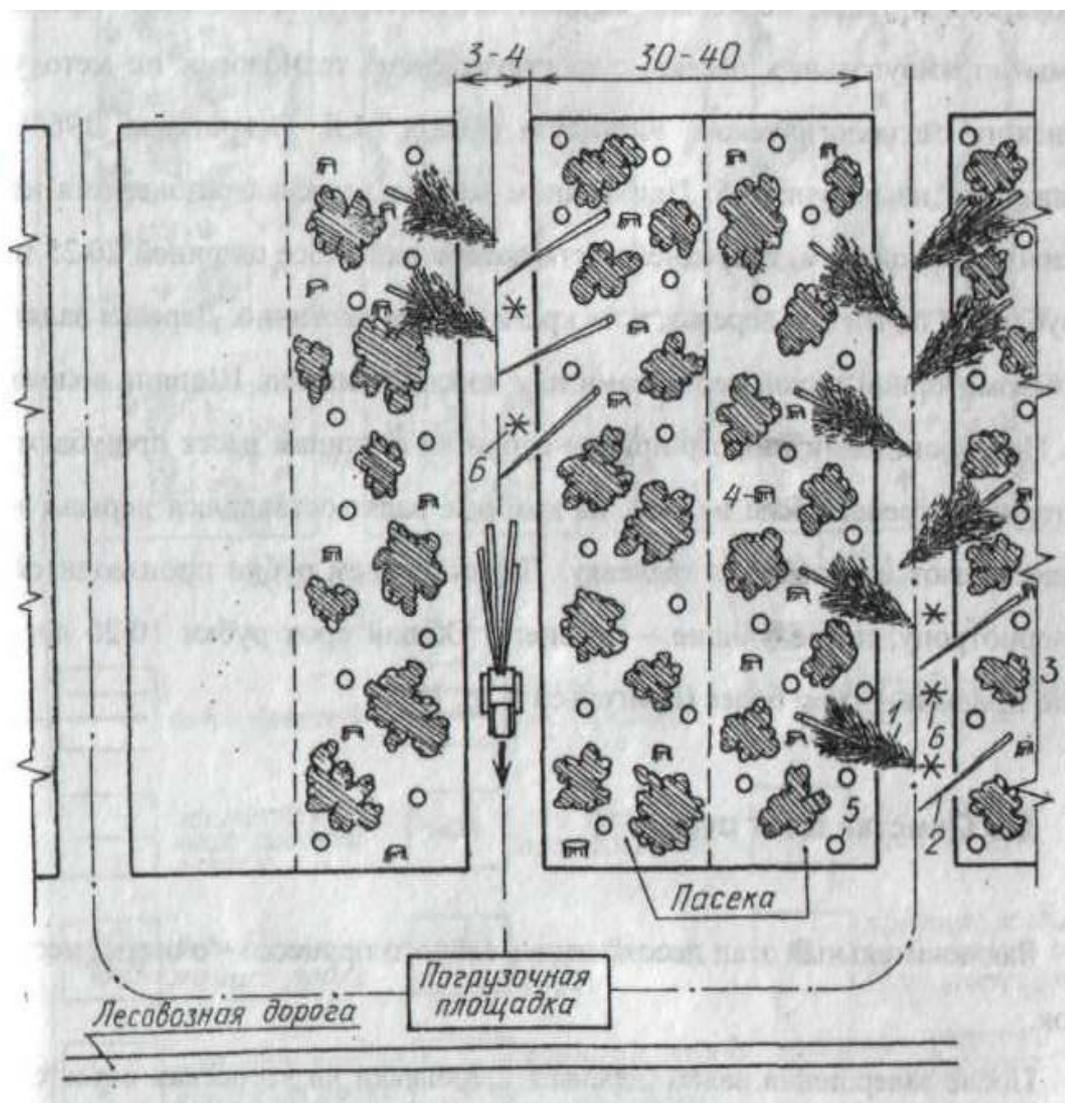
При несплошных рубках особенно тщательно следует выполнять все лесоводственные требования, когда, помимо подроста, необходимо сохранять и не подлежащие рубке деревья.

В соответствии с особенностями структуры древостоев, характера смешения пород и размещения имеющегося под пологом подроста по площади в условиях Восточной Сибири (Правила ..., 1994) из постепенных рубок используются такие как двухприемные постепенные, полосно-постепенные и длительно-постепенные рубки.

Для разработки лесосек двухприемными постепенными рубками предложены несколько методов технологических схем: метод ЛЛТА, метод ЦНИИМЭ и др. Технологическая схема разработки лесосек по методу Ленинградской лесотехнической академии представлена на рисунке 31, при этом лесные участки разбиваются на пасеки шириной 30-40 м и длиной 200-300 м каждая.

Пасечные визиры расширяют до 4-5 м и используют под трелевочные волокна. Деревья валят кроной на волок под углом 30-40° бензиномоторной пилой. Трелевку осуществляют трактором ТДТ-40 или ТТ-4. Обрубленные сучья укладывают на волок. Каждая полупасека разрабатывается в два захода. Повторяемость приемов 8-10 лет.

При проведении полосно-постепенных рубок могут быть использованы также несколько вариантов технологических схем.



1 – поваленные деревья; 2 – хлысты; 3 – куртины подроста; 4 – пни;  
5 – оставленные деревья; 6 – порубочные остатки

Рисунок 31 – Технологическая схема разработки пасек лесосеки при механизированной двухприемной постепенной рубке леса по методу ЛЛТА

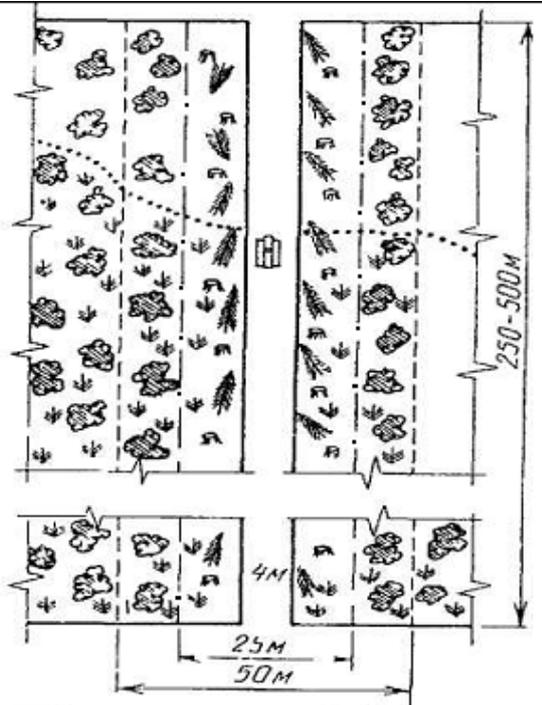
Кроме схемы «прямоугольных пасек», существует схема технологии по методу Брянского технологического института (метод М.Я. Оскреткова, 1964), отраженная на рисунке 32. При данном методе лесосека разбивается на пасеки шириной 50 м. В средней части пасеки на полосе шириной 20-25 м вырубается почти все деревья, а по краям пасеки частично. Деревья валят бензиномоторной пилой вершинами или комлями вперед.

С лесоводственной точки зрения очистка лесосек включает в себя следующие цели: создание благоприятных условий для лесовозобновления на вырубках, улучшение санитарного и противопожарного состояния лесов, а также выполнение ими водоохранно-защитных функций.

Ширина волока 4 м. При проведении второго приема рубки по границам пасек прорубают постоянные трелевочные волоки, на которые валят оставшиеся деревья и осуществляют дальнейшую трелевку. Первый прием рубки производится по чернотропу, последующие – по снегу. Общий срок рубки 10-20 лет, число приемов – два и более (Григорьев и др. 1989).

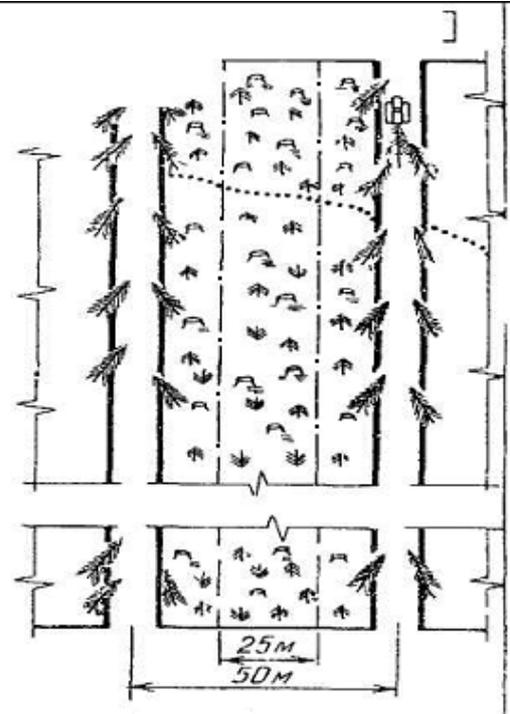
Погрузочная площадка

а



Погрузочная площадка

б



а – посека при первом приеме; б – при втором приеме рубки

Рисунок 32 – Схема технологии механизированных полосно-постепенных рубок по методу БТИ

### 6.3 Очистка мест рубок

Заключительный этап лесозаготовительного процесса – очистка мест рубок.

После завершения валки деревьев и трелевки на лесосеках остается много отходов лесозаготовок (вершин, сучьев, ветвей) и валежа, а также фаутной и часто тонкомерной древесины; в целом они составляют 15-20 % запаса древостоя. В ряде районов страны их используют на топливо. Переработка отходов позволяет получать ценные продукты: из крупных сучьев, вершин и других отходов – технологическую щепу (ценное сырье для целлюлозно-бумажной промышленности); путем химической и химико-механической переработки древесноволокнистые плиты, скипидар, спирты, уксусную кислоту, древесный воск, витаминную и хвойную муку, каротин, витамин С и др.

Исследованиями в области очистки лесосек занимались многие видные специалисты: М.Е. Ткаченко (1939), Н.Е. Декатов, И.С. Мелехов (1966), А.В. Побединский (1973) и др.

Существуют три способа очистки мест рубок (безогневой, огневой и комбинированный), причем они могут видоизменяться с учетом лесорастительных условий, типов леса и категорий рубок.

*Безогневой способ* очистки мест рубок включает следующие варианты: разбрасывание измельченных (до 1 м) порубочных остатков равномерно по площади лесосеки; сбор порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их для дальнейшего перегнивания; сбор порубочных остатков для переработки в корма и щепу и укладывание сучьев на трелевочные волокна вминание их в почву при проходах трелевочного трактора.

*Огневой способ* включает две разновидности: огневая очистка путем

сжигания порубочных остатков, предварительно собранных в кучи, и сплошное выжигание, или пал. Этот способ имеет ограниченное применение, т.к. имеет ряд недостатков: повышается пожарная опасность во время проведения самой операции; вызывает усиленное развитие злаковой растительности и корневых отпрысков осины, а также заболачивание на тяжелых почвах

*Комбинированный способ* предусматривает сжигание части остатков и разбрасывание другой части по площади вырубki. Этот способ предложил И.С. Мелехов в 1933 г. (1966).

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Категории рубок леса.
- 2 Системы рубок главного пользования.
- 3 Отличительные черты системы выборочных рубок.
- 4 Виды и варианты сплошных рубок.
- 5 Организационно-технические элементы сплошных рубок.
- 6 Источники обсеменения вырубок и их виды.
- 7 Несплошные рубки и их виды.
- 8 Постепенные рубки и их виды.
- 9 Виды выборочных рубок.
- 10 Преимущества и недостатки сплошных и несплошных рубок.
- 10 Технологии разработки лесосек в равнинных и горных лесах.
- 11 Цели и задачи очистки лесосек.
- 12 Способы очистки лесосек.
- 13 Варианты безогневой очистки лесосек.
- 14 Сущность и особенности комбинированной очистки лесосек.
- 15 Недостатки огневого способа очистки мест рубок.

## Глава 7 Рубки ухода за лесом

*Рубки ухода в насаждении* – уход за лесом, осуществляемый путем уничтожения или ослабления нежелательных в насаждении растений и создания благоприятных условий для роста лучших деревьев главных пород, направленный на формирование высокопродуктивных качественных лесов и своевременное использование древесины деревьев, подлежащих удалению из насаждения (ОСТ 56-108-98).

В условиях Восточной Сибири рубки ухода начинают с момента смыкания молодняков и заканчивают за 20 лет до главной рубки в хвойных насаждениях семенного и смешанного происхождения и за 10 лет в мягколиственных насаждениях (Наставления ..., 1994; Приложение А).

### 7.1 Цели и задачи рубок ухода

Основными задачами рубок ухода в лесах Восточной Сибири являются (Наставления ... , 1994):

- улучшение породного состава древостоев и качества древесины, формирование устойчивых и высокопродуктивных насаждений, сохранение и усиление их полезных функций, а также своевременное использование древесины. Они основаны на вырубке в насаждениях нежелательных деревьев и создании благоприятных условий для роста лучших деревьев главных пород.

- в горных лесах и лесах различных категорий защитности особо и защитных участков задача рубок ухода – формирование долговечных и устойчивых насаждений, непрерывно и эффективно выполняющих водоохранные, защитные и другие целевые функции. В лесах защитного назначения рубками ухода необходимо формировать преимущественно

разновозрастные насаждения, смешанные по составу и сложные по форме (многоярусные).

- в насаждениях, не обеспечивающих выполнение целевой функции, в число задач рубок ухода, направленных на частичную или полную замену этих насаждений, включаются содействие естественному возобновлению, обновление и перестройка насаждений, улучшение структуры лесного фонда.

- в лесах рекреационного назначения задачей рубок ухода является перестройка лесных ландшафтов в лесопарковые с целью, улучшения эстетических и санитарно-гигиенических свойств насаждений, повышение их долговечности и устойчивости к высоким рекреационным нагрузкам.

## 7.2 Виды рубок ухода

В зависимости от возраста насаждений и целей ухода выделяются следующие основные виды рубок: *уход за молодняками (осветления и прочистки), прореживания, проходные рубки, рубки обновления и перестройки и санитарно-реконструктивные (санитарно-обновительные) рубки.* Возрастные пределы каждого вида рубок по породам приведены в таблице 3. К системе мероприятий по уходу за лесом, кроме того, относятся рубки формирования ландшафта (ландшафтные рубки), санитарные выборочные рубки, разреживание и удаление подлеска (уход за подлеском), уход за опушками, а также обрезка сучьев в насаждении.

*Уход за молодняками (осветления и прочистки)* имеет целью формирование состава насаждений путем интенсивного осветления главных пород, а также регулирование густоты стояния деревьев главной

породы и улучшение условий их роста. Он является первоочередным и проводится независимо от возможности реализации вырубаемой древесины. В чистых молодняках рубками ухода регулируется густота, обеспечивающая благоприятные условия роста лучшим деревьям, повышается качество древостоя, предупреждаются снеголом и снеговал.

*Прореживания* проводятся прежде всего в целях ухода за формой ствола и кроны лучших деревьев. Одновременно продолжается уход за составом, качеством и структурой насаждений. В древостоях, в которых не был своевременно проведен уход в возрасте молодняков, при прореживании выполняются задачи ухода за молодняками.

Таблица 3 – Возрастные пределы рубок ухода по породам

Виды рубок	Возраст насаждений, лет			
	сосна и лиственница	кедр	ель и пихта	береза и осина
Уход за молодняками (осветления и прочистки)	до 40	до 40	до 40	до 20
Прореживания	41-60	41-80	41-60	21-40
Проходные рубки	61-100	81-120	61-100	41-50
Рубки обновления и переформирования	81-160	81-240	61-140	51-70 (80)
Санитарно- реконструктивные (санитарно- обновительные) рубки	>160	>240	>140	Б>80 Ос>70

*Примечания. 1 В насаждениях, где допускаются рубки главного пользования, со времени окончания проходных рубок и до начала рубок главного пользования рубки ухода не проводятся. В этот период возможны лишь санитарные рубки, которые возрастных ограничений не имеют. Проходные рубки прекращаются не позднее, чем за 1 класс возраста до возраста главной рубки и в приспевающих насаждениях не ведутся.*

*2 В лесах, где не допускается проведение рубок главного пользования, после завершения периода проходных рубок и до возраста естественной спелости ведутся рубки обновления и переформирования, а с возраста естественной спелости – санитарно-обновительные (санитарно-реконструктивные).*

*3 Санитарно-реконструктивные (санитарно-обновительные) рубки являются региональным вариантом рубок обновления для довольно узкой возрастной категории перестойных лесов и по статучету должны проходить как рубки обновления. Термин «реконструктивные» не всегда предполагает коренное изменение состава древостоя, хотя таксационная и возрастная структуры при этих рубках меняются коренным образом.*

*4 Удаление лиственных пород при санитарно-реконструктивных рубках в возрасте водоохранно-защитной зрелости (70-80 лет), т. е. несколько меньшем, чем возраст их естественной спелости (90-100 лет), определяется необходимостью более раннего освобождения ценных хвойных пород (кедра и др.), произрастающих под пологом или при угнетении лиственными.*

*5 При возрасте рубок главного пользования в ельниках и пихтарниках в 100 лет проходные рубки заканчиваются к 80-ти годам.*

*Проходные рубки* ведутся для увеличения прироста лучших деревьев, сокращения сроков выращивания технически спелой древесины и создания благоприятных условий для возобновления ценных пород.

*Рубки обновления и переформирования насаждений.* В лесах тех категорий защитности и особо защитных участков, где рубки главного пользования запрещены, рубки ухода проводят без ограничения возрастом древостоев с целью коренного изменения их состава, строения и возрастной структуры и переформирования в древостой, обеспечивающие более полное выполнение целевых функций.

При этих рубках прежде всего за счет разреживания главного полога (или первого яруса) необходимо создавать условия для успешного возобновления и развития молодых поколений целевых древесных пород. Разреживание сопровождается мерами содействия естественному возобновлению леса. В насаждениях без подроста и молодняка (травяные типы и др.) производятся частичная вырубка первого яруса узкими полосами или куртинами и посадка в них крупномера целевых пород.

При необходимости ведется переформирование одновозрастных насаждений в разновозрастные, а чистых и простых – в смешанные и сложные. Это достигается применением равномерного и не равномерного (полосами, куртинами, группами) изреживания первого яруса с одновременным удалением деревьев нежелательных пород и подлеска в нижних ярусах. Основные объекты ухода – второй ярус и подрост целевых пород.

Переформирование производится обычно за 3 – 4 приема рубки с периодом повторяемости, равным одному классу возраста. В спелых и перестойных насаждениях со вторым ярусом или достаточным количеством жизнеспособного подроста целевых пород возможно

удаление деревьев первого яруса за 1 прием (насаждения полнотой 0,5 и ниже) или за 2 приема (насаждения полнотой 0,6 и выше).

В конечном итоге, после окончательного удаления перестойной части древостоя, должно быть сформировано более молодое и устойчивое насаждение с колебанием возраста деревьев в пределах 2-4 классов.

*Санитарно-реконструктивные* (санитарно-обновительные) рубки. Сохранение перестойных поколений леса в возрасте выше их естественной спелости нежелательно в санитарном; водоохранно-защитном, орехо-промысловом и других отношениях. Это определяет целесообразность их удаления по достижении указанного возраста (таблица 3) с одновременным освобождением угнетенных молодых поколений, которые в допустимые сроки обеспечивают восстановление защитных функций участка. Проводятся такие рубки только в категориях лесов, где не допускается проведение рубок главного пользования.

Санитарно-реконструктивные рубки назначаются лишь при наличии достаточного количества молодых деревьев или подроста целевых пород, либо после посадки крупномера этих пород.

При полнотах перестойной части древостоев 0,5 и ниже удаление ее производится за 1 прием, а при полнотах 0,6 и выше – за 2 приема, с интервалом в 0,5 класса возраста. В зависимости от размещения молодых поколений по площади двухприемная рубка может быть равномерной, полосной или куртинной.

Во всех случаях после проведения окончательного приема рубки сомкнутость освобожденных молодых поколений леса должна быть не менее 0,4.

*Рубки формирования ландшафта (ландшафтные рубки)* проводятся в лесах рекреационного значения (лесопарковые части зеленых зон, рекреационные зоны природных национальных парков и другие леса,

активно посещаемые населением). Они направлены на формирование лесопарковых ландшафтов, повышение долговечности и устойчивости насаждений, улучшение их водоохранных-почвозащитных, эстетических и санитарно-гигиенических свойств. Преобразование лесных ландшафтов в лесопарковые проводится в соответствии со специальными рекомендациями и индивидуальными проектами, с учетом нормативов Наставления (1994).

Лесопарковые ландшафты создают не на всей территории лесов рекреационного назначения, а лишь в местах интенсивной посещаемости: полосы шириной до 100 м по обе стороны дорог, постоянных туристских троп, на территории массового отдыха, стоянок туристов, баз отдыха, оздоровительных учреждений, а также вокруг открытых пространств – рек, водоемов, полей, прогалин.

*Выборочные санитарные рубки* проводятся с целью оздоровления насаждений. Как самостоятельное мероприятие они назначаются в тех случаях, когда не могут быть совмещены с проведением основных видов рубок ухода в текущем или будущем году.

При выборочных санитарных рубках из насаждений удаляются мертвые (сухостойные), фаутные, заселенные вредителями (усачи, короеды, златки), поврежденные грибными заболеваниями (серянка, сосновая губка, корневая губка, раковые заболевания и др.), ветровальные, буреломные, изогнутые снегом, поврежденные пожарами (до степени отмирания), а также сильно усыхающие деревья.

Санитарные рубки назначаются в порядке, установленном Санитарными правилами в лесах Российской Федерации (1998), только после лесопатологического обследования участка или с учетом рекомендаций лесоустройства.

*Уход за подлеском.* В зависимости от выполняемой роли подлесок сохраняется, разреживается или вырубается. В молодняках при недостаточном затенении почвы подлеском и слабой защите ее от иссушения, задернения или эрозии кустарники "сажают на пень" (омолаживаются) для получения густой поросли. В условиях, когда подлесочные породы перерастают главные и заглушают их, подлесок разреживается.

*Уход за опушками.* Опушки леса по границам с безлесными территориями должны быть ветроустойчивыми и "закрытыми", т.е. составляющие их деревья должны иметь развитую корневую систему и сомкнутые низко опущенные кроны (плотная конструкция).

Для повышения ветроустойчивости опушечных полос рубками ухода в молодняках эти полосы, шириной до 30-50 м, разреживаются до сомкнутости 0,4-0,5 за счет выборки ветровальных пород и деревьев со слабо развитыми кронами. Подлесок полностью сохраняют или "сажают на пень" для лучшего кущения. После окончания формирования опушек уход в них сводится к уборке сухостоя. Особое внимание при уходе за опушками уделяется противопожарной профилактике.

*Обрезка сучьев* на растущих деревьях проводится в интенсивных хозяйствах с целью: улучшения качества и увеличения выхода деловой древесины (спецсортименты и др.); формирования желательной конструкции лесных полос; повышения эстетических свойств и особенно – улучшения противопожарного состояния насаждений в рекреационных лесах и лесах зеленых зон. В придорожных хвойных насаждениях, в полосах шириной 50 м по обеим сторонам дороги, обрезка мертвых сучьев способствует снижению пожарной опасности и улучшению снегозащитных свойств этих насаждений. У кедра обрезку сучьев производят для усиления семеношения.

### 7.3 Классификация деревьев

В процессе подготовки участков к рубкам ухода важным условием является принцип отбора деревьев в рубку, он осуществляется в соответствии с задачами хозяйства. При проведении рубок ухода все деревья в насаждении по хозяйственным, биологическим признакам и положению в пологе *подразделяются* на три категории: *I – лучшие*, *II – вспомогательные* (полезные) и *III – нежелательные* (подлежащие удалению).

В зависимости от целевого назначения насаждений признаки лучших деревьев могут быть различными. При формировании кедровых орехоплодных плантаций, например, к числу лучших относятся деревья с сильно развитой, низко опущенной кроной независимо от формы ствола и суковатости; в лесопарковых частях зеленых зон и в активно посещаемых рекреационных лесах в качестве лучших могут отбираться деревья с крупными морфологическими пороками (многовершинные, с причудливой формой ствола и кроны и др.); на лавиноопасных и оползневых участках к целевым относятся деревья и кустарники с мощной корневой системой, низкоопущенными кронами и толстыми сучьями (кедровый стланик, береза, ольховник и др.).

В чистых насаждениях к *лучшим* относятся здоровые деревья, имеющие полндревесный очищенный от сучьев прямой ствол, неширокую равномерно развитую, нормально охвоенную (облиственную) крону с нетолстыми сучьями, относительно быстрый рост, хорошее укоренение, у лиственных – предпочтительно семенное происхождение. Они отбираются из деревьев I, II, III классов роста. В сложных насаждениях такие деревья могут отбираться и из второго яруса (подчиненного полога).

Из числа лучших деревьев при уходе могут выделяться целевые деревья или деревья будущего, у которых признаки лучших деревьев выражены наиболее четко и ярко. Деревья будущего выделяются, как правило, начиная с возраста прореживаний.

*К вспомогательным* относятся деревья, способствующие очищению лучших деревьев от сучьев, формированию их кроны и стволов, защищающие главную породу от солнечных ожогов и заморозков, а также выполняющие почвозащитные и почвоулучшающие функции. Вспомогательные деревья могут быть всех пород и находиться в любой части полога, но преимущественно в подчиненной, или образовывать второй ярус.

В качестве вспомогательных чаще всего используют деревья пихты, ели, березы, кедрового стланика.

*К подлежащим удалению* относятся прежде всего ветровальные и буреломные деревья, требующие уборки по санитарному состоянию, а в основном – мешающие росту лучших и вспомогательных (охлестывающие, затеняющие, типа «волк» и т. п.). Такие деревья могут быть разных пород (чаще осина и береза), всех классов роста и находиться в разных частях насаждения, но преимущественно в верхнем пологе (ярусе).

К числу вырубаемых относят также деревья с морфологическими пороками стволов, неправильно развитыми кронами, за исключением лесов рекреационного назначения.

#### **7.4 Организационно-технические элементы рубок ухода**

К организационно-техническим элементам рубок ухода относятся интенсивность, повторяемость, начало ухода, метод, порядок отбора деревьев в рубку и очередность назначения насаждений в рубку.

*Под интенсивностью рубок ухода* понимают степень разреживания древостоев, уменьшения общей массы, запаса древесины, полноты, сомкнутости, густоты за одну рубку ухода. Интенсивность обычно выражается по одному из указанных показателей в абсолютных единицах на площадь или относительных к значению того же показателя до рубки ухода (ОСТ 56-108-98).

По проценту выборки запаса при рубках ухода М.Э. Ткаченко (1955) выделял четыре категории интенсивности изреживания: слабую, с выборкой до 15 %; среднюю – 16-25 %; сильную – 26-35 % и очень сильную – 36 % и выше.

Древесина, вырубаемая при прокладке *технологических коридоров*, включается в общую интенсивность рубок, но учитывается отдельно. *Технологические коридоры (лесотехнологические коридоры)* представляют собой узкие полосы в лесу, очищенные от деревьев, кустарников, валежника, крупных камней и других препятствий, с выровненной поверхностью земли, предназначенные для размещения, передвижения технических средств и выполнения ими операций технологических процессов рубок ухода и других мероприятий (ОСТ 56-108-98).

Интенсивность изреживания зависит от уровня ведения хозяйства и условий среды. В разных экономических регионах действуют свои правила. Конкретные нормативы интенсивности в лесах Восточной Сибири содержатся в Наставлениях по рубкам ухода (1994).

*Сомкнутость* в чистых насаждениях (кроме кедровых при хозяйстве на орех) не должна снижаться менее 0,7. В смешанных, где главная порода заглушается или охлестывается второстепенной, а также в насаждениях, неоднородных по происхождению, в зависимости от взаимоотношения пород допускается снижение сомкнутости верхнего полога в молодняках до 0,4-0,5, а в насаждениях более старшего возраста – до 0,5-0,6.

*Повторяемость рубок ухода* – период между проведением очередных рубок ухода в насаждении (ОСТ 56-108-98). Повторяемость рубок ухода взаимосвязана с их интенсивностью: чем выше интенсивность отдельных приемов рубок, тем реже повторяемость и наоборот. Общий срок повторяемости различных видов рубок ухода определен «Наставлением ..., 1994» и в зависимости от ряда условий повторяемость рубок составляет от 5 до 25 лет.

Повторяемость рубок ухода за смешанными молодняками (при двухкратном уходе) составляет 5-8 лет, а при господстве хвойных - через 10-15 лет. Повторяемость прореживаний колеблется от 5-7 до 15-20 лет. Период повторяемости проходных рубок обычно на 2-5 лет больше. В насаждениях лесостепных районов, а также в большинстве категорий лесов защитного назначения рекомендуются рубки ухода с более частой повторяемостью при меньшей их интенсивности.

*Время проведения рубок ухода в лесах Восточной Сибири* (Наставление ..., 1994). Рубки ухода в смешанных хвойно-лиственных молодняках проводятся при облиственном состоянии деревьев предпочтительно во вторую его половину, когда побеги текущего года у хвойных уже достаточно одревеснели. При опасности повторного заглушения целевой хвойной породы лиственной порослью с целью ослабления этой поросли уход проводится в середине вегетационного периода – в июле-августе; в густых, а также в лиственных молодняках – преимущественно в весенний период; в чистых хвойных молодняках – поздней осенью и ранней зимой.

Прореживания, проходные рубки и рубки обновления насаждений могут проводиться в течение всего года. Санитарно-реконструктивные рубки ведутся поздней осенью и зимой по промерзшему грунту.

В хвойных насаждениях, пораженных корневой губкой, все виды рубок ухода проводятся в период с устойчивыми отрицательными температурами.

*Метод рубок ухода за лесом* – метод отбора деревьев на выращивание и в рубку в соответствии с их биологическими и качественными признаками и в зависимости от размещения отбираемых деревьев в пологе древостоя и по площади участка леса (ОСТ 56-108-98).

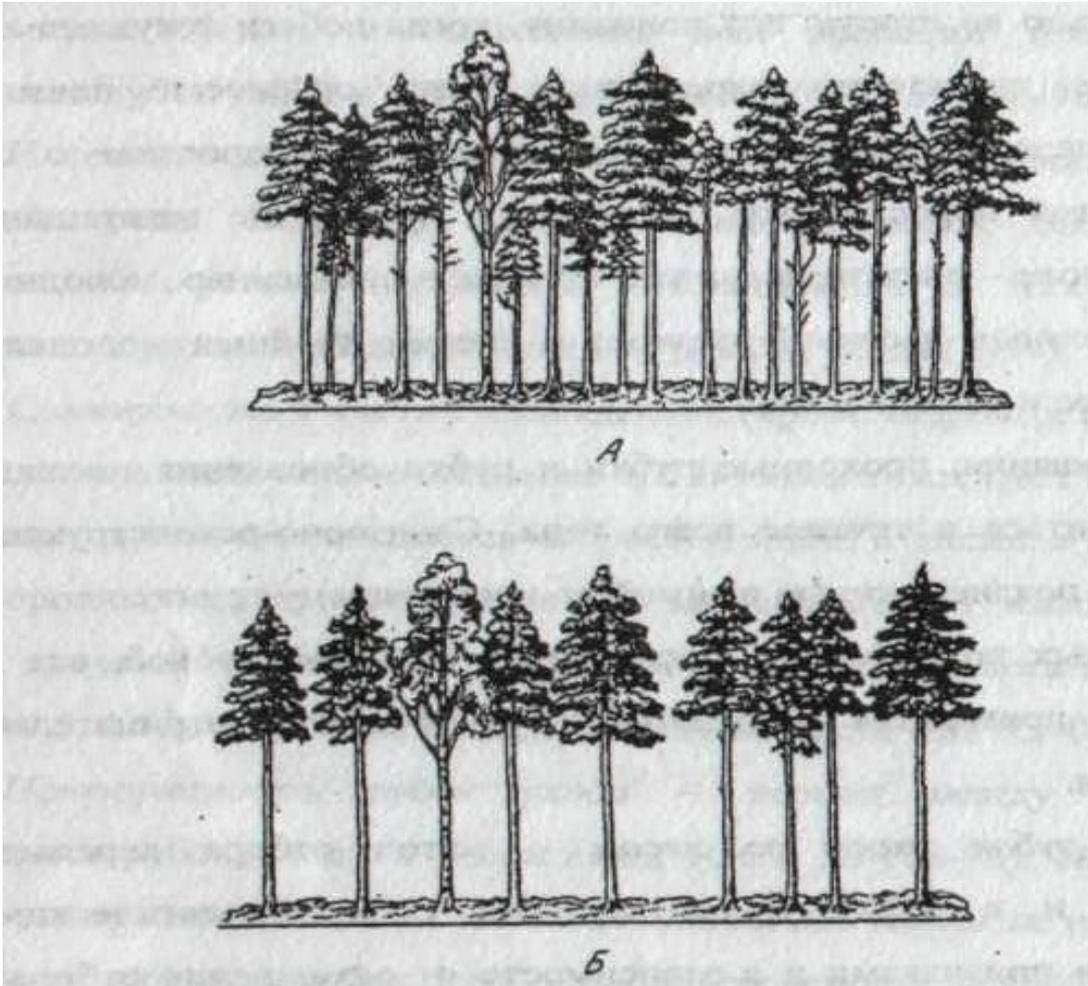
Из всех существующих методов рубок ухода за лесом в практике лесного хозяйства наиболее распространены *низовой, верховой и комбинированный*, или активный методы рубок ухода за лесом (Атрохин, Иевинь, 1985; Наставление ..., 1994).

*Низовой метод* практикуется в основном в чистых хвойных (преимущественно сосновых) насаждениях и позволяет регулировать естественный процесс изреживания (рисунок 33). Принцип рубки заключается в том, что в первую очередь вырубается отставшие и угнетенные деревья с нижней части древесного полога. При этом методе формируются одноярусные насаждения с горизонтальной сомкнутостью крон, улучшается рост оставшихся деревьев за счет увеличения площади питания и санитарное состояние насаждения.

*Верховой метод* используется в основном в смешанных насаждениях, где деревья главной породы угнетаются второстепенными или сопутствующими (рисунок 34).

При верховом методе большую часть древесины получают за счет вырубки деревьев верхнего яруса, но вырубается также худшие деревья главных и сопутствующих пород – усохшие, усыхающие, фаутные и другие, оставлять которые нецелесообразно. При верховом методе глубина полога леса почти не уменьшается. Средний диаметр и высота древостоя сразу после рубки верховым методом снижаются; значительно

увеличивается площадь углеродного и минерального питания оставшихся деревьев. Биологическая сущность метода заключается в активном регулировании естественного отбора.



*A* – древостой до рубки; *B* – то же после рубки

Рисунок 33 – Схема низового метода рубок ухода за лесом в хвойных насаждениях

*Комбинированный метод* рубок ухода совмещает в себе принципы низового и верхового. При рубках удаляют мешающие деревья, а оставляют лучшие и приносящие пользу лучшим. Особенность этого

метода – стремление создать ступенчатую сомкнутость полога, при которой все деревья хорошо освещаются (рисунок 35).

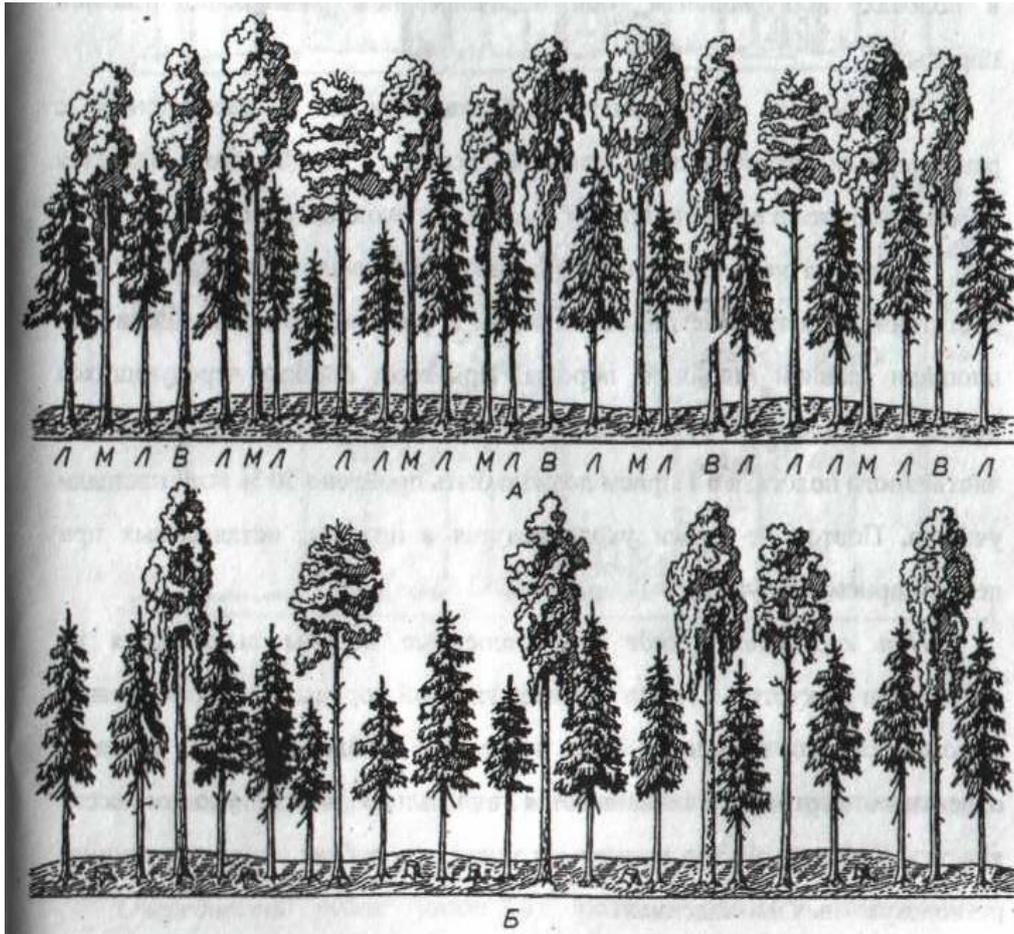
Уход может быть *равномерным* (по всей площади участка), *полосным или коридорным* (со сплошной вырубкой второстепенных пород в полосах) и *куртинным* (при неравномерном размещении главной породы).

*Равномерная* (подеревная) выборка ведется в насаждениях с равномерным размещением главной породы. Такой уход является преобладающим в возрасте прореживаний и проходных рубок.

*Полосный уход* проводится обычно в лиственных насаждениях при достаточном количестве под их пологом и равномерном размещении по площади главной (хвойной) породы. При этом ширина чередующихся полос с уходом и без ухода обычно принимается равной высоте лиственного полога, а в 1 прием должно быть пройдено 50 % всей площади участка. Повторные рубки ухода ведутся в полосах, оставленных при первом приеме без ухода.

*При куртинном уходе* второстепенные породы вырубаются на расстоянии от куртин и групп деревьев главной породы, примерно равном высоте основного полога. При повторном уходе радиусы ухода в отдельных куртинах увеличиваются вплоть до охвата уходом всего участка. Куртинный уход применяют также при рубках ухода в куртинно-разновозрастных насаждениях.

Основными показателями для назначения рубок ухода являются: полнота или степень сомкнутости крон, густота, состав и общее состояние насаждений (массовый отпад, заглушение главных пород второстепенными, фаутность, снеголом).

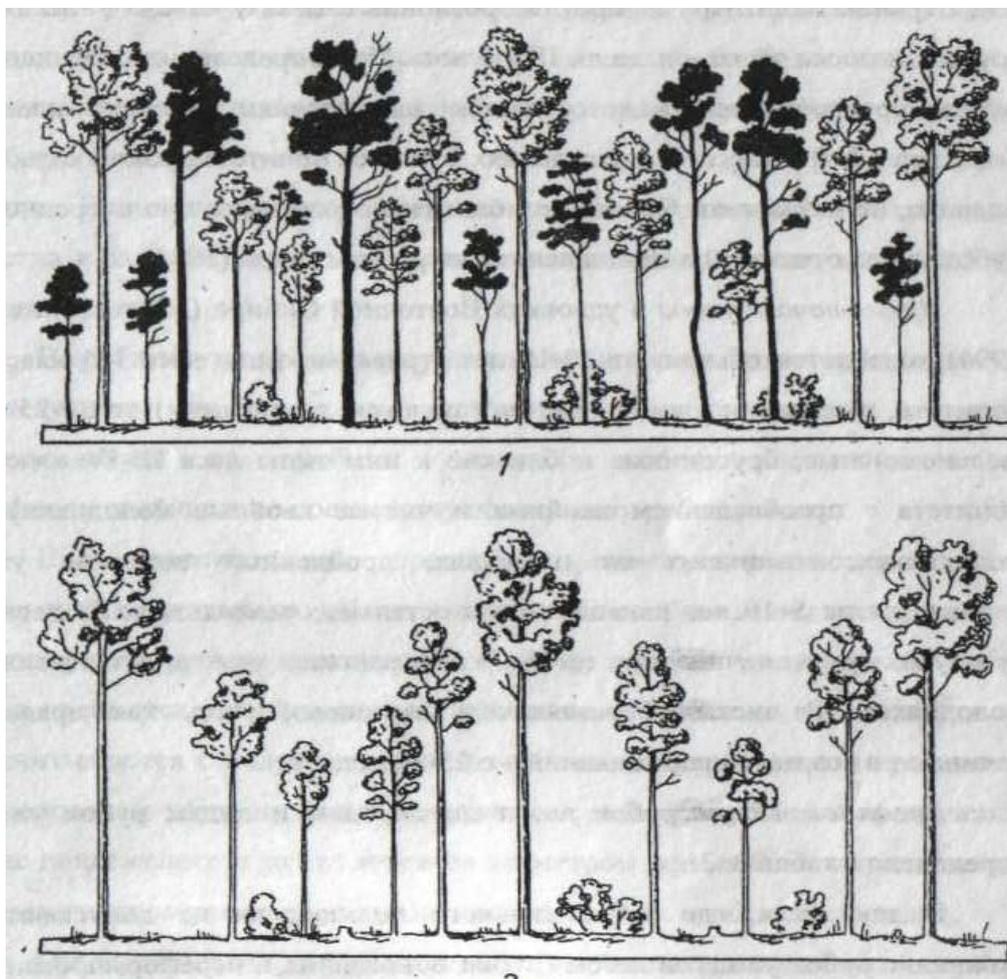


*А* – древостой до рубки; *Б* – то же после рубки; *Л* – лучшие деревья;  
*В* – вспомогательные; *М* – деревья, мешающие росту лучших

Рисунок 34 – Схема верхового метода рубок ухода за лесом

*Очередность рубок ухода* в пределах каждого лесничества устанавливается с учетом степени их лесоводственной необходимости, хозяйственного значения лесов, категории защитности участка и его доступности. В первую очередь уход назначается в лесах I группы (защитных лесах) и прежде всего в лесах зеленых зон, орехоплодного (кедр) назначения, водоохранны-защитных и противозерозийных лесах, затем в лесах III группы (эксплуатационных лесах). При определении очередности ухода предпочтение также отдается насаждениям высших классов бонитета – I-III класса. В насаждениях V класса бонитета рубки

ухода, как правило, не назначают. Основные моменты по установлению очередности рубок ухода отражены в Наставлениях по рубкам ухода (1994).



1 – насаждение до изреживания; 2 – насаждение после изреживания

### Рисунок 35 – Комбинированный метод изреживания

*Время начала ухода* в условиях Восточной Сибири (Наставления ..., 1994) колеблется обычно от 10-15 лет (травяные типы леса I-II классов бонитета, молодняки с хвойными под пологом лиственных) до 20-25 лет (зеленомошные, брусничные и близкие к ним типы леса III-IV классов бонитета с преобладанием хвойных и чистые хвойные молодняки). В молодняках, возникших на площадях, пройденных пожаром, уход

начинается на 5-10 лет раньше, чем в остальных молодняках. В лесных культурах уход начинается на 5-7 лет раньше, чем в естественных молодняках. В чистых березняках и осинниках уход, как правило, начинают в возрасте прореживаний – с 25-30 лет.

*Время окончания рубок ухода по породам и видам рубок ухода определено в таблице 3.*

В тех лесах, где рубки главного пользования не допускаются, окончание рубок ухода за лесом (рубки обновления и переформирования, санитарно-реконструктивные и санитарные) возрастом насаждений не ограничивается.

*Отвод площадей под рубки ухода производится в соответствии с Наставлением по отводу таксации лесосек в лесах Российской Федерации (1993).*

Отведенная площадь закрепляется столбами установленной формы. На каждый участок, отобранный для ухода, составляется «Проект рубок ухода».

При уходе за молодняками отметка деревьев в рубку на всем участке не делается, а закладывается одна или несколько пробных площадей в типичных местах или ленточная проба, на которых производится уход. Эти пробные площади служат образцом для проведения рубок ухода на всем участке. Величина пробных площадей должна составлять 3-5 % площади участка в зависимости от однородности насаждений, но не менее 0,2 га каждая.

Вырубленную древесину учитывают в складочных кубометрах с последующим их переводом в плотные кубометры на всю площадь участка. Произведенная на пробных площадях работа засчитывается в установленный план по соответствующему виду рубок ухода.

При прореживаниях, проходных, санитарно-реконструктивных, выборочных санитарных рубках, а также рубках обновления насаждений и ландшафтных рубках назначенные в рубку деревья диаметром 12 см и выше клеймятся у шейки корня, отмечаются резакон на высоте груди и перечитываются с подразделением на деловые, полуделовые и дровяные. На основании этого перечета определяется запас вырубаемой древесины. Запас подлежащих вырубке деревьев диаметром менее 12 см, определяется в складочных мерах на специально закладываемых пробных площадях.

Отвод площадей, отбор, перечет и клеймение назначенных в рубку деревьев, закладка пробных площадей производятся в бесснежный период, как правило, за год до проведения рубок ухода. Отвод насаждений в выборочную санитарную рубку наиболее эффективен непосредственно перед рубкой.

Рубки ухода за лесом организуются в обязательной увязке с *системой мер противопожарной профилактики*: расчленением территории на массивы и блоки противопожарными заслонами, разрывами, лиственными барьерами, минерализованными полосами и др.

Организация противопожарных мероприятий ведется в соответствии с действующими Указаниями по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб (1993).

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Рубки ухода за лесом (определение, понятия).
- 2 Виды рубок ухода.
- 3 Методы рубок ухода за лесом.
- 4 Низовой, верховой, комбинированный методы рубок ухода.
- 5 Интенсивность и повторяемость рубок ухода (определение понятий).
- 6 Классификация деревьев при рубках ухода.
- 7 Время начала и окончания рубок ухода за лесом.
- 8 Отвод лесосек при рубках ухода.
- 9 Время проведения рубок ухода по сезонам года.
- 10 Очередность рубок ухода.

## Глава 8 Природа лесных пожаров

Пожары имеют большое значение в жизни леса. Огонь является мощным экологическим фактором, изменяющим окружающую среду.

В лесу его ассоциируют с такими отрицательными последствиями, как гибель насаждений, многочисленных видов животных; уничтожение органической части почвы, ее эрозия, особенно в условиях горного рельефа; загрязнение атмосферы; утрата санитарно-гигиенических, а также водоохраных функций леса, в результате чего происходит обмеление рек и сокращение рыбных запасов; неблагоприятное воздействие на самочувствие людей и многими другими.

Однако, роль лесных пожаров неоднозначна: огонь выступает не только как разрушитель, но и как создатель леса. Слабые пожары заметного вреда лесу не причиняют, а в некоторых случаях даже, наоборот, приносят пользу. Практически не повреждая деревьев, они снижают запас лесных горючих материалов (ЛГМ), очищают лесную территорию от древесного хлама, тем самым уменьшая пожарную опасность.

Поверхностное обжигание мощного слоя плотной подстилки способствует ее быстрому разложению и создает благоприятные условия для возобновления леса. Огонь уничтожает источники инфекции, носителей ряда грибных и других заболеваний, вредных насекомых, ускоряет процесс изреживания в насаждении, приводя к отмиранию отставшие в росте деревья, способствует более интенсивному приросту сохранившихся крупномерных деревьев.

## 8.1 Виды лесных пожаров

*Под лесными пожарами* понимают горение, стихийно распространяющееся по лесной территории. Они являются разновидностью ландшафтных пожаров, к которым относятся также степные, тундровые, луговые, лесоболотные и др. (Матвеев, Матвеев, 2002).

В лесохозяйственной практике различают 3 вида пожаров: низовые, верховые и почвенные.

*Низовые пожары* характеризуются горением нижних ярусов растительности в лесном биогеоценозе: подстилки, опада, мохового и травяного покрова. При этом образуется кромка пожара, то есть полоса горения, продвигающаяся по слою ЛГМ. В огне низового пожара сгорают кустарнички (брусника, черника, вереск и др.), подлесок и подрост. Выделяют 2 формы низовых пожаров: *беглую и устойчивую*.

*Беглые пожары* характерны для весеннего периода, когда высыхает верхний слой мелких горючих материалов, а лесная подстилка еще влажная. Очень часто такая ситуация возникает в травяных типах леса весной, до нарастания зеленой массы. В этом случае огонь распространяется со средней скоростью 3-5 м/мин, но сравнительно мало повреждает древостой, поскольку не задерживается долго на одном месте. Поэтому термин “беглый” было бы правильнее понимать как поверхностный.

При беглом пожаре уничтожается самосев леса, обгорает кора нижней части деревьев и выходящих на поверхность почвы корней, повреждается подрост и подлесок. Такие пожары причиняют наименьший вред лесу, так как количество сгорающих горючих материалов невелико.

*Устойчивые низовые* пожары происходят в условиях длительной засухи, когда высыхает не только опад, но лесная подстилка и моховой покров.

При устойчивых пожарах лесная подстилка толщиной до 15 см и влажностью 7-20 % выгорает до минерального слоя и вместе с нею сгорает, или в значительной степени повреждается, поверхностная корневая система деревьев. Особенно сильно страдают ельники (иногда усыхают полностью), а в сосняках и лиственничниках наблюдается большой отпад – до 30 % по запасу, в зависимости от возраста и типа леса (Матвеев, Матвеев, 2002). На таких участках впоследствии создаются условия для развития высокоинтенсивных пожаров.

Деление низовых пожаров на беглые и устойчивые имеет большое практическое значение. Отличаются не только последствия этих форм пожаров, но различны и тактические приемы, применяемые при их тушении.

***Верховые пожары*** отличаются от низовых тем, что наряду с горением напочвенного покрова и лесной подстилки горят кроны деревьев. Верховые пожары возникают чаще всего в засушливую погоду и при ветрах средней и большой скорости, за исключением хвойных молодняков, в которых низовой пожар легко переходит в верховой, из-за низкоопушенных крон даже при слабом ветре. Переход огня в кроны во многом облегчается наличием на почве больших запасов ЛГМ, а также многоярусностью насаждения.

Различают устойчивые и беглые верховые пожары. При устойчивом пожаре горение крон деревьев, напочвенного покрова и подстилки происходит одновременно и при этом выделяется большое количество тепла. Средняя скорость продвижения огня на фронте 5-15 м/мин, ширина горящей кромки 6-8 м и более. Такие пожары называют также

повальными. Они обладают наибольшей разрушительной силой - приводят к полной гибели насаждений, причиняя большой ущерб не только лесному хозяйству, но и всей национальной экономике.

*При беглом (вершинном) верховом пожаре* огонь распространяется по кронам скачкообразно со скоростью 250-330 м/мин. Такие пожары наблюдаются при сильном ветре – 15 м/с и более. Во время скачка горят только кроны деревьев, горение длится 15-20 с и за это время пламя уходит вперед на расстояние около 100 м. После каждого скачка распространение огня по кронам прекращается до подхода кромки низового пожара. Как только низовой пожар пройдет участок, на котором сгорели кроны, начинается подогрев крон на следующем участке и процесс повторяется.

С физической точки зрения такое распространение верхового огня объясняется тем, что тепло от горящих крон, поднимаясь наклонно по ветру, лишь частично попадает на соседние кроны, и его оказывается недостаточно для подогрева хвои и подготовки ее к воспламенению. Полог древостоя подогревается, в основном, за счет тепла от низового пожара; под действием ветра это тепло подогревает кроны впереди на довольно значительном расстоянии. Затем происходит вспышка, и огонь быстро охватывает подогретые кроны (Матвеев, Матвеев, 2002).

***Почвенные (торфяные) пожары*** характеризуются беспламенным горением торфяного слоя почвы. При малой мощности горящего слоя (до 0,3 м) эти пожары называют подстильно-гумусовыми.

Почвенные пожары характерны для второй половины лета, когда в результате длительной засухи верхний слой торфа просыхает до минимального влагосодержания. При таком содержании влаги он может загораться и поддерживать горение в нижних, менее сухих слоях. Торф прогорает на всю глубину, до минерального слоя почвы или до влажных слоев, в которых горение продолжаться не может.

Почвенные пожары наносят огромный вред лесу: уничтожается органика почвы, несущая запас питательных веществ, в огне сгорают корни деревьев и лес полностью погибает. Горение почвы обнаруживают по выделению угарного газа (СО), имеющего на просвет синеватый оттенок, что связано с наличием в газе примеси мельчайших дымовых частиц.

Несмотря на отсутствие пламенного горения, почвенные пожары весьма опасны для жизни человека. Коварство их заключается в том, что поверхностный слой торфяно-мохового покрова часто остается несгоревшим, а под ним располагается горящая пещера, куда в случае неосторожности может провалиться человек.

При борьбе с лесными пожарами важное значение имеет скорость распространения огня. При ликвидации низовых пожаров большую роль играет также высота пламени, а в случае почвенных - глубина прогорания. Для определения силы лесных пожаров Н.П. Курбатский (1962) предложил следующую классификацию (таблица 4), которая в настоящее время применяется на практике.

У низовых и верховых пожаров выделяют тактические элементы кромки: фронт, фланги и тыл.

*Фронтом* называется часть кромки пожара, распространяющаяся с наибольшей скоростью. На равнине фронт продвигается по направлению ветра, а в условиях горного рельефа – вверх по склону. Часть кромки пожара, распространяющаяся в сторону, противоположную фронту (против ветра или вниз по склону), называется *тылом*. Скорость продвижения тыла в несколько раз меньше, чем фронта. И, наконец, *флангами* называют боковые, по отношению к фронту, части кромки. Правый и левый фланги определяют, повернувшись лицом в направлении движения фронта пожара.

Таблица 4 – Классификация лесных пожаров по их силе

Показатель силы пожара	Значения показателей силы пожара		
	слабого	среднего	сильного
Низовой пожар			
Скорость распространения огня, м/мин	до 1	1-3	более 3
Высота пламени, м	до 0,5	0,5-1,5	более 1,5
Верховой пожар			
Скорость распространения огня, м/мин	до 3	3-100	более 100
Почвенный пожар			
Глубина прогорания, см	до 25	25-50	более 50

Кромку почвенных пожаров не разделяют на тактические элементы, поскольку горение органического слоя происходит приблизительно с одинаковой скоростью по всем направлениям.

Отличия в темпах выгорания органики обусловлено лишь особенностями и состоянием горючего материала: влажностью, зольностью, степенью разложения растительных остатков, плотностью слоя и другими характеристиками.

И последнее понятие. Линия, разделяющая выгоревшую и нетронутую огнем территории, образует *контур лесного пожара*. В границах этого контура заключена общая площадь пожара.

*Пятнистые пожары* – это высокоинтенсивные лесные пожары, над которыми возникают мощные конвекционные потоки нагретого воздуха и продуктов сгорания. Эти потоки поднимают вверх и рассеивают перед кромкой пожара горящие частицы, вызывающие дополнительные загорания напочвенного покрова.

## **8.2 Причины лесных пожаров**

Различают 2 вида источников огня: антропогенного (связанные с деятельностью человека) и природного (климатические, геологические) характера. Преобладающее число загораний в лесу возникает по вине человека в результате неосторожного, преступно-халатного обращения с огнем, порождаемого неопытностью, беспечностью и безответственностью. Большая часть лесных пожаров происходит от незатушенных костров, брошенных горящих окурков и спичек. Много загораний возникает при неправильной эксплуатации машин, и механизмов.

Принято выделять следующие *причины возникновения лесных пожаров*: 1) по вине населения, 2) лесозаготовителей, 3) экспедиций, 4) других предприятий и организаций, 5) от сельскохозяйственных палов, 6) от грозных разрядов, 7) не установленные.

## **8.3 Современные средства и способы тушения лесных пожаров**

Для того чтобы горение возникло и продолжалось, необходимы горючие материалы, приток воздуха и теплота для подогрева и воспламенения горючих материалов. Эти три элемента сочетаются в определенных количествах, образуя взаимодействующую систему.

Современные способы тушения лесных пожаров основаны на удалении отдельных элементов этой системы, в результате чего нарушается их взаимодействие. В настоящее время тушение лесных пожаров осуществляется следующими способами: захлестыванием, засыпкой кромки пожара грунтом, прокладкой заградительных полос и канав, при помощи взрывчатых веществ и отжига, воды и химикатов, кроме того может проводиться тушение с воздуха и осадками вызываемыми из облаков.

*Захлестывание кромки низовых пожаров.* Кромка беглого низового пожара слабой и средней силы может быть потушена захлестыванием ее веником из зеленых ветвей или же молодым деревцем. Огнетушащий эффект захлестывания заключается в отрыве пламени от горючего материала. На кромке низового пожара в угольках от стеблей трав, мхов и лишайников, а также мелких веточек имеется некоторое количество тепла. Поэтому кроме отрыва пламени имеет значение и охлаждающее действие зеленых ветвей.

Наибольший эффект от захлестывания получается, когда удар делают скользящим, направленным в сторону уже выгоревшей площади. Группа или звено из трех-пяти тушителей может загасить кромку пожара протяжением до 1000 м за 40-50 минут.

После захлестывания обязательна засыпка кромки пожара грунтом и прокладка минерализованных полос.

*Засыпка кромки пожара грунтом.* При засыпке кромки слабого и средней силы низового пожара грунтом сбивают пламя, охлаждают горящие материалы и ограничивают доступ к ним воздуха. Для засыпки наиболее пригодны песок и супесь. Вблизи кромки выкапывают ямку, из которой берут грунт и бросают на кромку пожара веером для захвата большей площади. Бросок при этом целесообразно направлять вдоль

кромки. Чем сильнее пламя, тем меньше должен быть разброс грунта. В процессе тушения первоначально грунтом сбивают пламя, останавливая распространение огня. Затем делают сплошную полосу из грунта толщиной до 6-8 см и шириной 40-60 см. Желательно, чтобы полоса была расположена одной половиной на негоревшем еще горючем материале, а другой – на выгоревшей площади. Нужно иметь в виду, что сухая подстилка, пни и валежины горят под слоем грунта. Поэтому вдоль кромки следует прокапывать канавку, а пни и валежины очищать от горящих углей и заливать водой. В настоящее время разработаны многочисленные грунтометры, позволяющие механизировать этот процесс.

*Тушение пожаров водой.* Огнегасящие свойства воды прежде всего объясняются охлаждающим эффектом, основанным на большой ее теплоемкости. Для превращения 1 л воды в пар требуется около 620 ккал тепла, которые она может взять из зоны горения. Из одного литра воды при перегреве образуется около 1650 литров пара. Пар, образующийся над зоной горения, снижает концентрацию кислорода в воздухе и тем самым способствует прекращению процесса горения. Кроме того струи воды разрушают слой горючих материалов.

Одним из свойств, снижающих огнегасящий эффект воды, является ее низкая теплопроводность. Чтобы усилить его воду стремятся подавать на кромку в мелкораспыленном виде. В таком состоянии вода быстрее поглощает тепло и вытесняет кислород из зоны горения.

Для увеличения огнегасящих свойств воды в нее добавляют *смачиватели* – вещества, понижающие поверхностное натяжение, и получают так называемую «мокрую воду».

В зависимости от конкретных условий техника тушения водой меняется. Слабый низовой пожар можно гасить водой из леек или ранцевых опрыскивателей. Устойчивый верховой пожар в хвойных

молодняках целесообразно гасить факелами мелкораспыленной воды, а почвенные пожары – мощными сплошными струями с подачей воды по рукавам мощными насосами из водоисточников. Дальнобойные струи воды применяют при тушении особо мощных очагов горения и для тушения огня в дуплах высоких сухостойных деревьев.

Ручную аппаратуру используют при тушении беглых пожаров слабой и средней силы вблизи водоисточников и путей транспорта с подносной воды не более 300 м.

Вода мало используется в горных условиях ввиду трудности ее подачи на большие расстояния.

*Тушение пожаров огнегасящими химическими веществами* является сложным физико-химическим процессом еще не изученным до конца. Тушение огня может достигаться в этом случае за счет: охлаждения зоны горения, изоляции горючего от кислорода; путем создания на его поверхности твердой или жидкой пленки; образования с горючим прочных химических соединений, препятствующих доступу к нему кислорода воздуха; ингибирования реакции горения в пламенной фазе.

Обычно при воздействии огнегасящих химикатов на горящие растительные компоненты действует не один из указанных факторов, а сразу несколько и оценить эффект каждого из них в отдельности трудно. Поэтому в лесопожарной практике принято оценивать огнегасящие свойства химикатов по сравнению с водой.

Все огнегасящие вещества по их физико-химическим свойствам можно разделить на пять классов: *растворы, эмульсии, пены, суспензии и твердые вещества.*

Машины и аппараты для тушения лесных пожаров водой и химикатами можно разделить на 3 группы: 1 – ранцевые огнетушители; 2 – мотопомпы и насосы; 3 – пожарные цистерны.

*Назначение ранцевых огнетушителей* – первая атака на пожар там, где затруднено применение тяжелой техники.

*Мотопомпы* предназначены для подачи воды по шлангам к пожару, в автоцистерны, для заправки огнетушителей.

*Пожарные автоцистерны*, устанавливаемые на автомобилях, тракторах совмещают в себе высокую маневренность со значительным запасом жидкости. Кроме того они комплектуются набором легкого пожарного оборудования и в отдельных случаях навесным почвообрабатывающим орудием для создания заградительных и опорных полос.

*Устройство заградительных полос и канав.* Назначение их – служить преградой для распространения низовых или почвенных пожаров. Они также могут служить опорным рубежом для пуска отжига.

Заградительная полоса обеспечивает удаление горючего материала из зоны горения или приводит его в негоримое состояние (обработка химикатами). Чаще заградительные полосы устраивают для локализации низовых пожаров и для повышения надежности локализации приостановленных пожаров. Для устройства их применяют самые различные плуги, бульдозеры, экскаваторы, взрывчатые вещества.

*Локализация лесных пожаров при помощи отжига.* Сущность отжига заключается в выжигании почвенных горючих материалов перед кромкой пожара. Чаще всего отжиг пускают против кромки фронта пожара. Огонь низового пожара потухает, встречая на пути выжженную полосу, а верховой огонь останавливается из-за отсутствия необходимой поддержки низового огня. В качестве опорной полосы используют любые преграды распространению огня. Для отжига в безветренную погоду достаточно полосы шириной 0,5 м.

Зажигание напочвенного покрова при отжиге производят при помощи различных зажигательных аппаратов.

Так как огонь отжига распространяется крайне медленно, а выжженная полоса, в ряде случаев, должна быть очень широкой, можно применять способ *ступенчатого огня*.

При ступенчатом огне прокладывают 2-3 опорные полосы и от них, последовательно отступая от фронта, производят отжиг с таким расчетом, чтобы к моменту встречи его с пожаром выжженная полоса была нужной ширины. В настоящее время отжиг – единственное эффективное средство остановки верховых пожаров.

*Тушение почвенных пожаров.* Основными способами борьбы с ними являются окапывание канавами до минерального грунта по периметру очага горения и тушение водой. Окапывание – очень трудоемкий и малопродуктивный способ. При выходе горения на стенку канавы существует опасность перехода его через канаву.

Вода, вследствие высокого поверхностного натяжения плохо смачивает частицы торфа и ее требуется очень много, чтобы смочить торф до состояния негоримости. Поэтому применяют добавки из смачивателей, снижающие поверхностное натяжение.

Вода вводится в горящий торф с помощью торфяных стволов (устройство, нагнетающее огнегасящую жидкость в слой торфа). Очаг пожара охватывают кольцом. После локализации пожара изолирующими канавами, напочвенный покров со стороны пожара выжигают, чтобы в случае возобновления пожара внутри ограниченной площади низовой огонь не перешел канаву. Тушение почвенных пожаров представляет опасность, можно провалиться в выгоревшую яму и получить ожоги.

*Тушение пожаров в горах.* Оно имеет свои особенности. Наиболее быстро пожар движется вверх по склону. Чем круче склон, тем больше

скорость пожара. Там наиболее часто бывают верховые пожары. Если склон изрезан лощинами, то голова фронта пожара продвигается по гряде между лощинами. В этом случае лощина, где огонь распространяется медленнее, может быть очень опасным местом, т.к. огонь, поднимаясь по грядам, отрезет людям выход из нее. Основным средством борьбы с лесными пожарами в горах является отжиг. Опорные линии следует устраивать за гребнем, а если пожар перевалил гребень и спускается вниз по склону, то в качестве опорной полосы надо использовать ручьи или полосы сырой почвы на дне долин и распадков. При этом надо учитывать возможность возникновения новых очагов огня от головней, горящих шишек и т.п., которые скатываются вниз по склону или могут переноситься ветром через узкие ущелья.

Чаще всего пожар, возникший на склоне горы, поднимается до гребня и затем распространяется вдоль водораздела. Для локализации таких пожаров устраивают заградительные линии поперек водоразделов. Концы линий упираются в ручьи, дороги или места с повышенной влажностью.

Нужно помнить, что отжиг всегда начинают от верхней точки опорной линии.

*Тушение пожаров с воздуха.* В многолесных и малонаселенных районах основным средством обнаружения пожаров и быстрой доставки к ним сил и средств тушения является авиация. Базы авиационной охраны лесов осуществляют борьбу с пожарами на территории свыше 700 млн. га.

Авиабазы выполняют две основные функции: авиапатрулирование и активную борьбу с пожарами. *Под авиапатрулированием* принято понимать регулярные полеты над определенной территорией в целях своевременного обнаружения лесных пожаров, точного определения их

местонахождения и условий распространения, и также оповещения наземной охраны лесов.

*Активная борьба* – непосредственное тушение пожаров силами парашютно-пожарных авиадесантных команд оснащенных легким пожарным оборудованием, а также обработка кромки пожара огнегасящими веществами непосредственно с воздушных судов.

*Тушение пожаров искусственно вызываемыми осадками.* В жаркие летние дни над лесными массивами нередко образуются мощные кучевые облака, в которых создаются все необходимые условия для образования дождя. При такой ситуации бывает достаточно небольшого импульса (введение в облако льдообразующего вещества), чтобы вызвать осадки ливневого характера.

Сущность способа заключается во введении в верхнюю переохлажденную часть мощных кучевых облаков специальных реагентов, способствующих быстрому росту ядер кристаллизации, которые, в свою очередь, являются зародышами образования крупных капель.

Таковыми реагентами могут быть мельчайшие частицы иодистого серебра ( $\text{AgI}$ ) иодистого свинца ( $\text{PbI}_2$ ) сернистой меди ( $\text{CuS}$ ) и сухой углекислоты ( $\text{CO}_2$ ).

Для воздействия выбирают мощные облака, движущиеся в сторону пожара. Обычно осадки начинаются через 10-12 минут.

#### **8.4 Последствия лесных пожаров**

Роль пожаров в жизни леса нельзя оценивать однозначно. Одно дело, когда пожар охватывает большую территорию лесфонда и горение при этом достигает высокой интенсивности. Все исследователи-лесопирологи сходятся во мнении, что сильные лесные пожары губительно действуют на

древостои, вызывая массовый отпад деревьев, затрудняют возможность возобновления, так как крупные гари, образующиеся после таких пожаров, характеризуются малым количеством оставшихся в живых деревьев, которые могли бы обеспечить обсеменение выгоревшей площади.

Пожары этой категории интенсивности вызывают значительные изменения физико-химических свойств почвы, и зачастую такие изменения неблагоприятны.

Сильные пожары, происходящие на больших площадях, отрицательно влияют на представителей лесной фауны, многие животные гибнут в дыму высокоинтенсивных пожаров, которые уничтожают огромные площади ягельников, служащих кормовой базой для оленей. На гаях в больших количествах поселяются энтомофредители. Такие пожары нередко губят древостои в период их вступления в возраст спелости, причиняют колоссальный вред окружающей среде, поскольку устраняют лес в то время, когда его защитные свойства проявляются в наибольшей степени.

Дым лесных пожаров ухудшает микроклимат не только лесов, но и населенных пунктов, что негативно сказывается на условиях жизнедеятельности людей. Из-за дыма происходит обострение многих болезней, и особенно связанных с дыхательными путями. Затрудняется и хозяйственная деятельность человека: в результате уменьшения освещенности и снижения прозрачности атмосферы резко ухудшается видимость, а это в свою очередь осложняет работу транспорта. Известны случаи, когда длительное задымление задерживало созревание сельскохозяйственных культур.

Слабые, а иногда и средние по силе пожары в некоторых регионах могут оказывать положительное влияние на отдельные компоненты лесных биогеоценозов, не ухудшая при этом состояния других элементов

леса. Огонь слабой интенсивности снижает пожарную опасность в лесу, очищая его от избыточного количества растительных остатков, и практически не повреждая деревья. Кроме того, в отдельных группах типов леса (зеленомошной, кустарничково-моховой и др.) огонь, уменьшая мощность мохового покрова, улучшает условия возобновления древесных пород.

#### **8.4.1 Влияние пожаров на древостой**

В результате огневого воздействия деревья получают различные повреждения, которые проявляются в виде:

- обгорания кроны (сгорают хвоя и мелкие веточки);
- ожогов кроны (перегрев в результате мощного теплового излучения);
- ожогов камбия у надземной части ствола;
- ожогов камбия корней и их перегорания.

Степень и вид повреждения деревьев зависит не только от характеристик лесного пожара, но и определяется пирологическими свойствами каждой породы и насаждений в целом.

Наибольшей устойчивостью к огневому воздействию отличаются светлохвойные породы – сосна и лиственница. Главными факторами при этом выступают, толстая кора в нижней части ствола, глубокая корневая система на дренированных почвах, высоко поднятая крона, что является следствием быстрого отмирания нижних ветвей, хорошая очищаемость ствола от сучьев. Но как указывают некоторые исследователи (Кашин, 1968), лиственница часто гибнет в насаждениях с достаточно мощным слоем лесной подстилки. Толстая кора у этой породы опускается только до корневой шейки и потому подстилочные пожары сильно повреждают

камбий, что приводит к последующему развитию гнилей и ослаблению дерева. Дело в том, что огневые поражения вызывают у лиственницы значительно меньшее смоловыделение, чем, скажем, у сосны.

Напротив, темнохвойные породы, особенно ель и пихта, имеют тонкую кору, которая повреждается даже низовыми пожарами, поверхностную корневую систему и вследствие своей теневыносливости – низко опущенную крону. Кедр (сосна сибирская) по пожароустойчивости занимает промежуточное положение между светлохвойными и рассмотренными темнохвойными породами, так как у него более толстая, чем у ели и пихты кора, а корневая система стержневого типа. Но кедр часто страдает от ожогов корневых лап, которые не имеют хорошей защиты, а опад хвои, всегда в избытке находящийся под деревом, способствует усилению огневого воздействия на них.

Самая распространенная лиственная порода в таежных лесах – береза. Она меньше повреждается пожарами, чем темнохвойные деревья, но восприимчивее к огню, чем сосна и лиственница. Кора у березы тонкая и потому дерево травмируется низовыми пожарами. Впоследствии береза поражается дереворазрушающими грибами и погибает.

Слабый низовой пожар, не повреждающий корней или камбий в комлевой части ствола, а лишь производящий легкий ожог коры, не наносит существенных травм дереву. Если же камбий нагревается до температуры 55-60 °С, то он погибает, так как является чувствительным даже к такому повышению температуры. Когда камбий повреждается по всей окружности ствола, то это приводит к усыханию дерева. Аналогичный результат возможен и в случае ожога корневой системы.

#### 8.4.2 Воздействие пожаров на фауну

Влияние пожаров на животный мир можно разделить на непосредственное и косвенное. Как непосредственное влияние пожара рассматривается его воздействие на самих представителей лесной фауны во время прохождения огня по территории, занятой ими.

Бесспорно, что пожары, особенно сильные, губительны для живых организмов. Однако в непосредственный контакт с высокой температурой и дымом большинство животных и птиц вступают в состояние беспомощности (детеныши, больные особи) или же при вспышках пожаров, когда одновременно горят большие площади лесов, и животные оказываются окруженными огнем.

При небольших по площади или интенсивности пожарах большинство представителей фауны обычно успевают укрыться в безопасное место. После пожара на остывшую поверхность почвы из подземных убежищ выбираются даже муравьи, немедленно приступающие к строительству муравейников. Невредимыми после пожаров остаются дождевые черви, представители почвенной энтомофауны, микроорганизмы (Софронов, Вакуров, 1981).

Косвенное влияние лесного пожара проявляется через его воздействие на условия местообитания (уничтожение гнезд, жилищ, кормовой базы) представителей животного мира.

Поскольку жилища многих птиц и животных носят временный характер, то особого вреда частичное разрушение их не приносит.

Гораздо более значащим фактором является уничтожение кормовой базы. В связи с этим нужно рассматривать и вред, причиняемый пожаром основному виду животных, населяющих тот или иной массив. Наибольший урон, особенно в первые послепожарные годы, приносят

высокоинтенсивные пожары, уничтожающие большее количество органики, служащей пищей самым различным представителям фауны. В дальнейшем последствия таких пожаров могут по-разному влиять на развитие отдельных популяций.

Лес является мощнейшим стабилизатором экологического равновесия, и в наибольшей степени будет отвечать своему назначению тогда, когда все его компоненты находятся между собой в оптимальном взаимодействии, как в любом здоровом организме. Последнее же возможно лишь в случае, если этот организм, то есть в нашем случае лесной биогеоценоз, развивается в наиболее благоприятных для него (или присущих ему) условиях среды. Естественно, что наиболее устойчивое подвижное равновесие всех составляющих компонентов будет в коренном типе леса.

В соответствии с этим и влияние пожаров на фауну нужно рассматривать как положительное, если они способствуют послепожарному формированию коренного типа леса. Когда же такового не происходит, то пожары следует оценивать как вредное явление для леса в целом и для населяющих его представителей фауны.

Лес, ослабленный пожаром, подвергается нападению вредных насекомых, вызывающих новые повреждения и заболевания, и приводящих в конечном итоге к полному разрушению древостоя. Интенсивность заселения гарей энтомовыми вредителями зависит от ряда факторов, среди которых можно выделить силу пожара, время пожароопасного сезона, в которое он действовал, размер выгоревшей площади, возраст поврежденных деревьев.

Большинство отечественных и зарубежных исследователей сходятся во мнении, что массовое заселение насаждений энтомовыми вредителями происходит после средних по силе и сильных пожаров, слабая

интенсивность огня существенного влияния на численность насекомых не оказывает.

### **8.4.3 Воздействие пожаров на почву**

Влияние огня на один из важнейших компонентов леса – почву, чрезвычайно сложно и неоднозначно и зависит от множества факторов: характеристик пожара, особенностей растительности, рельефа и самой почвы. Послепожарные изменения свойств почвы происходят вследствие быстрой минерализации ее органической части, лесной подстилки и опада. Образующиеся продукты частично усваиваются растениями через корни, а частично в виде растворения соединений выщелачиваются в почву, выходя из ризосферы, или вымываются с площади водами поверхностного стока, а также грунтовыми водами. Кроме того, продукты огневой минерализации в виде дыма уносятся ветром на большие расстояния от лесного пожара.

Особенно велики потери такого важного, в плане питания растений, элемента как азот. Однако, азот, находящийся в органическом веществе, недоступен для растений, а процесс разложения органики протекает медленно. Вот почему, несмотря на большие потери общего количества азота, огневое воздействие способствует повышению концентрации в почве доступных форм этого элемента

Рассматривая последствия огневого воздействия на почву, нельзя обойти вниманием пожары, вызывающие существенные экологические изменения. Так, в результате выгорания торфяной залежи уничтожаются огромные запасы хозяйственно-ценной органогенной породы, накопление которой идет очень медленно: для образования слоя в 1 м требуется около 1000 лет (Матвеев, Матвеев, 2002). Полное выгорание торфа отрицательно

сказывается впоследствии на почвенном питании растений и в целом на успешность лесовозобновительных процессов.

Такое положение объясняется тем фактом, что на гарях в течение нескольких лет отмечается повышенная активность микроорганизмов и прежде всего нитрифицирующих бактерий. Почвы обогащаются азотом, доступным для растений. С этим, кстати, связано и появление на площадях, пройденных огнем, растений-нитрофилов – малины, кипрея. Сильные пожары могут на непродолжительное время подавить активность микроорганизмов, полностью уничтожая лесную подстилку и воздействуя на поверхность почвы высокими температурами. Но даже и в этом случае через 2-3 месяца деятельность бактерий восстанавливается и может даже превысить по интенсивности допожарную.

Пожары, при которых лесная подстилка выгорает не полностью, практически не повышают температуру почвы. Когда на поверхности подстилки температура достигает 300 °С, то на глубине 1 см она опускается до 80 °С, а на глубине 2-3 см снижается до 40 °С (Софронов, Вакуров, 1981).

В результате сгорания лесных материалов образуется зола, содержащая доступные формы ряда питательных элементов (кальций, магний, калий, фосфор). Максимальное их количество отмечается в первые месяцы после пожара, но затем содержание веществ постепенно уменьшается. Хотя имеются данные (Шешуков и др., 1992), указывающие на то, что в определенных условиях большое количество этих элементов сохраняется и через 2-4 года.

Лесные пожары изменяют реакцию почвенного раствора. На какое-то время (иногда до 5-7 лет) происходит снижение кислотности почвы, что благоприятно сказывается на активизации деятельности микроорганизмов и повышении интенсивности минерализации органического вещества.

Одним из положительных аспектов влияния пожаров на почву в условиях многолетнемерзлых грунтов будет увеличение глубины ее оттаивания. Это, как правило, влечет за собой повышение количества доступных для растений влаги и питательных веществ, находящихся в оттаявшем слое почвы, что в свою очередь улучшает условия произрастания растений. Увеличение температуры почв после средних по силе пожаров исчезает через 3-5 лет (Матвеев, 1992). Однако средние по силе и сильные лесные пожары во влажных и сырых типах леса часто вызывают заболачивание почвы, губительно влияющие на появившийся после огневого воздействия подрост. По причине заболачивания кислотность почвы, понижаясь в первые послепожарные годы, может стать более сильной, чем до пожара, ухудшая тем самым условия возобновления леса.

И еще одно негативное явление, имеющее место в районах с мерзлотными почвами после воздействия на них высоких температур – явление *термокарста*.

*Карстовые явления* – это явления, возникающие в растворимых водой осадочных горных породах (известняки, гипс) и выражающиеся в образовании углублений в виде воронок, котловин, провалов, пещер и т.п. форм (Словарь ..., 1988). Наиболее активно термокарстовые явления проявляются на площадях с повышенной концентрацией почвенного льда (ледовые клинья). Подтаивание, происходящее в результате пожара, приводит к проседанию поверхности над клиньями и образованию многочисленных впадин и канав. Провалы могут достигать глубины 2 и более метров и обычно заполняются водой.

Не менее серьезны, чем на мерзлотных почвах, последствия пожаров в горных лесах.

Огонь, уничтожая растительность, способствует развитию водной эрозии и образованию гольцов, при этом нарушается режим водоснабжения рек, происходит их обмеление и пересыхание. Изменение нормального гидрологического режима способно вызвать катастрофические наводнения, возникновение снежных лавин и селевых (грязекаменных) потоков, разрушительная сила которых не имеет аналогов.

#### **8.4.4 Восстановление растительности на гаях**

Одной из важнейших проблем лесного хозяйства, привлекающей внимание лесоводов, является восстановление растительности на гаях. При этом, несомненно, главным остается вопрос, насколько успешно происходит возобновление главного компонента леса – древостоя.

Напомним, что характер естественного возобновления определяется большой совокупностью факторов, и, прежде всего это особенности самого пожара, условия, в которых происходило горение (погодные и лесорастительные), наличие на гари семенников, биологические характеристики древесных пород и др.

Если огонь не уничтожил полностью лесную подстилку, где сохраняется часть семян, то всходы древесных пород появляются на гари уже на следующий год после пожара. Весьма большое влияние на процесс лесовозобновления оказывает характер урожая в год пожара. Если этот год оказался семенным, то вероятность успешного облесения гари существенно повышается.

#### **8.4.5 Последствия лесных пожаров на территориях, загрязненных радионуклидами**

Источниками радиоактивного загрязнения природной среды на территории РФ выступают продукты испытаний ядерного оружия,

плановые и аварийные выбросы радиоактивных веществ от предприятий атомной промышленности и т.д.

По данным Рослесхоза леса занимают около 30 % загрязненной территории, а в отдельных субъектах Федерации – до 50 %. В этой зоне располагаются 140 лесхозов, 380 лесничеств.

При радиоактивном загрязнении территории главную опасность несут долгоживущие радионуклиды (радиоизлучать, испускать лучи; нуклиды – общее название атомов, различающихся числом нейтронов и протонов), в числе которых выделяют цезий – 137, стронций – 90, плутоний – 239 и др.

Основная масса радионуклидов сосредотачивается в лесной подстилке и верхнем слое почвы. Особенно хорошо радионуклиды адсорбируются глинистыми материалами и органоминеральным веществом почвы. В растения эти элементы поступают главным образом через корни.

При радиоактивных выбросах лесные насаждения задерживают значительно больше радионуклидов, чем открытые пространства. Поэтому лесные пожары, даже если их интенсивность невелика, способствуют вторичному загрязнению прилегающих территорий.

Рассмотренные аспекты последствий лесных пожаров свидетельствуют об их неоднозначности и о многостороннем влиянии пожаров на окружающую среду.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Роль лесных пожаров в жизни леса.
- 2 Виды лесных пожаров.
- 3 Беглые и устойчивые лесные пожары.
- 4 Классификация лесных пожаров по силе.
- 5 Тактические элементы кромки пожара.

- 6 Причины лесных пожаров.
- 7 Современные средства и способы тушения лесных пожаров.
- 8 Тушение пожаров в горах.
- 9 Тушение почвенных, низовых, верховых пожаров.
- 10 Тушение пожаров с воздуха.
- 11 Последствия лесных пожаров.
- 12 Влияние пожаров на древостой.
- 13 Воздействие пожаров на фауну.
- 14 Воздействие пожаров на почву.
- 15 Восстановление растительности на горях.

## **Глава 9 Подсочка и побочное пользование лесом**

### **9.1 Понятие о подсочке хвойных и лиственных пород. История возникновения промышленной подсочки сосны в России**

Подсочкой принято называть регулярное нанесение специальных надрезов на стволах деревьев в период вегетации для получения из них продуктов жизнедеятельности.

Подсочка относится к прижизненному использованию леса и должна проводиться в тех насаждениях, которые в скором времени должны поступить в рубку. Подсочка леса сильно отличается от других видов эксплуатации леса. Она основана на знании жизни дерева и насаждения. Поэтому мало научиться приемам и способам подсочки, надо знать ее биологические основы.

Подсочка была известна в глубокой древности. Древние греки подсачивали фисташковое дерево и вытекающую из него смолу употребляли для приготовления летучего масла (писсилеона).

Возникновение подсочки хвойных также относится к далекому прошлому. Наиболее отдаленное свидетельство о добыче живицы в лесах Аквитонии, на территории современной Франции, относится к первой половине IV века. В России первая попытка организовать подсочку сосны была предпринята в 1780 году англичанами в Вельском уезде Архангельской губернии. Однако по причине вовлечения в подсочку низкосмолопродуктивных деревьев она не выдержала конкуренции с американскими товарами и была прекращена.

Возникновению промышленной подсочки на территории бывшего СССР способствовали исследования, проведенные Е.Ф. Вотчалом,

В.Д.Огиевским, И.И.Орловым, В.И.Лебедевым и др. В 1925 году вопрос об организации промышленной подсочки сосны был решен положительно.

## **9.2 Физико-химическая характеристика сосновой живицы. Применение канифоли и скипидара в промышленности**

Терпентин, выделяемый при ранении хвойных пород, называется живицей. Живица в непереработанном виде в промышленности почти не используется. Незначительное количество живицы потребляется для изготовления мастик, пластырей, мазей. Основную массу живицы перерабатывают на скипидар и канифоль, которые широко применяются в народном хозяйстве.

Скипидар применяется в лакокрасочной, текстильной, парфюмерной промышленности, в бытовой химии, медицине. Особую отрасль применения имеет живичный скипидар как сырье для химического синтеза.

Канифоль применяется более чем в 70 отраслях промышленности. Главные потребители канифоли мыловаренная и бумажная промышленности (58 %). Кроме того, канифоль используется в электротехнической, лакокрасочной, резиновой и других отраслях промышленности.

В настоящее время наиболее промышленное распространение, как в мире, так и в России, получила подсочка сосны. Сырьевая база подсочки сосны в России истощена промышленными рубками. Сокращение сырьевых ресурсов сосны выдвигает задачу освоения подсочкой других хвойных смолоносных пород, в частности лиственницы, как наиболее распространенной породы, и ели.

Добыча лиственничной и еловой живицы до 1972 года в нашей стране не производилась. Основной причиной, сдерживающей вовлечение в промышленную подсочку лиственницы и ели являлась их пониженная смолопродуктивность, по сравнению с сосной, и вследствие этого высокая себестоимость сырья. И только после установления возможности стимулирования смолообразования физиологически активными веществами появилась предпосылка для разработки эффективной технологии подсочки лиственницы и ели. Технология подсочки лиственницы и ели с использованием стимуляторов выхода живицы была разработана СибНИИЛПом. Данные технологии применялись с 1972 по 1980 г.г. в Хабаровском крае при промышленной подсочке лиственницы даурской и ели аянской. За указанный период было добыто 6,1 тыс.т. живицы.

В настоящее время заготовка лиственничной и еловой живицы не производится, а объемы заготовки сосновой живицы резко снизился.

Так, если в 1950-90 г.г. по бывшему СССР ежегодно добывалось 140-150 тыс.т. сосновой живицы, то сейчас в России ее добывается лишь 6-7 тыс.т. Однако при возобновлении нормальной работы отраслей промышленности, потребляющих продукты переработки живицы, встанет вопрос об увеличении объемов добычи сосновой живицы и вовлечении в подсочку лиственницы и ели.

Кроме хвойных смолоносных пород ведется подсочка березы. Промышленная подсочка березы впервые была начата на Украине в 1967 году. Там ежегодно добывалось порядка 35 тыс.т. березового сока. В России среднегодовая добыча составляла 9 тыс.т., а в Белоруссии – 19 тыс.т. Значительное отставание добычи сока в России от вышеуказанных регионов объясняется, главным образом, слаборазвитой сетью консервных заводов. В настоящее время промышленная подсочка березы в нашей

стране ограничена и, в основном, заготовка березового сока производится населением для своих нужд. Между тем возрождение старинного промысла очень актуально, так как березовый сок это натуральный физиологически клеточный напиток, содержащий виноградный сахар в виде глюкозы и фруктозы, ряд минеральных солей, ферменты, витамины и другие соединения. Он имеет лечебные свойства, широко применяется в народной медицине. Это прекрасное сырье для получения сухих и десертных вин, кваса и других различных напитков. Березовый сок может быть использован в парфюмерной промышленности и сельском хозяйстве (в животноводстве и пчеловодстве).

### **9.3 Сырьевая база подсочки**

#### **9.3 1 Пояса смолопродуктивности сосновых насаждений**

Повышение эффективности подсочки во многом зависит от качественного состояния сырьевой базы и рационального ее использования.

Территория лесного фонда Российской Федерации, на которой в установленном порядке предусмотрено проведение подсочки, является зоной обязательной подсочки. Северная граница зоны обязательной подсочки сосновых насаждений приведена в приложении Б.

В зависимости от смолопродуктивности сосновых насаждений, с которой тесно связаны технологии и экономика заготовки живицы, территория, где должна проводиться подсочка, делится на три пояса, в соответствии с которым может определяться величина арендной платы.

*Первый пояс подсочки* – выход живицы с карры менее 550 г. К первому поясу относятся местности, расположенные севернее линии,

проходящей по границе между республикой Карелия и Мурманской обл., по западной границе Архангельской обл., по северным границам Вельского и Котласского района Архангельской обл. до границы с республикой Коми и далее на юг по западной границе республики Коми – западной и южной границам Коми-Пермяцкого национального округа Пермской обл. – по реке Косьва до границы с Свердловской обл. до ее пересечения с границей Тюменской обл., далее по прямой до г. Сергина на р. Оби, вверх по реке Оби до устья р. Кети, по реке Кети до границы с Красноярским краем и далее по прямой до устья реки Б.Пит, по реке Б.Пит и по южной границе Эвенкийского автономного округа до границы с Иркутской обл., и в Иркутской обл. по северной и восточной границе Усть-Илимского и Усть-Кутского районов, по северной границе Казачинского района до границы с республикой Бурятия и далее (ориентировочно) по прямой до г. Ерофей Павлович.

*Второй пояс подсочки* – выход живицы с карры от 551 до 850 г.

К данному поясу подсочки относятся: Республика Карелия, Вельский и Котласский районы Архангельской обл., Ленинградская, Псковская, Новгородская, Тверская, Вологодская, Костромская (кроме Макарьевского района) обл., районы Кировской обл. и Удмуртская республика, расположенные севернее железнодорожной линии Нижний Новгород-Пермь, республика Башкортостан, европейская часть Челябинской обл., Карпинский, Свердловский, Ивдельский районы Свердловской обл., Пермская обл. (районы, не вошедшие в 1 пояс), районы Тюменской обл., находящиеся между границей 1 пояса и линией, проходящей от точки пересечения южной границы Ивдельского района Свердловской обл. и границы Тюменской обл. до точки пересечения рекой Иртыш границы Ханты-Мансийского национального округа и далее по южной границе этого округа до Тюменской обл., Тюменская обл. (кроме районов,

отнесенных к 1 поясу). В Красноярском крае, Иркутской обл. и республике Бурятия, районы, расположенные в полосе между границей первого пояса и линией, проходящей от точки пересечения южной границы Тюменской обл. с границей Красноярского края до устья реки Ангары, далее по реке Ангаре до пересечения ее границы Иркутской обл., затем по прямой до г. Усть-Кут и далее вверх по р. Лене до ее истоков и от истоков р. Лены ориентировочно по прямой линии до г. Ерофей Павлович.

*Третий пояс подсочки* – выход живицы с карры более 851 г.

К третьему поясу подсочки относятся республики, области и районы, не вошедшие в I и II пояса по смолопродуктивности и расположенные южнее второго пояса: Смоленская, Брянская, Орловская, Курская, Московская, Ивановская, Тульская, Воронежская, Липецкая, Белгородская, Томская, Владимирская, Нижегородская, Рязанская, Пензенская обл., республики Марий Эл, Мордовия, Татарстан и Чувашская, Куйбышевская, Ульяновская, Курганская, Омская, Новосибирская, Кемеровская обл. и Алтайский край, а также районы, не вошедшие в I и II пояса в республиках Бурятия и Удмуртская, в Костромской, Кировской, Челябинской, Свердловской, Тюменской, Иркутской обл. и Красноярском крае.

### **9.3.2 Пригодность насаждений для подсочки. Сосновые древостои, не назначаемые в подсочку. Насаждения, передаваемые в подсочку по заявкам лесопользователя**

Сырьевую базу подсочки составляют все пригодные для подсочки спелые и перестойные сосновые насаждения на срок 10-15 лет, назначенные в рубку главного пользования. Пригодными для подсочки являются здоровые, без значительных повреждений деревья сосны

диаметром 20 см и выше, здоровые деревья диаметром от 16-20 см могут назначаться в подсочку только за два года рубки. В подсочку назначаются насаждения 1-1V класса бонитета с участием сосны по составу не менее 4 единиц, а в лесах республики Карелия, республики Коми, Архангельской области, Вологодской и Свердловской областей и сосновые насаждения V класса бонитета на сухих почвах.

В подсочку не назначаются насаждения в очагах вредителей и болезней леса до их ликвидации; насаждения, поврежденные и ослабленные пожарами, вредителями и болезнями и другими неблагоприятными факторами, насаждения в лесах, где в соответствии с Основами лесного законодательства Российской Федерации и Правилами рубок главного пользования не допускается рубок главного пользования; постоянные лесосеменные участки, лесосеменные плантации, генетические резерваты, плюсовые деревья, семенники, семенные куртины и полосы; деревья, отобранные для заготовки спецсортиментов.

По заявкам лесопользователей в подсочку могут передаваться:

- сосновые насаждения с участием сосны по составу не менее 4 единиц;
- сосновые насаждения V класса бонитета в зависимости от местных условий;
- сосновые редины;
- сосновые семенники, семенные полосы и куртины, выполнившие свое назначение;
- деревья сосны, назначенные в выборочную рубку;
- сосновые насаждения за пределами северной границы зоны обязательной подсочки;
- небольшие участки сосновых насаждений площадью 2-3 га, разбросанные среди других насаждений;

Срок подсочки этих насаждений устанавливается в зависимости от срока назначения их в рубку и не должен превышать 15 лет.

При недостатке спелых и перестойных сосновых насаждений для обеспечения 10-15 летнего срока подсочки допускается подсочка приспевающих древостоев, которые к сроку окончания подсочки достигнут возраста рубки и предназначаются для рубки.

## **9.4 Сроки и порядок ведения работ по подсочке сосны**

### **9.4.1 Подготовительные, основные и заключительные работы**

Сроки подсочки сосновых насаждений не должны превышать 10 лет в лесах первой группы и 15 лет в лесах второй и третьей групп. Конкретный срок подсочки устанавливается в соответствии с планом подсочки, увязанным с планом рубок, утвержденным в установленном порядке.

Подсочка включает следующие виды работ: подготовительные, основные производственные и заключительные работы.

*Подготовительные работы* – работы, обеспечивающие безопасные условия труда: уборка опасных деревьев (зависших, сухих, усыхающих, пораженных фито- и энтомовредителями), расчистка мест для работы возле деревьев; обрубка сучьев, мешающих для заложения карр, а также строительство построек временного назначения, подъездных путей, разграничение переданных в подсочку насаждений на делянки без права рубки деревьев.

Кроме того, к подготовительным работам относятся: подбор деревьев, пригодных к подсочке, разметка карр, подрумянивание,

оконтуровка карр, перечет деревьев и карр, проводка желобков, установка каррооборудования.

Подготовительные работы лесопользователи, ведущие подсочку, имеют право проводить с момента подписания акта передачи насаждений в подсочку.

Проведение желобков и установка каррооборудования разрешается после получения лесорубочных билетов (ордеров) в весенний период, после оттаивания древесины. Запрещается прикреплять приемники к деревьям металлическими гвоздями.

*Основные производственные работы* – регулярное нанесение специальных ранений – карроподновок, обработка их стимулятором выхода живицы, периодические сборы живицы и барраса с прочисткой желобков, упаковка живицы и барраса в тару и организация ее хранения в лесу, транспортировка живицы и барраса из леса, взвешивание и маркировка тары, отправление живицы и барраса потребителям.

*Заключительные работы* – снятие с деревьев каррооборудования, его ремонт и складирование, а при окончании срока подсочки сбор и транспортировка каррооборудования к местам их хранения, уборка временных построек.

При подсочке сосны карроподновки наносятся в течение всего вегетационного периода при среднесуточной температуре воздуха не менее плюс 7 °С, но не разрешается нанесение ранних подновок (усов) при температуре менее 7 °С.

### **9.5 Категории подсочки. Стимуляторы выхода живицы**

В зависимости от продолжительности подсочки и срока поступления в рубку подсочка сосны проводится по трем категориям:

- по первой категории – в насаждениях, поступающих в рубку через 1-3 года при долгосрочной подсочке, а также в насаждениях, переданных в краткосрочную подсочку на срок до 5 лет включительно;
- по второй категории – в насаждениях, поступающих в рубку через 4-10 лет;
- по третьей категории – в насаждениях, поступающих в рубку через 11-15 лет.

Продолжительность подсочки по категориям приведена в таблице 5.

Технологические параметры изменяются при переходе из одной категории подсочки в другую.

Подсочка сосны проводится по типовым технологическим схемам, которые обязательны для всех лесопользователей, ведущих подсочку.

При подсочке сосны ширина карры каждой ступени толщины определяется протяженностью карры по окружности ствола до начала межкарровых ремней. Нельзя допускать увеличение ширины карр. Увеличение длины карр против размеров, предусмотренных типовыми технологическими схемами, также не допускается. При промышленной заготовке сосновой живицы Правилами подсочки разрешается использовать стимуляторы выхода живицы, приведенные в таблице 6.

Промышленное применение при подсочке новых стимуляторов выхода живицы, не указанных в таблице 6, разрешается только Федеральной лесным агентством России.

Все стимуляторы выхода живицы применяются в виде водных растворов активных веществ и их смесей разной концентрации. Хлорная известь применяется в виде пасты. Серная кислота используется в жидком виде, загущенная капроном или каолином.

Таблица 5 – Продолжительность подсочки сосны в зависимости от категорий

Срок подсочки, лет	Период подсочки, годы с начала эксплуатации	Продолжительность подсочки, лет	Категория подсочки
15	с 1-го по 5-й	5	III
	с 6-го по 12-й	7	II
	с 13-го по 15-й	3	I
10	с 1-го по 7-й	7	II
	с 8-го по 10-й	3	I

Таблица 6 – Стимуляторы выхода живицы, разрешенные при подсочке сосны

Стимулятор выхода живицы	Содержание действующего или сухого в-ва в рабочем растворе, % не более	Срок применения, лет до рубки насаждений	Район применения
1	2	3	4
Группа А, неагрессивные стимуляторы			
Экстракт кормовых дрожжей	0,25	15	Повсеместно
Настой кормовых дрожжей	5,0	15	Повсеместно
Сульфитно-дрожжевая бражка и сульфитно-спиртовая барда	25,0	15	Повсеместно
Кукурузный экстракт	1,0	15	Повсеместно

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Настой золы древесных пород	0,3	15	Свердловская и Тюменская обл.
Березовый сок	97,0	15	Повсеместно
Группа Б – вещества, используемые для активизации стимуляторов группы А			
Поваренная соль	1,5	15	Повсеместно
Зола древесных пород	0,3	15	Повсеместно
Лимонная кислота	0,3	15	Европейско-Уральская часть России
Патока мальтозная	2,0	15	Европейско-Уральская часть России
2-хлорэтилфосфоновая кислота и ее производные (гидрел)	1,0	15	Европейско-Уральская часть России
Каустическая сода	4,0	10	Сибирь, Свердловская обл.
Калий фосфорнокислый	0,5	15	Нижегородская обл.
Группа В – агрессивные стимуляторы			
Серная кислота 96-% концентрации (в жидком и загущенном виде)	96,0	3	Повсеместно
Серная кислота 50-75-й концентрации (в жидком и загущенном виде)	75,0	10	1-П пояса смолопродуктивности, кроме Красноярского края
Хлорная известь	70,0	6	Повсеместно

Стимуляторы выхода живицы должны применяться в строгом соответствии с инструкциями по их применению.

Не допускается применение серной кислоты при подсочке насаждений, произрастающих на заболоченных почвах и ослабленных.

Насаждения, заподсоченные с серной кислоты, должны поступать в рубку сразу же после окончания срока подсочки.

При подсочке с серной кислотой в начале первого и в конце каждого сезона должны наноситься предохранительные подновки без кислоты глубиной 3-4 мм.

Насаждения, назначенные в постепенную рубку, передаются в подсочку за 5 лет до первого приема рубки. Продолжительность подсочки насаждений зависит от продолжительности периода между рубками, но не более 15 лет.

В разновозрастных сосновых насаждениях, в которых предусматриваются длительно-постепенные рубки, подсочка может проводиться за 10 лет до рубки. При этом в подсочку должны вовлекаться только деревья, подлежащие рубке в первый прием (Бакшеева, Матвеева, 2009).

## **9.6 Подсочка пихты**

### **9.6.1 Особенности строения смолоносной системы пихты**

Из всех видов пихт, встречающихся в нашей стране, для промышленной подсочки наибольший интерес представляют произрастающие на северо-востоке европейской части России и в Сибири пихта сибирская и в западной части Кавказа пихта кавказская. Главной особенностью смолоносной системы пихты является отсутствие нормальных смоляных ходов в древесине. Смолоносность пихты зависит от расположения в первичной коре смоляных ходов. Первичная кора

сохраняется у пихты до 60-80-летнего возраста. В процессе роста дерева кора получает неравномерное вертикальное смещение, которое приводит к разрыву смоляных ходов. В месте разрыва смоляных ходов первичной коры образуются смолеместилища, заполненные живицей. Такие смолеместилища называются желваками. В местах разрыва смоляных ходов выстилающие паренхимные клетки разрастаются во всех направлениях. Со временем смоляные ходы совершенно изолируются от смолеместилищ (желваков). Желваки, как правило, имеют вытянутую форму и проявляются в возрасте 10-15 лет в виде вздутий на поверхности коры. С возрастом размеры желваков увеличиваются. К 60-летнему возрасту размеры желваков могут достигать 3 см в длину и 2 см в ширину. Количество живицы в желваках зависит от их размеров и достигает нескольких граммов. Из-за отсутствия нормальных смоляных ходов в древесине обычная подсочка путем нанесения надрезов с заглублением в древесину невозможна (Табаленкова, 2012; Ключников, 2009).

### **9.6.2 Добыча пихтовой живицы**

Продолжительность подсочки пихты один год. Пихтовую живицу заготавливают путем прокалывания смолеместилищ – желваков, находящихся в коре пихты. Заготовку живицы проводят в нижней и средней части ствола в теплые сухие дни при температуре воздуха не менее +16 °С. Возможна заготовка живицы и на свежесрубленных стволах пихты. В этом случае она может проводиться по всей высоте ствола, где есть смолеместилища – желваки. Для получения пихтовой живицы нижнюю часть желваков прокалывают острым концом металлической трубки, вставленной в сосуд для сбора живицы, с последующим выдавливанием живицы из желвака. В целях облегчения прокалывания

желваков разрешается удалять наружный слой старой, грубой коры ножом или другим острым предметом. При удалении коры и прокалывании желваков нельзя повреждать луб.

Повторные заготовки живицы в одних и тех же насаждениях могут проводиться не ранее чем через 5 лет (Табаленкова, 2012; Ключников, 2009).

### **9.7 Влияние подсочки на жизнедеятельность насаждений**

Длительный промышленный процесс подсочки показывает, что сосна обыкновенная способна активно противостоять внешним воздействиям и приспосабливаться к новым условиям существования. В условиях нарушенной проводящей системы под зоной карр, по более глубоким слоям заболони восстанавливается обходной ток воды и минеральных веществ. В связи с этим подсочка, в том числе и с химвоздействием при нормальном увлажнении почвы не снижает влагообеспеченности кроны и не вызывает существенных изменений процесса дыхания дерева. Интенсификация передвижения органических веществ по ненарушенным участкам проводящих тканей определяет собой увеличение прироста древесины на межкарровых ремнях. Это способствует количественному восстановлению активных слоев заболони в этой зоне ствола, хотя полностью и не компенсирует нарушенной проводящей системы. Повышается энергия фотосинтеза и отток ассимиляторов из кроны, что позволяет без существенного вреда для жизнедеятельности дерева изъять некоторое количество органического вещества.

Изъятие органического вещества в виде живицы уменьшает ресурсы древесного организма на образование древесной массы, что определяет

собой снижение прироста древесины в период подсочки. Снижение прироста древесины под влиянием современных методов подсочки составляет 35-40 %. Остальная часть органических веществ, видимо компенсируется усилением энергии фотосинтеза при условии, что процесс дыхания у подсачиваемых деревьев не изменяется. Удлинение сроков подсочки с соответствующим сокращением интенсивности подсачивания уменьшает падение прироста по высоте и диаметру. Суммарный же объемный прирост падает тем в большей мере, чем дольше срок эксплуатации. Снижение прироста наблюдается не только в период подсочки, но и после её окончания (если древостой не вырубает). Говоря о технических свойствах древесины подсачиваемых стволов, можно считать, что подсочка за пределами зоны ранения существенного влияния на них не оказывает. Наблюдаемое иногда растрескивание и поражение древесины красниной распространяется по радиусу ствола на относительно небольшую глубину.

Данные о влиянии подсочки на плодоношение и, особенно, на урожайность шишек, весьма разноречивы. Что касается качества семян и периодичности плодоношения, считают, что подсочка не влияет на эти показатели. Для естественного возобновления сосны важно не столько количество шишек, сколько качество семян. Данные большинства исследований показывают, что подсочка не влияет на вес, всхожесть и энергию прорастания семян.

Деревья с высоким приростом до начала подсочки высоко смолопродуктивны и наоборот.

При правильном ведении подсочки заметно ухудшаются состояния насаждений не происходит. Наблюдаемое иногда увеличение отпада в сравнении с неэксплуатируемыми насаждениями объясняется вовлечением в подсочку деревьев низших классов роста и деревьев, ослабленных еще до

начала эксплуатации. Подсочка только ускоряет процесс их отпада. (Трейнис, 1975; Ключников, 2009).

## **9.8 Техника подсочки лиственных пород**

Из лиственных пород в России подсачивают лишь клен и березу с целью добычи сахаристого сока. Добычу сока ведут разными способами – с растущих деревьев и с пней. Подсочку осуществляют сами лесничества, что обусловлено простейшей технологией, невысокой квалификацией работ и коротким сезоном подсочки. Сок остролистного клена содержит до 4 % сахара, березы – до 1 %.

### **9.8.1 Сырьевая база подсочки**

В подсочку передаются древостои березы, поступающие в рубку через 1-10 лет. Пригодными считаются насаждения, с полнотой не ниже 0,4, с диаметром 18 см и более, при количестве рабочих стволов на 1 га не менее 100 шт.

Насаждения должны быть здоровыми, с хорошо развитой кроной. Внутри древостоя в подсочку включаются деревья без значительных повреждений I-III классов ростов и развития (по Г. Крафту).

В подсочку не назначают:

- 1 Насаждения на заболоченных почвах
- 2 Насаждения IV-V классов бонитета
- 3 Древостои, поврежденные пожаром, энтомо- и фитовредителями
- 4 Насаждения, в которых с момента проведения химических мероприятий борьбы с вредителями леса прошло менее двух лет

5 Насаждения в лесах зеленых зон, за исключением древостоя лесохозяйственной части, предназначенных в рубку

6 Полезащитные, почвозащитные насаждения, насаждения вдоль дорог и водоемов

При проведении постепенно-выборочных рубок в подсочку могут быть переданы деревья, намечаемые в рубку.

Производство подготовительных и основных работ ведётся при наличии акта передачи лесосеки в подсочку и лесобилета на побочное пользование лесом.

При подборе участков следует учитывать особенности рельефа. Предпочтительными являются насаждения, произрастающие на пологих склонах. Так как здесь представляется возможность прокладки специальных сокопроводов на территории участка, обеспечивающих поступление сока в ёмкости у места его отгрузки, что исключает излишние переходы рабочих. Кроме того, не следует ограничиваться подбором одного участка, так как это исключает возможность продления сроков подсочки. Начало и длительность соковыделения у берёзы зависят от многих факторов, главными из которых являются температура воздуха, дерева, почвы, обуславливающие начало вегетации дерева. Следовательно, участки надо подбирать на склонах разных экспозиций, а в пределах одного склона на разных частях его, с учётом особенностей в изменениях температурного режима конкретного участка. Исходя из изложенного представляется возможность продлить сроки заготовки берёзового сока в пределах сравнительно ограниченной территории на 5-10 дней, что является существенным резервом снижения трудозатрат и увеличения объёмов добычи берёзового сока.

### 9.8.2 Подготовительные работы при подсочке лиственных пород

До начала организации подсочных работ и ограничения в натуре отобранных для подсочки участков необходимо создать безопасные условия труда для работающих. При этом должны быть убраны сухостойкие. Подгнивающие деревья. Намечены пункты сбора берёзового сока и расчищены пути подхода и подъезда к ним. На пункте (складе) необходимо содержать противопожарный инвентарь. Сами пункты должны быть сделаны в виде лёгких поднавесов или шалаша, в которых хранится тара для сока, специальное оборудование и другое. Вместе с этим они являются местом отдыха для работающих. На пункте желательно иметь резервные ёмкости для хранения собранного сока. Учитывая, что качество сока зависит от условий хранения, необходимо резервные ёмкости закопать в землю или сделать их оболочку замляным валом, что позволит поддерживать определенный температурный режим исключая скоротечную порчу сока. На участках долгосрочного действия целесообразно создать ледники, в которых лучше обеспечивается сохранность сока.

При создании такого базового склада необходимо учитывать особенности рельефа участка, обеспечивающего заполнение и разбор берёзового сока из ёмкостей самотечным способом с помощью трубопровода или переносных резиновых шлангов.

При пользовании ёмкостями и системой сокопроводов необходимо проводить периодическую дезинфекцию всего оборудования. Это может быть обеспечено путём обработки кипятком. Необходимость в этом обусловлена развитием на стенках оборудования, при хранении сока, грибковых начал вызывающих сбраживание сока, следовательно, его порчу. В результате чего он не может быть реализован. Периодичность

обработки оборудования зависит от температурных условий. Следовательно, в начале сезона подсочки оно будет реже 1-2 раза в неделю, начиная со второй половины сезона не реже чем через сутки. Естественно это повлечёт дополнительные затраты, но надо помнить, что это убытки не идут ни в какое сравнение с теми выгодами, которые сулит предлагаемая технология хранения заготовленного сока. Кроме того, для сохранения изначальных запасов заготовленного сока можно и нужно использовать естественные консерванты, исключаящие быстрое развитие сбраживающих начал сока. Ёмкости для хранения сока изготавливаются из неокисляющего материала.

### **9.8.3 Производственные работы по заложению буровых каналов**

Начало сокодвижения может быть установлено путём прокалывания шилом коры с захватом древесины по 1.0-1.5 см. Выделение сока после прокалывания свидетельствует о начале фазы соковыделения. Однако здесь может быть допущена неточность в оценке срока, так как при резком нарастании ранневесенних температур идёт быстрое прогревание древесины ствола, и как следствие – выделение сока. Корневая система дерева в этот период может быть не готова к обильному водообеспечению ствола дерева вследствие промерзания почвы. В этом случае подсочка окажется преждевременной и может повлечь обезвоживание дерева. Избежать нежелательных последствий ранней подсочки можно путём установления температуры почвы в зоне деятельности корневой системы дерева. При близких к нулю положительных температурах почвы без опасений за состояние эксплуатируемых древостоев можно начинать подсочку. Температура почвы в зоне корневой системы является надёжным критерием в определении сроков подсочки.

Сверление каналов на стволе дерева может осуществляться механизированным и ручным способами. Механизация сверления обеспечивается с помощью бензопил, обустроенных специальными приспособлениями для свёрел. Ручное сверление осуществляется коловоротом или ручной дрелью с использованием различных сверлильных устройств (перки, обычные свёрла, свёрла в виде ложечки с хорошо заточенными режущими кромками и др.).

Последняя из названных сверлильных устройств – ложечка, обеспечивает при сверлении ровный срез на стенках канала, что улучшает условия вытекания сока, т.к. стенки сосудов при сверлении мало деформируются. Отсутствие на поверхности канала бахрамистости и задиров древесины не создаёт благоприятных условий для развития микрофлоры. Такие каналы обеспечивают повышенный выход сока и снижают его порчу (сбраживание).

При выборе места сверления на дереве следует руководствоваться, главным образом, созданием благоприятных условий при сверлении и установке приёмников для сбора сока. Однако при прочих равных условиях их следует закладывать со стороны южного или западного секторов, так как здесь раньше и лучше прогревается древесина ствола, в результате чего обеспечивается более интенсивное соковыделение. Высота заложения канала на стволе дерева так же определяется условиями удобства работы и конструкцией применяемых сокоприёмников. При заложении нескольких каналов на стволе дерева их следует распределять по окружности ствола на расстоянии не ближе 5-10 см друг от друга. Шахматный порядок заложения каналов не допустим, особенно при длительных сроках эксплуатации дерева.

Размеры (глубина, сечение) канала оказывают некоторое влияние на объём соковыделения, однако оптимальными параметрами следует считать

– глубину не более 4-10 см, сечение от 1 до 3 см. При этом необходимо помнить о качестве сверления и очистке от стружки полости канала.

При оборудовании деревьев соконаправляющими устройствами следует помнить, что проникновение в полость канала болезнетворных микробных начал зависит от степени герметизации канала от условий внешней среды. Через открытые соконаправляющие устройства практически беспрепятственно в полость канала проникают споры дереворазрушающих грибов и микробов, где они получают весьма благоприятную среду для развития. Поэтому, целесообразно использовать на подсочке берёзы соконаправляющие трубчатого типа, обеспечивающие плотное закрытие канала на границе его наружной части. Внутренняя полость канала должна быть свободной. При изготовлении соконаправляющих трубок может быть использован не окисляющийся металл (трубки), древесина, пластмасса и резина. Главным условием для соконаправляющих устройств является простота и надёжность установки, исключающая подтекание сока в местах его крепления в древесине. Для исключения подтекания сока можно использовать подмоточный материал и даже обычную изоленту, подмотанную на трубку в виде узкого (не более 1 см.) пояса. При оборудовании каналов большеёмкими сокоприёмниками на концы соконаправляющих трубок одеваются резиновые или пластмассовые шланки, которые позволяют при закладке на одном дереве нескольких каналов собрать сок в один сокоприёмник. Относительно сложившейся практики использование на подсочке берёзы в качестве сокоприёмников 3-литровые стеклянные банки следует признать неоправданным, так как малая их ёмкость не позволяет вместить всего объёма выделяемого деревом сока. При этом потери сока за счёт переполнения банок иногда составляют более 50 % общего объёма – особенно в период интенсивного соковыделения. Следовательно, это

влечёт за собой необходимость неоправданных учащенных сборов сока. В целях повышения производительности труда сборщиков сока и исключения потерь сока использовать целлофановые мешки с отметкой “пригоден для пищевых целей”. Наш опыт показывает, что применение их возможно взамен тяжеловесных, малоёмких и трудных для транспортировки стеклянных сосудов. Единственным недостатком большеёмких плёточных сокоприёмников является их слабая защищённость от мышевидных, которые особенно в засушливые годы, в поисках влаги вызывают порчу этих приёмников. Это обстоятельство должно быть учтено и требует создания 5-10 процентного запаса плёточных сокоприёмников на каждом рабочем участке на случай замены порченных сокоприёмников.

Установка плёточных сокоприёмников не требует особой квалификации рабочих и специальной подготовки места для их установки. Крепление их к деревьям производится двумя металлическими гвоздями или небольшими деревянными костылями, размером – длина 5-10 см, толщина до 1 см. При этом одна из стенок мешка должна плотно облегать ствол дерева ниже линии установки соконаправляющих трубок другая стенка остаётся свободной.

При этом следует иметь в виду, что по мере наполнения соком сокоприёмников нагрузка на стенки сокоприёмников сильно возрастает, что может повлечь прорывы плёнки в местах крепления. Поэтому, он должен быть подвешен на таком уровне, который исключал бы излишние нагрузки. При правильной установке таких сокоприёмников срывы их исключаются даже при наполнении их в объёме до 40-50 литров сока. Применение большеёмких плёточных приёмников позволяет перейти на одноразовые, вместо 2-4 разовых сборов сока в сутки при пользовании стеклянными сосудами. Вместе с этим исключаются неоправданные

потери сока и как следствие – значительный рост производительности труда сборщиков сока (в 1.4-1.5 раза по отношению к существующей технологии сбора). Кроме того, мы считаем малооправданным способ сбора сока в вёдра при переноске на значительное расстояние. Такой способ сбора вызывает быструю утомляемость сборщиков вследствие нагрузок на плечевые суставы. Кроме того, переноска сока в вёдрах, иногда на значительные расстояния, требует особого нервного напряжения от мысли как бы не запнуться, не упасть, не разлить. Всё это утомляет рабочего и снижает производительность труда. Думается, что применение заплечных ёмкостей типа пожарных заплечных мешков для переноски воды, помогут избавиться от тех недостатков, которая несёт в себе технология сбора сока с помощью вёдер. Применение предлагаемой технологии сбора увеличивает производительность труда сборщиков сока до 40-60 % к уровню принятой сегодня на производстве технологии сбора сока.

Технология сбора проста – при обходе участка сок из сокоприёмников сливается в ведро, затем с помощью воронки с фильтром из 2-х слойной марли переливается в заплечные мешки и в них доставляется к месту его хранения или к пункту отгрузки. В начале сезона сокоприёмники могут быть использованы повторно без дополнительной их обработки. Начиная со середины сезона сокоприёмники и всё остальное оборудование (воронки, фильтры, тара для переноски сока и другое) ежедневно должны тщательно промываться в тёплой или горячей воде или заменяться новыми. Длительное хранение сока на участке недопустимо. Желательно чтобы собранный сок в течение суток и ранее был доставлен к местам его переработки. В начале сезона подсочки сок сохраняется дольше, поэтому могут быть допущены некоторые отклонение от норм хранения. В дальнейшем собранный сок должен быть доставлен к месту

переработки в день его сбора. При применении специальных консервантов могут быть пересмотрены сроки хранения собранного сока. Проведённые нами поисковые работы в этой области являются обнадеживающими. Заканчивать сбор сока следует при интенсивном его сбраживании, о чём можно судить по помутнению сока и появлению плесневых плёнок. Результаты наших наблюдений показывают, что сроки начала сбраживания сока могут быть несколько сдвинуты за счёт повторных нанесений каналов на дереве. На поверхности отработанных каналов постепенно, но постоянно идёт накопление грибковых и микробных начал и сам канал превращается в источник “заразы”. Выделяющийся сок из сосудов дерева, при прохождении через такой канал, обильно обогащается источниками брожения (микробами), что и ускоряет процессы его сбраживания. При сверлении новых каналов рядом с отработанными представляется возможность продлить срок подсочки и получить качественный сок. В этот период времени необходимо предъявлять повышенные требования к санитарной обработке всего подсочного оборудования и тары, что в конечном счёте позволит более полно использовать биологическую сокопродуктивность эксплуатируемых подсочкой берёзовых насаждений. Считаем нецелесообразным прекращать подсочку даже в момент интенсивного сбраживания сока. Получаемый при этом сброженный сок является ценным продуктом для производства исконно русского напитка – кваса. Умелая организация его производства, хранения и реализация сулит дополнительные выгоды хозяйственникам и тем самым повысит эффективность самой подсочки.

#### **9.8.4 Технология подсочки берёзы**

Основными параметрами технологии подсочки берёзы являются:

сечение канала, глубина сверления по древесине, высота заложения каналов на стволе от уровня земли и нагрузка деревьев каналами. Последние должны дифференцироваться с учётом продолжительности сроков эксплуатации насаждений подсочкой.

По нашим исследованиям, а также других авторов (И.И.Орлов, 1974; Д.А. Телешевский, 1976; В.П. Рябчук, Ю.Ф. Осипенко, 1981; и др.) установлено, что с увеличением размеров каналов по сечению и глубине и с увеличением нагрузки деревьев каналами до определённых значений идёт увеличение сокопродуктивности. При чрезмерном увеличении этих параметров наблюдается резкое снижение соковыделения, что свидетельствует о наличии определённого максимума, за пределами которого подсочка считается экономически нецелесообразной и не безвредной для физиологического состояния эксплуатируемых насаждений.

Последнее следует учитывать особенно при организации длительной эксплуатации берёзовых древостоев подсочкой, при которой отрицательные факторы ежегодно усиливаются (зараженность деревьев гнилями и др.). С учётом сказанного в таблицах 7 и 8 приводятся данные по параметрам ранений применительно к различным срокам подсочки – за один, пять и десять лет перед рубкой насаждений.

Высота заложения каналов на стволе дерева определяются с учетом видов используемых сокоприемников и удобства сверления каналов.

Для оборудования каналов на подсочке березы применяются сокопроводы различных конструкций.

Таблица 7 – Технологические параметры подсочных ранений при различных сроках эксплуатации березовых насаждений

Наименование показателей	Продолжительность подсочки перед рубкой, лет		
	1	2-5	6-10
Сечение каналов, мм	15-40	15-30	15-20
Глубина сверления по древесине, см	5-15	5-10	До 5

Таблица 8 – Шкала нагрузки деревьев каналами при разных сроках подсочки

Диаметр ствола, см	Продолжительность подсочки перед рубкой, лет.		
	1	2-5	6-10
	Количество каналов на 1 дерево, шт.		
20	2	1	1
24	3	2	1
28	3	2	2
32	4	3	2
36	4-5	3	3
40	5-6	3	3
40 и более	5-6	4	3

Наиболее простыми в изготовлении и установке их на дереве являются металлические крапаны, изготовленные из нержавеющей стали, или крапаны, изготовленные из древесины. Кроме того, могут быть применены в качестве сокопроводов металлические, деревянные или резиновые трубки конусообразной и челночной формы. Главным

требованием к сокопроводу является простота установки, надежное крепление на дереве.

По окончании сбора сока производится демонтаж подсочного оборудования, сортировка, укладка его на хранение. При сортировке оборудования его следует рассортировать на пригодное, требующее ремонта и непригодное. Перед хранением его следует очистить и промыть при необходимости смазать консервирующими смазками.

Подсочные каналы на деревьях переходящего лесфонда необходимо изолировать от условий внешней среды пробками с использованием садовой мази, оконной замазки или живичной пасты. На лесосеках, поступающих в рубку, эту операцию можно опустить (Рябчук, 1981).

### **9.9 Общие понятия о недревесной продукции леса и их виды**

Помимо древесины, в лесах имеются многие виды недревесных ресурсов, которые все полнее и шире используются людьми. До 1970 г. прошлого столетия такое пользование называлось побочным, как бы второстепенным. В настоящее время использование недревесных ресурсов лесов имеет широкие масштабы, появились промышленные производства на их основе.

Лес – источник разнообразных ценных продуктов. Добыча многих видов недревесной продукции леса стала привилегией отдельных отраслей народного хозяйства.

К недревесным ресурсам леса и земель лесного фонда относятся: 1) кормовые травы, пригодные для корма скота (пастьба скота, заготовка сена); 2) веточные корма для скота и диких животных; 3) урожай грибов, ягод, орехов, диких яблок и груш, хмеля; 4) нектар медоносных растений,

на основе которого существует пчеловодство; 5) сок берез и их подсочка; 6) лекарственные растения и их заготовка; 7) кора кустарников и деревьев, содержащая дубильные вещества, (ивовую, дубовую, еловую и др.); 8) промысловые звери и птицы, обитающие в лесных угодьях,— предмет спортивной и промысловой охоты; 10) рыба в небольших озерах и прудах ряда районов, 11) постоянное и временное сельскохозяйственное пользование; 12) заготовка камыша и другой травянистой растительности; 13) заготовка серки, луба, лыка, бересты; 14) последние годы немалый доход государство имеет от заготовки папоротника – орляка, который находит сбыт не только на внутреннем рынке страны, но и в больших количествах идет на экспорт – основной экспортер этого продукта – Япония, Китай и другие азиатские страны.

Лесные богатства этим не исчерпываются. В лесу также заготавливают, хотя и не относят к побочным пользованиям, живицу, корчуют пни, используя их для различных целей, разводят фруктовые сады, занимаются охотой, в реках ловят рыбу.

Современное лесное хозяйство комплексное. В лесничествах, кроме древесины, ежегодно увеличивается заготовка разнообразной продукции. В отдельных предприятиях продукты побочного пользования составляют основной народнохозяйственный доход. Так, в юго-восточных малолесных районах страны основная деятельность многих лесничеств заключается в заготовке и переработке фруктов, пчеловодстве, а в кедровых лесах – в сборе ореха и добыче пушнины.

Побочные лесные пользования в нашей стране осуществлялись бесплатно, за исключением промысловой заготовки древесных соков, дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов и технического сырья. Промысловую заготовку и сбор плодов, ягод, грибов, орехов, лекарственного сырья и хмеля могут производить юридические лица, в том

числе иностранные, и физические лица, обладающие этим правом в соответствии с законодательством Российской Федерации.

На осуществление побочных лесных пользований в течение нескольких лет (сезонов) подряд лесничества заключают с пользователями договоры на аренду, предусматривающие условия долгосрочного пользования (проведение мероприятий по уходу за плодовыми, ягодными и орехоплодными насаждениями, повышению их урожайности и т. д.).

Сезонные сроки начала и окончания побочных лесных пользований могут быть ограничены в порядке, определяемом законодательными и правовыми актами республик в составе РФ, автономной области, автономных округов, краев и областей, в интересах пожарной безопасности, ведения орехопромыслового, лесоплодового или лесосеменного хозяйства, а в лесах заповедников, национальных природных парков и на других особо охраняемых территориях – в связи с установленным в них режимом лесопользования или их статусом.

В соответствии с природными и экономическими условиями осуществляются планирование, распределение и учет побочных пользований. Каждое лесничество или лесхоз развивает хозяйственную деятельность с учетом местных природных богатств (Коростелев, Залесов, Годовалов, 2010).

## **9.10 Основные лекарственные растения лесной зоны, их местопроизрастание, приемы заготовок сырья и их применение**

### **9.10.1 Общие сведения**

Несмотря на бурное развитие химии и создание новых высокоэффективных синтетических лекарственных препаратов,

лекарственные растения занимают значительное место в арсенале лечебных средств. В нашей стране около 50 % лекарственных препаратов изготавливается из растительного сырья, в том числе из лекарственных растений, которые в большом количестве растут в лесах.

Чисто лекарственные растения используются и в домашних условиях. Для лечения некоторых болезней, например, сердечно-сосудистых, многие растения (ландыш, горицвет и др.) просто незаменимы. Плоды шиповника – важнейшее сырье для промышленного изготовления витамина С, без которого невозможна нормальная жизнедеятельность человеческого организма. Оценивается он выше, чем синтетически изготовленная аскорбиновая кислота.

Лечебные свойства растений обусловлены наличием в них различных веществ, оказывающих определенное воздействие на организм человека. В зависимости от этого лекарственные растения делят на успокаивающие, снотворные, наркотические, тонизирующие, возбуждающие, болеутоляющие, кровоостанавливающие, антибиотические и др.

Последние десятилетия обогатили научную медицину новыми лекарственными средствами, почерпнутыми из народного опыта. Это, например, известные всем женьшень, раувольфия, из которой получают резерпин, снижающий кровяное давление. Каждое растение – сложная и уникальная природная химическая лаборатория. Изучение природных биологически активных веществ дает ученым новые образцы для последующего синтеза.

Советские ученые, используя народный опыт в борьбе с болезнями, открыли и изучили много новых форм лекарственного сырья. В настоящее время намного расширены районы заготовок, создана база для развития культуры важнейших видов лекарственно-технического сырья в колхозах и

совхозах. Более 30 видов лекарственных растений выращивают в специализированных хозяйствах.

Многие лекарственные растения применяются в консервном, колбасном, кондитерском, хлебопекарном, ликероводочном, парфюмерном и других производствах.

### **9.10.2 Учет продуктов леса**

Запасы лекарственного и технического сырья изучаются как на постоянных, так и на временных пробных площадях по типам леса. На пробной площади (это не менее 200 деревьев основного элемента леса) закладывается 20 – 30 учетных площадок, равномерно размещенных по учитываемой площади. Размер учетной площадки зависит от степени разрастания того или иного растения. Чем больше процент покрытия почвы данным видом, тем размер учетной площадки должен быть меньше, и наоборот. Растения срезают заподлицо с землёй в растущем состоянии, взвешивают и, как правило, пересчитывают на абсолютно сухой вес.

Есть данные о том, что, например, массу брусники с достаточной для практики точностью можно определить по средней высоте зарослей и проективному покрытию в процентах, которое определяется глазомерно по шкале Друде или путём несложных приёмов в натуре. Например, в выбранном направлении измеряется шагами протяжение пересекаемых куртин брусники и где она отсутствует. Делением суммарного протяжения пятен с изучаемым растением на общую длину хода (куртины с видом плюс участки без него) определяют процент проективного покрытия, округляемый до 10 %. Например, суммарное протяжение куртин с растением составляет – 400 шагов, а участков, не имевших их 600 шагов, в

этом случае проективное покрытие составляет 40 % (брусника, толокнянка).

Масса лекарственных растений технического сырья зависит в изучаемом типе леса от возраста (лет) древостоя, его полноты, состава и других факторов.

Ни один вид ягодных, плодовых или грибоносных площадей не образует сплошных массивов (зарослей). Поэтому возникает необходимость выявления на каждом массиве так называемой ягодоносной или грибоносной площади, т.е. площади занятой ягодниками, грибами и другими видами растений (куртинами) с указанием степени равномерности размещения этого вида по общей площади массива.

Ягодоносную, грибную и другую площадь можно определить глазомерно в процентах при маршрутном обследовании в первую очередь, там, где ведётся их промышленная заготовка (лучше в период цветения, плодоношения, когда они хорошо выделяются по красочному аспекту, внешнему виду, цвету) на общем фоне (белому, розовому, желтому, красному и т.д.).

Ягодоносную, грибоносную и другую площадь более точно можно определить путем картирования участков, занятых ягодными, лекарственными, грибами или плодовыми растениями. Для этого в наиболее типичных местах закладывают 2-3 пробные площади. На пробных площадях лентой измеряют длину и ширину куртин с изучаемым растением, путём перемножения определяют площадь этих куртин, суммируют их на пробной площади и выражают в процентах по отношению ко всей пробной площади. Таким же образом поступают на всех 2-3 пробных площадях, затем проценты суммируют и делят на число пробных площадей, получают среднюю величину, которую относят ко всей общей площади данного изучаемого массива. Например, общая

площадь ягодного, или грибоносного массива по лесоустроительным данным равна 200 га, а ягодоносная или грибная на 3-х пробных площадях составила в среднем 40 %, или 80 га.

На пробных площадях, где необходимо вести подсчёт площади ягодных и плодовых растений (деревьев, кустарников), подсчитывают число экземпляров каждого вида, затем данные суммируются, определяется среднее на пробную площадь и далее число экземпляров на 1 га площади зарослей (типа леса).

Ягодоносную, грибоносную площадь и другую удобно определять на трансектах, заложенных на маршрутах, особенно это касается высокорослых растений. Длина трансекты при этом должна быть не менее 500 м, ширина 10 м. на трансекте походу измеряют и участки с тем или иным видом и учитывают отдельно (деревья, кусты, лианы, ягодные, грибные «пятка» и т.д. учет ведется участков, где есть изучаемые виды и где их нет.

Затем обрезки суммируют с видами и без них и определяют в процентах, какую часть от площади трансекты они занимают. Эти средневзвешенные показатели можно использовать при определении ягодно-грибоносной или ягодоносной площади на всем массиве.

Общая площадь модного, грибоносного или другого массива по темам леса необходима для определения запасов ягод, грибов, лекарственного и другого сырья на территории хозяйства. Возможные заготовки иламинируют только для тех видов продукции, которые доступны в данный период их освоения. Все остальные площади находятся в резерве, и за их счет в перспективе планируется рост заготовок.

### **9.10.3 Использование лекарственного сырья в народном хозяйстве**

В недалеком прошлом в России добывали 260-270 тонн лекарственного сырья без учета плодов облепихи, которые поставляются в сыром виде на переработку для получения облепихового масла.

Общеизвестно, что большинство дикорастущих лекарственных растений произрастают в лесной зоне, поэтому работники лесного хозяйства оказывают большую помощь в проведении заготовок.

Лекарственным сырьем в фармакологии (наука о лекарственном сырье) принято считать высушенные цельные растения или их части: почки, листья, цветки, стебли, кору, корни и корневища, употребляемые в медицине с профилактической и лечебной целью.

При заготовке лекарственно – технического сырья основное значение имеет их качество. Оно зависит от сроков сбора, сушки и хранения. Запоздалый или преждевременный сбор может оказаться лишь напрасной тратой труда и средств.

Действующие вещества распределяются в растениях различно. У одних растений они сосредоточены в листьях (ландыш, толокнянка), у других – в корнях (валериана), у третьих – в цветах (липа, ромашка, бессмертник), а у четвертых – в плодах (шиповник, землянка). Активные действующие вещества образуются и накапливаются в растениях определенный период их развития, поэтому заготовку сырья производит в определенное время, то есть тогда, когда растение содержит максимальное количество активных веществ. Их накопление в земных органах совпадает с периодом плодоношения и созревания плодов.

#### 9.10.4 Приемы заготовки и переработки сырья

Надземные части накапливают их, как правило, в период цветения. Фазы развития находятся в тесной зависимости и естественно, колеблется по годам. Поэтому установить точные календарные сроки сбора того или иного растения очень трудно, логично указывать приблизительные сроки заготовки.

Все надземные части растений собирают в хорошую погоду, так как растения, увлажненные росой или дождем, портятся при сушке. Подземные части можно выкапывать в любую погоду, потому что перед сушкой их необходимо мыть. При заготовке подземных органов естественно уничтожается целиком все растение. Для восстановления зарослей таких лекарственных растений нужно в лунку, образовавшуюся при выкапывании корней, посеять семена этого растения.

Для восстановления зарослей растений, у которых заготавливают надземные части – после 2,3,4 лет сбора, следует закрыть на 2-3 года для промыслового сбора.

Перед сушкой сортируют, удаляют случайно попавшие части других растений, этого же растения, не предусмотренные для заготовки (листья в цветочном сырье, побуревшие, поврежденные части). Сушат сырье, используя естественное и искусственное тепло. В хорошую погоду сушат на открытом воздухе, но в тени и лучше на ветру. На ночь сырье переносит в помещение или под навес, что бы оно ночью не увеличило влажность. В закрытых помещениях лучше сушить на чердаках под крышей или в проветриваемом сарае. Эти помещения можно оборудовать стеллажами с выдвижными рамами, обтянутыми марлей или сеткой. Рамы очень удобны для сушки, так как в этом случае сырье может вентилироваться конвекционными потоками воздуха и поэтому сушка идет быстрее.

Сырье раскладывают, на просушку тонким слоем и периодически переворачивают. Некоторые виды лекарственного сырья сушат при высокой температуре. Для этого используют специальные сушилки. В последнее время сушку лекарственного сырья стали производить в духовках газовых плит. Пламя газовой горелки в этом случае должно быть минимальным и дверца духовки приоткрыта.

Сухие плоды и семена теряют влагу, еще до обмолачивания и почти не нуждаются в сушке. В случае надобности их досушивают на открытом воздухе или в помещении. Сочные плоды перед сушкой завяливают на солнце и затем сушат при температуре 18-80<sup>0</sup>С в печках. Хорошо высушенные плоды не пачкают руки и слипаются в комки при сжатии.

Корни и корневища, не содержащие эфирные масла, можно сушить на солнце, содержащие эфирные масла – в тени или в хорошо проветриваемом помещении, иногда при повышенной температуре. Перед сушкой толстые корни и корневища разрезают на части или режут кружочками. Сушат их медленно, что бы дать возможность высохнуть внутренним частям. Хорошо высушенные корни и корневища должны ломаться с треском.

Почки собирают ранней весной, в марте – апреле, когда они набухли, но еще тронулись в рост. Крупные почки, например сосны, срезают с ветвей ножом, а мелкие срезают вместе с ветвями, сушат, обмолачивают или обрывают руками. Иногда заготовка почек березы идет зимой при заготовке метел, но эти почки содержат меньше действующих веществ, чем почки весеннего сбора. Сосновые почки также можно заготавливать зимой, используя ветви на лесосеках рубок главного и промежуточного пользования. Сырье, состоящее из почек, хранится не больше года.

Кору собирают также в апреле – мае в период сокодвижения. В это время вверх по коре к распускающимся почкам, поднимается вода с

растворенными в ней солями. Клетки камбия (на границе коры и древесины) легко отслаиваются.

Собирают гладкую кору с молодых ветвей. Старая, растрескавшаяся кора содержит много пробки и мало действующих веществ. Чтобы отслоить кору, делают два кольцевых надреза на расстоянии 20-30 см один от другого, их соединяют одним – тремя продольными надрезами и сдирают кору в виде желобков, оставляют в виде лент на несколько дней. Подвяленная кора затем снимается и сушатся. Собранную влажную кору не следует складывать желобками друг на друга, от этого плесневет и загнивает внутренняя поверхность. Кору, покрытую кустистыми лишайниками (мхами) собирать не нужно. В крайнем случае, лишайники счищают ножом. Хранить сырье можно в течение 4 лет.

Листья собирают незадолго до цветения или во время цветения растений. Исключение составляют листья, которые появляются после цветения. Срывают нижние листья, чтобы не повредить цветению и плодоношению сушку, удаляют.

При сборе листьев крапивы вначале скашивают растения, и когда листья увядают и теряют жгучесть, их обрывают. Мелкие кожистые листья (брусника, толокнянка) собирают руками непроизводительно, поэтому в начале срезают ветви растения, сушат их, после чего обрывают листья, прочесывая ветки, или обмолачивают, отбрасывая стеблевые части.

Цветы собирают в начале цветения. Несвоевременно собранные цветы меняют окраску или дают повышенную измельченность после сушки. Цветы обрывают без цветоножек, а корзинки сложноцветных растений прочесывают при сборе, после чего обрывают цветоножки. Корзинки сложноцветных собирают в фазе горизонтального расположения язычков цветов. Повышенная измельченность высушенных цветов снижает качество лекарственного сырья или делает его непригодным к

употреблению. При сборе цветков с деревьев и кустарников для пригибания ветвей пользуются палками с крючками для срезания веток. Цветы самые нежные части растения, поэтому их нельзя укладывать плотно в закрытую тару. Собирать лучше в корзины и после сбора сразу приступать к сушке. При сушке беречь их от солнечного света во избежание выцветания сегментов. Срок хранения до 2 лет.

Траву собирают в начале цветения растений, срезая серпом на уровне нижних листьев. Оголенные стебли не собирают. Чистые заросли скашивают косой.

Однолетние растения, имеющие слишком тонкие и мелкие стебли, но содержащих много действующих веществ (одуванчик, чистотел), собирают вместе с корнями. Срок хранения более двух лет.

Плоды и семена собирают вполне зрелыми, и после досушки их отсеивают от пыли и посторонних веществ. Созревшие плоды некоторых растений осыпаются, что приводит к большим потерям (тмин, кориандр). В этом случае верхушки растений срезают в тот момент, когда половина плодов созреет, затем растения связывают в пучки и подвешивают для дозревания плодов в сухом помещении. Во избежание потерь сбор плодов зонтичных следует проводить рано утром, когда еще не сошла роса или в сырую погоду.

Сочные плоды собирают совершенно зрелыми, по возможности сбор производят рано утром или вечером, потому что сочные плоды быстрее портятся, если они собраны в жаркий полдень («загорают»). Плоды при сборе необходимо складывать в небольшие корзины и быстро доставлять к месту сушки. Сочные плоды в обиходе иногда называют ягодами. Например, у малины плод – костянка, у рябины – яблоко. Односемянные сухие плоды заготовители обычно называют семенами. Срок хранения сырья до 3 лет.

Лекарственно – техническое сырье в сушённом виде при небольшом весе занимает значительный объем, что очень неудобно при транспортировке. Для предохранения от повреждений и удобства при перевозках и хранении сырье упаковывают в мешки, тюки, кипы или ящики.

Ягодное и семенное сырье упаковывают в мешки. Некоторые в двойные мешки (лиственная губка). В тюки упаковывают листья толокнянки, донника, чабреца, цветы бузины, то есть те, которые невозможно прессовать. В мешки упаковывают прессованное сырье (все травы, цветы липы, ромашки).

Засыпая сырье в мешки и тюки, его время от времени встряхивают и утрамбовывают для более плотной загрузки, так как при рыхлой загрузке сырья расходуется большое количество тары. Края мешков стягивают и, туго подворачивая, зашивают частыми стежками прочным шпагатом.

Перед упаковкой сырья в ящики их выкладывают внутри чистой бумагой, сырье засыпают небольшими порциями, время от времени встряхивая ящики. Засыпав нужное количество сырья, прикрывают его бумагой и ящик заколачивают. Помещение, предназначенное для хранения сырья, должно быть чистым, сухим, с хорошей вентиляцией. Деревянными полами и специальными стеллажами. Необходимо соблюдать установленные сроки хранения сырья.

Дикие яблони, груши и сливы заготавливают в лесах Кавказа. Раньше их заготавливали в Средней Азии в объеме 25 тыс. тонн в год. Эти фрукты поступают на переработку (соки, повидло, компоты, сухофрукты) на консервные заводы, здесь же получают сок для винных заводов.

### 9.10.5 Основные виды лекарственных растений, их местопроизрастание, приемы заготовок сырья и их применение

*Багульник болотный* – *Ledum palustre* L. В медицине применяют покрытые листьями однолетние побеги, которые собирают в период цветения и созревания плодов (май – август). Сушат траву на открытом воздухе в тени или в проветриваемом помещении, периодически переворачивая ее. Сухое сырье отличается характерным резким смолистым запахом. При заготовке и сушке багульника необходимо быть осторожным, так как он содержит лидол, который при попадании в организм парализует центральную нервную систему.

Багульник болотный – старинное лекарственное средство. В народной медицине многих стран его применяют как мочегонное и потогонное средство, при коклюше, туберкулезе, ревматизме, подагре, диабете, экземах. Покрытые листьями побеги обладают инсектицидными свойствами, благодаря чему их иногда используют для борьбы с насекомыми.

Растет багульник на верховых болотах, торфяниках, в заболоченных хвойных лесах, на кочковатых лугах. Иногда образует большие заросли. В осушенных лесах вытесняется другими видами (черникой, зелеными мхами).

*Барбарис обыкновенный* (*Berberis vulgaris* L) цветет в апреле-мае. Плод – продолговатая, красная, кислая ягода с двумя-тремя семенами и характерным привкусом. Созревает в сентябре-октябре.

С лечебной целью собирают плоды, листья и корни. Листья заготавливают сразу же после цветения. С каждого куста следует брать не более третьей части листьев, чтобы не ослабить развитие растения. Сушат листья в хорошо проветриваемых помещениях, при этом их раскладывают

тонким слоем и периодически перемешивают. Корни заготавливают во второй половине лета. Чтобы не повредить корневую систему куста, обрезают не более  $\frac{1}{5}$  части второстепенных ответвлений корней. Плоды собирают в сентябре-октябре. В них содержатся сахара (4-7 %), кислоты (2,57-4,15 %), дубильные и красящие вещества, пектин (до 0,57 %), витамин С (до 172 мг/%). Барбарис употребляют в свежем виде, а также используют в плодово-ягодном виноделии и ликероводочном производстве. С лечебной целью плоды применяют для возбуждения аппетита, укрепления желудка.

Растет барбарис в низкополотных лесах, на опушках и каменистых склонах.

*Белладонна лекарственная, красавка – Atropa bella donna L.* растет на опушках, лесных дорогах и на берегах рек. Собирают главным образом листья в период цветения. При этом нельзя притрагиваться пальцами к лицу, особенно к губам и глазам, потому что растение очень ядовитое. Листья красавки содержат ядовитые алкалоиды: гиосциамин, атропин, скополамин и белладонин. В связи с наличием алкалоидов красавка широко применяется в медицине как противоспазматическое и болеутоляющее средство, при язве желудка и двенадцатиперстной кишки, при болях мускулов и суставов, а также при гнойном бронхите и замедлении сердечной деятельности (брадикардин).

*Береза повислая (Betula verrucosa Ehrh) и пушистая (B. pubescens Ehrh).* С лечебной целью используют почки, листья, сок, деготь и уголь как пушистой, так и бородавчатой березы. Почки содержат эфирное масло (3,5-5,3 %), флавоноиды, смолу, дубильные и другие вещества. Листья богаты эфирным маслом, сапонинами, бетуларетиновой кислотой, гликозидом бетулозида, витамином С, провитамином А. Почки и листья обладают фитонцидными свойствами.

Почки собирают весной, когда они набухнут, но до появления листьев. Они применяются как потогонное, мочегонное и желчегонное средство. Отвар или настойку из них употребляют при гастритах желудка, язвенной болезни, ревматизме, как глистогонное и кровоочистительное средства, при различных кожных заболеваниях. Листья входят в состав мочегонного чая, употребляются как антицинготное и потогонное средства.

Очень популярен березовый сок, являющийся противоцинготным и мочегонным средством. Кроме того, его употребляют при подагре, ревматизме, фурункулезе, ангине.

Для лечения кожных заболеваний в медицине применяют мази, составной частью которых является березовый деготь, полученный при сухой перегонке коры березы. Как адсорбирующее вещество широко применяется активированный уголь (карболен), который получают из древесины березы. Листья березы экспортируются.

*Боярышник колючий (Grataegus oxya-cantha L.)*. С лечебной целью используют и боярышник однопестичный (*C. monogyna* Jacq.), кроваво-красный (*C. sanguinea*), украинский (*C. ukrainica* Pojark.), восточный (*C. orientalis* Pall.), которые почти не отличаются по лечебным и пищевым качествам и используются одинаково. Лекарственное сырье – плоды, цветы, а иногда и листья.

В цветах содержатся гликозид кверцитрин, эфирное масло, а в свежих, кроме этого, еще и триметаламин, теряющийся при сушении. В плодах имеются кверцитрин, кратегусовая, винная, лимонная кислоты, дубильные вещества, сапонин, витамины С и А. Плоды собирают осенью после полного созревания, цветы – в начале цветения, срывая соцветия без длинных цветоножек. Сушат на открытом воздухе в тени. Плоды можно сушить в печах или специальных сушилках.

Растет боярышник преимущественно в редких лесах, на опушках, в долинах рек, возле дорог, иногда образует колючие заросли.

*Бузина черная (Sambucus nigra L.)* цветет в мае-июне. Плод – сочная черно-фиолетовая костянка, созревающая в августе-сентябре.

С лечебной целью используются плоды, цветы, листья и кора. Для лечения собирают зеленые плоды, а для переработки спелые. Соцветия бузины заготавливают в период полного развития цветов, приблизительно в начале июня. Сушат их на открытом воздухе в тени, раскладывая тонким слоем. Листья и кору собирают после окончания цветения.

Плоды содержат сахара, кислоты, дубильные и красящие вещества, смолу. В состав цветов входят гликозид самбуниргин, рутин, эфирное масло и органические кислоты.

Цветы и плоды бузины обладают потогонными, мочегонными, вяжущими и слегка дезинфицирующими свойствами. Настои из цветов применяют при простудах как потогонное, а при заболеваниях печени — как желчегонное средство. Кору и корни используют при заболеваниях почек, водянке и диабете. Молодые листья, отваренные в молоке, применяют внешне как противовоспалительное средство для лечения ожогов, фурункулов.

Растет бузина черная на опушках, полянах и вырубках смешанных лиственных и хвойных лесов. Ее часто разводят в садах и парках как декоративное растение.

*Бузина травянистая – Sambucus ebulus L.* цветет в июне. С лечебной целью используют плоды, листья и корень. Неприятно пахнущие плоды содержат яблочную и винную кислоты, дубильные вещества, эфирное масло и глюкозид, обладают слабительным и мочегонным свойствами. Употребляются при водянке. Листья также производят слабительное и мочегонное действие.

Корни заготавливают осенью. Лекарства из корней — хорошее мочегонное средство, применяют их также при заболеваниях мочевого пузыря, диабете, водянке брюшины и др.

При заготовке и применении следует помнить, что все части этого растения ядовиты, поэтому лекарства необходимо дозировать.

Растет бузина травянистая на опушках, вдоль дорог, в загрязненных местах, возле водоемов.

*Валерьяна лекарственная* – *Valeriana officinalis* L. Кроме этого вида, с лечебной целью используются также валерьяна высокая (*V. excelsa* Poir. s. str.), украинская (*V. ucrainica* Dem), болотная (*V. palustris* Кг.) и блестящая (*V. nitida* Кг.).

Лекарственное сырье – это корневища с корнями. Они содержат до 3,5 % эфирного масла, 0,5-1,5 % валерьяновой кислоты, до 0,01 % алкалоидов валерьяны и хатенина, смолы, сахара, крахмал. Заготавливают корни во второй половине лета и осенью после того, как семена облетят. Выкопанные лопатами или вилами корни очищают от земли, моют, нарезают вдоль и сушат на открытом воздухе или под навесом. Досушивают в печах или сушилках. В процессе мойки, сушки и хранения сырье следует охранять от кошек, которые чувствуют валерьяну на большом расстоянии по запаху и лакомятся ею; она действует на них возбуждающе, как алкоголь на человека.

Растет валерьяна на пустырях, по долинам рек, в лесах, на опушках, на влажных лугах, болотах, поблизости от дорог.

В лесах России произрастают очень много лекарственных растений, такие как например, зверобой обыкновенный, золотысячник малый, калина обыкновенная, копытень европейский, крапива двудомная, крушина ломкая, ландыш майский, тысячелистник обыкновенный, тимьян ползучий, чага, толокнянка обыкновенная, шиповник коричный и т.д.

## 9.11 Кормовые ресурсы и их использование. Урожайность лесных угодий и пути их повышения

### 9.11.1 Общие сведения о кормовых ресурсах

Использование кормовых трав на землях лесного фонда страны имеет большое экономическое значение для животноводства колхозов и совхозов. Под выпас скота отводится 24 млн. га в гослесфонде и 26 млн. га в лесах колхозов и совхозов; в качестве сенокосов в гослесфонде используется площадь 4,3 млн. га, в колхозно-совхозных лесах – 2,7 млн. га. Площадь пахотных угодий гослесфонда составляет 0,6 млн. га.

Большинство трав, произрастающих в лесных угодьях, съедобно для животных: все злаковые, клевер, дягиль, манжетка, чина, соевичник и др., однако есть и ядовитые, вызывающие отравление. К ним относятся: вех ядовитый, произрастающий по низким берегам водоемов (опасен для людей), ландыш майский, хвощ, вороний глаз, грушанка круглолистная, копытень, аконит (борец), папоротник орляк, бутень опьяняющий, чистотел, горичвет, марьянник, волчье лыко, пролеска многолетняя (Декатов, 1959).

*Все сенокосные угодья* в хозяйстве подразделяют на три категории пользования: временное, постоянное и мелиоративное.

Необлесившиеся вырубki прежних лет и поляны, на которых планируют создание культур, составляют сенокосные угодья *временного пользования*. Лесные участки, на которых последние 10 лет скашивают травостои, или участки, выделенные для сенокосения организационно-хозяйственным планом, включаются в состав угодий *постоянного пользования*. Эти участки ограничивают столбами, а данные о них заносят в специальные инвентарные книги. Сенокосные угодья создают также за

счет *мелиоративного фонда* заболоченных лесных площадей, требующих осушения.

Постоянные сенокосные участки сдают по договору в долгосрочное пользование на 10-15 лет владельцам скота. При этом пользователи обязаны проводить мероприятия по улучшению сенокосных угодий.

Отвод участка под постоянные сенокосы проводится при лесоустройстве на 10 лет. Постоянные сенокосы создаются на участках с богатыми и влажными луговыми почвами, покрытыми кормовыми травами из злаков, бобовых и частью разнотравья.

### 9.11.2 Урожайность лесных угодий и пути их повышения

Урожайность трав на лесных пастбищах и сенокосах мала. Под пастбища используют не только прогалины и поляны, но и сами насаждения. Однако в насаждениях солнечная радиация в значительной мере поглощается древостоями, и только ее остатки (10-30 %) могут использоваться травами. Питательные вещества почвы также, в первую очередь потребляются деревьями. Урожайи трав под пологом леса зависят от сомкнутости (или полноты древостоя) и почвенно-гидрологических условий. Урожай сырой травы (усредненные показатели) в зависимости от полноты древостоя выглядит следующим образом (таблица 9):

Таблица 9 – Урожай сырой травы (по С. В. Белову, 1983), т/га

Полнота древостоев	Лиственные	Хвойные
0,8-0,9	0,2-0,3	0,1-0,2
0,5-0,6	0,9-1,3	0,6-1,0
0,3-0,4	1,8-2,8	1,5-2,0
0,1-0,2	3,0-4,5	2,0-4,0
На полянах	3,0—5,0	3,0—5,0
На вырубках	7,0—10,0	6,0—10,0

Для пересчета на абсолютно сухое сено эти данные надо разделить на 4-5, в зависимости от сезона.

Запасы травы на лесных участках колеблются в широких пределах. Под пологом насаждений из-за недостатка света очень мало травы (3-6 ц/га). Травянистая растительность появляется в большом количестве (10-20 ц/га) при сомкнутости крон 0,5-0,6, слабой плотности леса, на относительно богатых и влажных почвах. В редианах при сомкнутости крон 0,4 и менее запас травы достигает 30-40 ц/га, на вырубках и полянах – 60 ц/га.

### **9.11.3 Влияние пастьбы скота и сенокосения на лес**

Пастьба скота в лесу, как правило, наносит вред. Животные уплотняют почву копытами, поедают молодые деревца или их листву. Особенно вредны козы, которые обгладывают кору на стволиках и достают довольно высоко расположенную листву. Даже умеренная пастьба скота на вырубках затрудняет возобновление леса, а неумеренная совершенно препятствует ему, вырубки превращаются в пустыри. Однако в настоящее время не может быть поставлен вопрос о повсеместном запрещении пастьбы скота в лесах, включая колхозные и совхозные. Это нанесло бы большой ущерб животноводству и практически невыполнимо.

Для согласования интересов лесного хозяйства и животноводства приходится выбирать компромиссное решение — допускать урегулированную пастьбу скота в лесах, установить нормы площади на каждую голову (Декатов, 1959). Для насыщения животным требуется в день сырой травы (кг): корове 38, лошади 45 и овце 7. Средняя поедаемость лесных трав 70 %, продолжительность пастьбы 130 дней,

средняя урожайность травы 2,5 т/га, отсюда нормы составят (га): для одной коровы 2,5, лошади 3,3, овцы 0,5.

Пастьба скота запрещена в лесопарках, молодняках и культурах, местах несплошных рубок, гослесполосах.

Сенокошение в лесном фонде производят на прогалинах, полянах, редицах, вырубках и между рядами лесных культур, в поймах рек и озер. Суходольные луга в среднем дают 0,4-0,6 т/га абсолютно сухого сена, заливные 0,8-1,2. Всего в лесных угодьях на площади 7 млн. га заготавливается 4,5 млн. т сена, или около 3-4 % заготовок на сельхозугодьях. В будущем выгоднее переходить на культурные сенокосные угодья и пастбища. После мелиорации естественных полей и лугов — уборки кустарника, кочек, камней, удобрения и подсева злаковых трав и клевера — они способны увеличить урожайность в 4-5 раз.

В засушливый год продуктивность травянистой растительности лесных участков по сравнению с открытыми сенокосами выше на 50 %, и в этих случаях лесные пастбища используются как сенокосы. Косят траву и на заболоченных участках, а в годы с достаточным количеством осадков, наоборот, часть лесных сенокосов остается неиспользованной.

В настоящее время около 60 % лесных сенокосов нуждается в коренном улучшении, а остальные – в поверхностном.

Влияние пастьбы скота и сенокошения на лес специалисты оценивают различно. Около 100 лет тому назад известный лесовод К. Ф. Тюрмер создавал на богатых и влажных почвах на гребнях плужных борозд посадки ели, сосны, лиственницы, а междурядья использовал для сенокошения и прогона скота. Это не вредило посадкам, так как корни молодых древесных растений размещались выше междурядий, где произрастала трава.

В начале XX в. известный лесовод В. Д. Огиевский рекомендовал использовать пастьбу скота на вырубках для подавления травянистой растительности в интересах последующего возобновления сосны. На вырубках ежедневно выпасали ограниченное количество предварительно подкормленных коров в течение 1,5 ч. Таким образом, лесоводы пытались приспособить животноводство к интересам лесного хозяйства. В Ленинградской области, по наблюдениям Н. Е. Декатова (1959), выпас крупного рогатого скота на вырубках давал положительные результаты. Коровы повреждали поросль мягколиственных пород и таким образом «осветляли» подрост хвойных деревьев.

Следует учитывать, что влияние пастьбы скота и сенокошения на лес зависит от их интенсивности. Если в лесничестве выпасается небольшое количество крупного рогатого скота и на одну голову приходится не менее 4-5 га, вредное влияние пастьбы на лес почти неощутимо. Когда же площадь для пастьбы одного животного уменьшается до 1 га, вредное влияние на почву и древесные растения обнаруживаются очень скоро.

Уплотнение почвы особенно плохо влияет на молодые древесные растения, корни которых залегают в поверхностном слое. Именно по этой причине в первую очередь отмирают подлесок и подрост. Раньше лесоводы считали, молодняк в лесу гибнет от того, что он объедается животными. Поэтому в «Правила пастьбы скота» ещё в 1947 г. было включено требование не пасти скот в молодых насаждениях, где деревца не достигли высоты 1,5 м. Однако из практики известно, что хотя домашние животные не повреждают молодняки хвойных пород, но на участках, используемых для пастьбы скота, молодые деревца все-таки гибнут.

Причина гибели молодых насаждений заключается не в механическом повреждении растений, а в резком ухудшении свойств

почвы. Это было подтверждено исследованиями, которые показали снижение общей скважности почвы в связи с пастьбой скота. При этом почва уплотнялась в такой степени, что разница в скважности на различных участках достигала 17 %. Там, где скот не пасли, общая скважность составила 60-61 %, а на пастбище она снижалась до 43-44 %. Уплотненные слои почвы здесь были значительно суше, а влажность участков в целом ниже на 8 %.

Уплотнение почвы приводит к обнажению корней. Повреждение корней копытами животных становится причиной распространения корневых гнилей, в том числе корневой губки. Затем на ослабленные деревья нападают вредные насекомые.

Вследствие снижения густоты, сомкнутости крон, изреживания древостоя увеличивается доступ света к почве, изменяется живой напочвенный покров. Теневыносливые широколиственные лесные травы уступают место луговым травам, злакам, которые образуют дернину. Задернение почвы исключает появление самосева древесных пород. Луговые травы, особенно злаки, не только иссушают почву, но и отравляют ее, так как корни некоторых из них выделяют ядовитые для древесных растений вещества.

Обследование участков дубового леса 100-летнего возраста в Горинском лесничестве Цуманского лесхозага в кварталах 26, 27 на площади 130 га, где часто выпасался скот, показало, что из-за резкого ухудшения почвенных условий деревья стали массово суховершинить и усыхать. Подрост и подлесок отсутствовали. В результате выпаса скота нарушилось существующее в лесу биологическое равновесие. Отсутствие на участке таких защитных компонентов леса, как муравейники, птицы и разного рода энтомофаги, привело к массовому появлению энтомовредителей и грибных заболеваний.

Много вреда лесу наносит сенокосение, при котором уничтожаются самосев и поросль древесных пород. Вырубка после сенокосения нередко превращается в пустырь. Посадки с широкими междурядьями, в которых проводится травокосение, продолжительное время не смыкаются. Выкашивание травы в междурядьях ведет к уничтожению не только самосева и поросли, появившихся между рядами посадок, но и части самих посадок. Поэтому не следует пасти скот и косить траву на участках, отведенных для возобновления самосевом. В этих случаях отказ от пользования травой – лучшая мера содействия возобновлению леса.

При пастьбе скота, особенно в тех случаях, когда пастухов сопровождают собаки, на лесных пастбищах и по соседству с ними происходит массовое уничтожение гнезд и выводков охотничьих птиц и зверей. Следовательно, подрывается не только лесное, но и охотничье хозяйство. Пастьбу скота и временное сенокосение в лесу приравнивают по наносимому ущербу к лесным пожарам.

Пастбища и сенокосы в гослесфонде следует сохранить лишь на свободных от леса участках с ровным рельефом и лучшими луговыми почвами.

## **9.12 Лесное пчеловодство**

### **9.12.1 Общие сведения**

В России пчеловодство получило значительное развитие по сравнению с другими странами.

Лес издавна был природным местом поселения пчел. Ранней весной в лесу появляются цветы, дающие пчелам взятки тогда, когда его еще нет в других местах. Созданное лесом затишье позволяет им собирать нектар и

пыльцу и то время, когда вне леса их работе препятствуют холодные ветры.

Лесные хозяйства располагают огромными возможностями для развития пчеловодства и на протяжении летне-осеннего периода.

Используя богатейшую медофлору (липу, малину, крушину, вереск и др.), можно ежегодно получать большое количество товарного меда и другой продукции пчеловодства.

Цветочный мед пчелы вырабатывают из нектара, собираемого из цветков энтофильных растений. Мед – высококалорийный продукт. В зависимости от содержания воды 1 кг меда дает 3150-5350 калорий.

Химический состав меда, собранного с разных медоносных растений, неодинаков. Среднее содержание сахара достигает 70-80 %. Это в основном виноградный и плодовой сахара. Их ценность в том, что в отличие от тростникового сахара они поступают из кишечника в кровь без превращений и очень легко усваиваются организмом человека.

Мед содержит (в среднем): 18-20 % воды; 34,8 % глюкозы (фруктозы); 39,6 % левулезы; 1,3 % сахарозы; 4,8% декстринов; 0,19 % минеральных веществ; 0,1 % органических кислот; 0,45 % растительного белка и ряд биологически активных веществ.

Вкус, цвет и аромат меда обусловлены наличием в незначительном количестве кислот, красящих веществ и эфирных масел. В состав меда входят витамины В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, Е, R, С и каротин. В 1 кг меда содержится (мг/%) : витамина В<sub>2</sub> (рибофлавина) – до 1,5; витамина В<sub>6</sub> (пиродоксина) – до 5; витамина В<sub>1</sub> (аневрина) – до 0,1; витамина В<sub>3</sub> (пантотеновой кислоты) – до 2; витамина В<sub>5</sub> или РР (никотиновой кислоты) до 1; витамина С (аскорбиновой кислоты) – до 30-54. Количество витаминов в меде зависит от содержания в нем цветочной пыльцы. Из микроэлементов в состав меда входят кальций, натрий, калий, магний,

железо, хлор, фосфор, сера, йод, марганец, кремний, алюминий, бор, хром, медь, литий, никель, свинец, олово, титан, цинк, осмий.

Мед издавна применяется в народной медицине, умело использующей его бактерицидные свойства. Употребление меда внутрь как лекарственного средства дает такой эффект потому, что бактерицидные свойства дополняются в нем высококачественным диетическим продуктом. Мед с успехом применяется при лечении желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и почек. Благодаря пчелам человек использует запасы нектара, содержащегося в цветах растений многих видов.

*Падевый мед* пчелы вырабатывают из пади (сладких выделений тлей и других насекомых) на листьях деревьев, кустарников и травянистых растений. Оставлять падевый мед пчелам на зиму нельзя – он вызывает отравление, понос и нозематоз. Для человека падевый мед не вреден. Исследованиями последних лет в нем установлено повышенное содержание белковых и минеральных веществ, много калия, железа, фосфора, меди, марганца, молибдена, натрия и магния. Высокая питательность, большое количество ферментов, минеральных и других веществ дают основание считать его лучше цветочного. Этим объясняется тот факт, что в некоторых странах он высоко ценится и спрос на него возрастает. Для сбора пади пасеки специально вывозят в леса.

Другой вид продукции пчеловодства – *воск* – является продуктом деятельности восковыделительных желез рабочих пчел. В нем содержится 70-75 % сложных эфиров, 12-15 % свободных жирных кислот, 11-17 % предельных углеводов и другие вещества. Воск имеет большое народнохозяйственное значение. Он используется более чем в 40 отраслях промышленности – авиационной, радиотехнической, электронной, медицинской, химической, лакокрасочной и других.

В медицине, ветеринарии и производстве ценных полировочных лаков все более широкое применение находит *прополис* (*пчелиный клей*). Это ценное лекарство, представляющее клейкое смолистое вещество темно-зеленого, коричневого или бурого цвета, вырабатываемое пчелами из смолистых веществ и цветочной пыльцы, из капелек тягучей жидкости, выделяющейся в пазухах листьев березы в хорошую погоду (липа, тополь). В прополисе содержится 50-55 % растительных масел, около 30 % воска, цветочная пыльца и различные примеси. В состав прополиса входят железо, медь, марганец, цинк и другие микроэлементы. Прополисом пчелы заделывают в улье щели, приклеивают холстики к верхним брускам рамок, замуровывают пробравшихся посторонних насекомых и животных, попавших в улей.

Замурованные они не разлагаются, то есть прополис обладает ярко выраженными бактерицидными свойствами. Главная часть прополиса заготавливается пчелами. Запасы его в ульях малы, доли процентов от запаса мёда, поэтому прополис ценится в 10 раз дороже мёда.

В последнее время перспективным лечебным средством считают *маточное молочко*. Это желеобразная беловато-желтая масса, выделяемая слюнными железами рабочих пчел для выкармливания маточных личинок, личинок рабочих пчел и трутней, а также для питания взрослых маток. В его состав входят белковые вещества жир, инвертированный сахар, минеральные соки, витамины. Маточное молочко содержит 15 микроэлементов, 21 аминокислоту. Такой богатый состав обеспечивает высокую биологическую активность и улучшает обмен веществ, функции сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения, повышает сопротивляемость против инфекционных болезней.

*Цветочная пыльца* – это сложный продукт жизнедеятельности растений. Пыльцевые зерна представляют собой мужские половые клетки

растений. Пыльца богата белками (11-30 %), жирами (3,4-14,4 %), имеются в ней соли, ферменты и витамины. Большое количество белков, аминокислот, ферментов, витаминов и солей обуславливает большое значение пыльцы в питании пчелиного расплода и молодых пчел, а также возможность использования ее для человека в диетических и лечебных целях.

Пыльца, сложенная в ячейки и обработанная пчелами, называется пергой. По сравнению с пыльцой *перга* бедна белками, но богата сахаром.

Цветочная пыльца эффективна при малокровии, нормализует деятельность кишечника, повышает аппетит и работоспособность, снижает кровяное давление, увеличивает содержание гемоглобина и эритроцитов в крови. Используется она и в парфюмерно-косметической промышленности.

*Пчелиный яд* – это старинное народное лечебное средство. Он и сегодня представляет наибольший интерес из всей продукции жизнедеятельности медоносных пчел. Яд вырабатывается специальными железами. В состав яда входят белковые вещества, аминокислоты, нуклеиновые кислоты, ферменты, минеральные соли. Применяют его для лечения ревматизма, заболеваний глаз, нервной системы и других болезней.

### **9.12.2 Экономическая эффективность лесного пчеловодства**

До недавнего времени численность пчелосемей в лесных хозяйствах составляла до 150 тыс. улей. При этом условия экономические показатели бывают положительными.

Если от каждой пчелосемьи ежегодно получать 10 кг товарного меда, 0,5 кг воска, 100 г прополиса при минимальных заготовительных ценах, выручка от реализации продукции будет иметь внушительные суммы.

При малых пасеках в 50-60 ульев, зарплата пасечника не покрывается выручкой от продажи мёда. В то же время пчеловоды часто имеют 5-10 ульев и считают пчеловодство выгодным занятием.

Наиболее развито пчеловодство в среднем течении волги, на Алтае, в Сибири. Самый ценный нектар липовый. 1 га липняков дает 600-1000 кг нектара. Липняки цветут в июле в течение 20-22 дней, поэтому только они не могут обеспечить летнюю потребность пчел в нектаре, требуются другие медоносы для создания постоянного конвейера с мая по август, сентябрь. Мёд, который извлекают пчеловоды из ульев без ущерба для пчёл, составляет лишь 10 % от общего сбора семьи, а 90 % его расходуется на внутреннее потребление, питание взрослых особей и выращивание потомства. Выход товарного мёда зависит от географии района, погодных условий лета (более благоприятны сухие годы), качества обслуживания, разумной качёвки пасек и места цветущих медоносов. Отсюда выход мёда колеблется от 2 до 80 кг, а в среднем по стране он составляет 8 кг на улей.

Так, например, по данным Д.А. Телишевского (1976) в условиях Волынской области много лет хорошую продуктивность имеет пасека Губинского лесничества Владимир-Волынского лесхоззага. Заросли ивы козьей составляют хорошую кормовую базу для этой пасеки. Ива козья часто препятствует созданию лесных культур, так как заглушает посадки дуба в первые 5-10 лет, но, учитывая то, что она является хорошим ранним медоносом, при рубках ухода ее оставляют в количестве 500-600 экземпляров на 1 га площади.

Содержание пасеки оправдывает себя, если средний взятки на одну пчелосемью в весеннее время ежедневно составляет не менее 1,5 кг, а в

летнее – не менее 2-3 кг. При этом предполагается, что от одной семьи за год можно взять не менее 16 кг товарного меда. При наличии кормовой базы пасека должна состоять примерно из 150 пчелосемей. Уход за такой пасекой, как правило, осуществляется одним пасечником.

При установлении экономической целесообразности пчеловодства следует иметь в виду, что она определяется не только доходами, получаемыми от реализации меда, воска и других продуктов пчеловодства.

Помимо сбора нектара и переработки его в мед, воск, прополис пергу, пчелы выполняют большую биологическую функцию – опыляют травянистые, древесные, кустарниковые растения, тем самым пчелы выполняют важную роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур. По хозяйственной значимости опыление пчелами растений в 10 раз важнее получения меда и воска.

### **9.13 Заготовка технического сырья**

#### **9.13.1 Основные виды сырья для добычи естественных дубителей**

Дубление кожевенного сырья возможно естественными и искусственными (минеральными) дубителями. Дубители придают стойкость против гниения, эластичность. Преимущество естественных дубителей заключается в том, что кожа, обработанная ими, не пропускает воду, тогда как искусственный дубитель (хромовые квасцы и др.) не обеспечивает ее непромокаемость. Овчины дубят только естественными дубителями, которые не утратили своего значения. Много кожевенного сырья, особенно высококачественного, обрабатывают именно естественными дубителями.

Наиболее употребительным сырьем для добычи естественных дубителей служат кора и древесина дуба, кора ивы, ели и лиственницы. Кора ивы козьей в сухом состоянии содержит 10-12 % дубильных веществ высокого качества; кора дуба 10-15 %, древесина дуба 4-5 %, сухая кора ели и лиственницы 9-12 %, но качество дубителя ели ниже.

Ивовую кору заготавливают в основном в областях Северо-Запада и Центра страны. Общая заготовка сухой коры по России в целом исчисляется в 25-30 тыс. т. В ряде центральных областей (Ивановской, Владимирской) заготовка коры ивы запрещена, здесь велико значение ивы как медоноса. Опыт заготовки корья в Ленинградской области (200 т/год) показал, что целесообразнее создавать специальные ивовые плантации, чем рубить примесь ивы на больших площадях понемногу. Возобновление плантаций рекомендуется вегетативным способом (низкоствольное хозяйство) с оборотом рубки 15 лет. Для получения более надежной и обильной поросли при рубке стволиков взрослой ивы следует оставлять пни не менее 15 см высотой. Еловой коры как сырья для извлечения дубителя заготавливается мало, 2 тыс. т. по стране в целом.

Большое количество дубителей получают из низкосортной древесины дуба, так называемого дубово-экстракционного сырья. Ежегодный объем его поступления на специальные заводы достигает 800 тыс. м<sup>3</sup> в год. Здесь древесину дробят в щепки, затем извлекают дубители экстракционным способом в специальных установках.

### **9.13.2 Древесное сырье для производства дубильных экстрактов**

Для выработки дубильных экстрактов применяют древесное сырье из дуба или каштана — поленья, пни, корни, отходы лесозаготовок, лесопиления и деревообработки (таблица 10).

Таблица 10 – Требования к размерам и качеству сырья для выработки дубильных экстрактов

Вид сырья	Длина, см	Толщина, см	Нормы ограничения пороков
Поленья: I группа	30, 50, 75, 100	12-19	Наружная трухлявая гниль не допускается. Бурая гниль допускается в размере не более 40 % площади торца и в количестве не более 30 % партии.
II группа	30, 50, 75, 100	8-11	Все виды гнилей не допускаются
Пни и корни	30, 50, 75, 100	5-19	Наружная трухлявая гниль не допускается. Бурая гниль допускается в размере не более 20 % площади торца и в количестве не более 10 % партии
Отходы	не более 100	не более 20	Все виды гнилей допускается

Ежегодный объем древесины дуба в виде дров, поставляемой лесхозами, например, составляет 4 тыс. м<sup>3</sup>.

Пороки древесины, не указанные в таблице, допускаются.

С согласия потребителя возможна поставка сырья в кратных длинах. Отклонения размеров по длине не должны превышать  $\pm 2$  см. Поленья, пни и корни толщиной 20 см и более раскалывают на части толщиной не более 19 см по линии раскола торца. Высота сучков в поленьях должна быть не более 1 см.

В сырье II группы допускается наличие поленьев толщиной 5-7 см в количестве, не превышающем 3 % партии. По влажности древесины сырье

разделяют на воздушно-сухое с относительной влажностью до 30 % и влажное с относительной влажностью 30 % и более. Сырье может быть в коре и без коры.

Сырье поставляют потребителям отдельно по порокам, видам, группам и влажности.

Для производства дубильных экстрактов в некоторых лесхозах страны заготавливают ивовое и еловое корье со свежесрубленной несплавной древесины. Ивовое корье не должно иметь примеси древесины. В еловом допускают примеси древесины 0,5-8 %; в зависимости от ее содержания корье разделяют на сорта: 1-й сорт при содержании древесины не более 0,5 % общей массы корья с древесиной, 2-й – не более 8 %.

Относительная влажность корья при поставках не дол/мм превышать 16 %. В период с 1 октября по 1 мая допускается поставлять корье с относительной влажностью не более 22 %. Гниль и червоточины в ивовом и еловом корье не допускаются (таблица 11).

Таблица 11 – Требования к корью для производства дубильных экстрактов

Внешний вид поверхности	
снаружи	внутри
Ивовое корье	
Гладкая или шероховатая серая, серовато-зеленая, бурая	Гладкая и чистая, без древесины, светло-соломенная, светло-розовая, светло-коричневая
Еловое корье	
Гладкая или шероховатая серая, темная, серо-бурая	Гладкая и чистая с примесью древесины не более 8 %, светло-соломенная, светло-коричневая, коричневая

Корье поставляют в спрессованных тюках или россыпью в уплотненном виде. Учитывают его в тоннах (с погрешностью не более 0,1 т). Тюки имеют длину 0,9-1 м, ширину 0,6-0,7, высоту 0,5-0,6 м и массу не менее 30 и не более 80 кг. Допускается спрессовывать корье в тюки других размеров при условии их кратности. На каждую партию оформляют документ, удостоверяющий качество корья и соответствие его требованиям ГОСТа. В документе указывают: наименование и адрес поставщика, дату отгрузки, название и сорт корья, его влажность (в %), количество тюков (штук), месяц и год заготовки корья. Корье во время хранения и транспортировки должно быть защищено от атмосферных осадков.

## **9.14 Заготовка, переработка, хранение папоротника орляка, черемши, грибов, ягод, плодов, ореха и других видов недревесного сырья**

### **9.14.1 Папоротник орляк**

Папоротниковидные (или папоротники) относят к числу наиболее древних групп высших растений. По своей древности уступают только раниофитам и плацивидным и имеют приблизительно один геологический возраст с хвощевидными. Но в то время как раниофиты давно вымерли, а плациовидные и хвощевидные играют в современном растительном покрове Земли очень скромную роль и число их видов невелико, папоротники продолжают процветать. Хотя сейчас они играют несколько меньшую роль, чем в прошлые геологические периоды, тем не менее и в настоящее время насчитывается около 300 родов и более 10000 видов папоротников.

Папоротники распространены очень широко, фактически по всему земному шару, и встречаются в самых различных местообитаниях, начиная с пустынь и кончая болотами, озерами, рисовыми полянами и солончатыми водами. Но наибольшее их разнообразие наблюдается во влажных тропических лесах, где они обильно произрастают не только на почве под деревьями, но и в качестве эпифитов на стволах и ветвях деревьев, часто в очень большом количестве. В результате приспособления к столь различным условиям среды у папоротников выработались очень разные жизненные формы и возникло очень большое разнообразие во внешней форме, внутреннем строении, физиологических особенностях и размерах. По своим размерам папоротники варьируют от тропических древовидных форм (иногда достигающих высоты 25 м, а диаметра ствола 50 см), до крошечных растений длиной всего лишь в несколько миллиметров.

Почти у всех папоротников спорофит многолетний, и лишь у очень немногих специализированных форм он однолетний, например, у видов рода цератоптерис (*Ceratopteris*), представляющих собой водные или болотные папоротники. Спорофит цератоптериса ежегодно отмирает, оставляя специальные спорофитные почки, дающие начало новым спорофитом.

Весной орляк очень долго не появляется на поверхность. Только в самом конце весны, незадолго до цветения ландыша, в лесу можно заметить зачатки его листьев, пробившиеся из-под земли. Первое время будущие листья (ваи) выглядят очень странно, и сказать какое это растение, может далеко не всякий. Сначала виден только один комочек. Потом он разделяется на несколько частей, причем каждая из них сидит на своем собственном стебельке. Развертывание листьев происходит довольно медленно. Полностью формируются они только в начале лета. Орляк очень медленно растущий вид из всех наших папоротников.

Окраска вай орляка преимущественно зеленая, а в отдельных местах обитая бурая. Взрослые вай жесткие и плотные, на поперечном срезе черешка овально ребристые, в нижней части усажены мелкими волосовидными чешуйками.

Весной, при массовом появлении вай, у одной особи в среднем появляется 5-6 штук вай, а за весь вегетационный сезон – 10-11 вай.

Подобно грибам, рост вай у орляка происходит «слоями». Первые всходы появляются при прогревании почвы до плюс 6-8 °С. Вай второго «слоя» появляются в конце третьей декады июня. Это время наилучшее для образования полезной продукции.

Весь период развития второго слоя составляет 15-16 дней. По времени он совпадает с началом бутонизации и цветения ландыша или началом осыпания цветов у черемухи азиатской. Этот признак можно использовать для ориентировки при проведении заготовок папоротника. Последующие слои менее четко выражены и растянуты во времени.

В процессе роста вая выделено две фазы роста: фаза роста черешка и фазы формирования листовой пластинки.

В фазе роста черешка пищевые свойства сохраняются во всех подфазах, но наибольшее содержание сырья приходится на три последние подфазы. Вай растут очень быстро. Весь цикл от всхода до развертывания листовой пластинки занимает 12-15 дней. Вай сохраняет в себе пищевое сырье в течение 4-6 дней.

Скорость роста вайи зависит от температуры на поверхности почвы. По склонам южной и юга – западной экспозиций жизнеспособность орляка хуже, чем по северным и северо-восточным. По склонам крутизной более чем 40 °С папоротник орляк не растет.

Оптимальными условиями для роста орляка обыкновенного является: достаточная относительная влажность почвы (20-30 %), ее

хорошая аэрация (40-60 %), низкая плотность (2-3,5 г/см<sup>3</sup>) и хорошая освещенность.

По механическому составу для орляка обычными являются почвы средне- и тяжелосуглинистые, кислые, слабокислые и до нейтральных.

Орляк почти никогда не размножается спорами. Он поддерживает свое существование и распространяется на новые участки в лесу посредством разрастания своих корневищ. Папоротник орляк перешел почти целиком на вегетативное размножение.

### **9.14.2 Полезные свойства папоротника орляка**

Орляк обыкновенный – растение издавна известно как носитель ряда полезных и вредных свойств. В корневищах его содержится (в % отношении от абсолютно сухого вещества): золы – 4,0; протеина – 9,5; жира 1,7; клетчатки – 16,6; углеводы до 46 %. Благодаря высокому содержанию крахмала корневище находило применение при изготовлении пива и клея, употреблялось в качестве кормового и пищевого средства. Высокое содержание в золе орляка окиси калия (в молодых ваях – 39,7 %) обусловило его использование на мыловаренных и стекольных заводах.

В народной медицине корневище орляка применяется от головной боли, кашля, ломоты, золотухи, для заживления ран.

Из пластинок и черешков листьев готовят ревматический чай. При этом листовые черешки предварительно запариваются при температуре плюс 100 °С в течение 30 минут. Такой способ обработки орляка не вызывает отравления и хорошо известен народам Юга – Восточной Азии, которые издавна используют его молодые черешки в пищу. По вкусу приготовленный орляк напоминает жареные грибы опята.

Как пищевое растение, орляк известен у многих народов. Маори

новой Зеландии, аборигены Канарских островов, индейцы Америки из его высушенных и измельченных корневищ пекли хлеб или употребляли их в пищу в сыром виде.

Новое направление в хозяйственном использовании орляка у нас возникло в 1969 году, когда на экспорт в Японию было отправлено первая партия продукции папоротника орляка.

В настоящее время орляк заготавливает целый ряд охотохозяйственных организаций во многих краях и областях Дальнего Востока и Сибири, а объем экспортных поставок в Японию составляет около 3 тысячи тонн. В последние годы эта продукция приобретает значение и на внутреннем рынке.

Ресурсы орляка используются в настоящее время без учета сырьевых запасов и правил пользования. В результате этого заросли орляка истощаются, редуют, зарастают травой, снижается их продуктивность.

Снижение продуктивности орляка можно избежать, если соблюдать следующие правила пользования:

- Заготовку вести только в течение промыслового слоя 16-18 дней в зависимости от лесорастительной зоны.

- Соблюдать четырехлетний оборот пользования, т.е. разрешать сбор орляка на территории заготовительных пунктов в течение трех лет, после чего заготовки прекратить не менее чем на год.

- Не производить сбор орляка в зарослях с очень редкой густотой стояния вай.

Орляк является предметом пристального внимания ученых и в наши дни. На состоявшемся в 1974 году в Англии симпозиуме, посвященном этому продукту широко обсуждались вопросы его истории, экологии, генетики, изучения химического состава и концентрованности некоторых содержащихся в нем веществ, а так же возможности его использования.

### 9.14.3 Заготовка и первичная переработка папоротника

Папоротник орляк долгое время был одним из главных источников получения поташа, который затем использовался в производстве стекла, мыла, при отбеливании и окрашивании шерсти; применялся как топливо, кровельный материал, подстилка, корм для скота, лекарственное сырье.

Вместе с тем по пищевой ценности папоротники близки к овощам, а по вкусовым достоинствам напоминают грибы. В их белках содержится до 36-38 % незаменимых аминокислот с преобладанием лейцина, много глютаминовой кислоты, минеральных веществ, витаминов. Кроме папоротника орляка, в пищу употребляют чистоуст коричневый. Пищевая ценность орляка несколько выше, поскольку в нем содержится 31 % белка, а у чистоуста – 17 %. Однако заготавливать последний легче, так как он растет на увлажненных участках, образуя густые заросли.

С началом вегетации (май) орляк растет быстро. Среднесуточный прирост его может достигать 6-10 см. В связи с этим важно не упустить начало сбора – фазу интенсивного роста, когда вайи (побеги) крючковидно изогнуты, верхушка свернута в завиток или вайи с полуразвернувшимся завитком длиной менее 3 см. Заготавливают молодые побеги высотой не более 30 см с диаметром стебля не менее 5 мм. Самые ценные экземпляры папоротника произрастают в долинах рек, в увлажненных местах, на склонах невысоких сопок, где они обладают толстыми и мягкими побегами.

Собранные побеги быстро портятся, поэтому их засаливают в тот же день, не позднее чем через 2-3 ч после сбора.

При заготовке орляка на зиму побеги связывают в пучки резиновым тонким кольцом в 5-6 см от среза, укладывают в бочки, пересыпают солью (25-30 кг соли на 100 кг папоротника) и выдерживают около 20 дней. Затем

пучки перекалывают в другую тару, засыпая каждый ряд солью, и заливают 25 %-ным рассолом на 10 дней. Третий посол производят в момент упаковки перед отгрузкой: в бочки вкладывают полиэтиленовые мешки и на дно кладут соль, потом вынутый из рассола папоротник, пересыпая поочередно солью (15 % к массе папоротника), в заполненный мешок доливают 25 %-ный рассол, крепко завязывают его эластичным шпагатом (диаметром 2-3 мм), чтобы не было утечки рассола. Упакованную бочку маркируют в соответствии с требованиями заказ-наряда. Засоленный папоротник хранят в подвальном помещении до весны. Перед употреблением в пищу его предварительно в течение суток вымачивают в холодной воде, меняя ее 3-4 раза, затем отваривают, жарят или тушат.

#### **9.14.4 Черемша и ее полезные свойства**

Черемшой называют два вида лука – победный и медвежий.

Лук медвежий распространен в Прибалтике, Полесье и Молдавии, Карпатах и на Кавказе. Растет в тенистых лесах. Имеет одну луковицу без корневища. Стебель трехгранный длиной 15-40 см, у основания два листа, похожие на листья ландыша. Цветки белые, собраны в полушаровидный зонтик. Цветут в мае-июне. Луковица длиной 5 см, продолговатая, образована основаниями листьев.

Лук победный встречается в лесах Сибири, Урала, Дальнего Востока, Кавказа. Это более крупное растение высотой до 70 см. Отличается косым корневищем, на котором может развиваться несколько луковиц коническо-цилиндрической формы, одетых серовато-бурыми сетчато-волокнустыми оболочками. Цветки зеленовато-белые, довольно мелкие, собраны в шаровидный зонтик. Цветут в июне-июле. Оба вида имеют

резкий чесночный запах, так как во всех частях присутствует эфирное масло.

В пищу используют луковицы, листья и цветочные стрелки в сыром, соленом и маринованном виде. Фармакологическое действие черемши близко к действию чеснока, ее часто употребляют при цинге и атеросклерозе и других заболеваниях.

Предприятия лесного хозяйства России ежегодно заготавливают около 200 т черемши, чем далеко не исчерпывают ее ресурсов, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке.

## **9.15 Грибы**

### **9.15.1 Хозяйственное значение и урожайность грибов**

В нашей стране произрастает свыше 200 видов съедобных грибов, из них заготавливают в основном 10-15 видов. Грибы ценятся как продукт питания. Они содержат 45 % белков, 13 % жиров, 60 % углеводов (в пересчете на абсолютно сухое вещество), медь, кальций, калий, фосфор, цинк, кобальт и витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, D и РР<sub>1</sub>.

По вкусовым качествам грибы делят на четыре категории. К первой категории относят: белый, рыжик, груздь; ко второй – подосиновик, подберезовик, масленок, шампиньон, волнушку, к третьей — козляк, лисичку, строчок, опенок; к четвертой – все остальные.

На каждые 1,5-3 тыс. га лесопокрытой площади организуют один заготовительно-грибоварочный пункт. На нем принимают только свежесобранные, молодые, здоровые, нечервивые, неломаные, с подрезанными корешками, без мусора и земли грибы.

Все более широкое распространение получают искусственные плантации грибов: белого, груздя настоящего и желтого, рыжика, лисички. На свободных от леса участках устраивают теплицы, где искусственно разводят шампиньоны. В специальных и обычных теплицах, парниках, шахтах, подвалах поддерживают температуру 10-14 °С, в почву вносят конский навоз в смеси с листьями, опилками, торфом. Для посева используют кусочки навоза, пронизанные мицелием гриба. Плодоношение начинается через 50-60 дней. Урожайность достигает 12-16 кг/м<sup>2</sup>. Шампиньоны можно культивировать и в открытом грунте.

Разводят также сморчки, дождевики, белые грибы. Сморчки и строчки хорошо растут, если посеять кусочки плодовых или полить грунт водным раствором из шляпок со спорами, можно также посадить грибницу с кусочками грунта. Для предупреждения развития сорняков и для удобрения применяют листовенный перегной и еловые ветви.

Вешенку, опенок можно разводить на опавших стволах, ветвях или на гнилых поленницах древесины. Вешенку легко привить на пень, на специально закопанных в землю деревянных чураках (лучше тополя, граба). Последние на протяжении 3-5 лет под влиянием гриба разрушаются, и отпадает необходимость их корчевать. Прививки делают на чураках (длиной 15-30 см) с дерева, срезанного не ранее 1-2 месяцев до этого (срезанное позже замачивают на несколько дней). В конце лета чураки на  $\frac{1}{3}$  снова закапывают на расстоянии 20-25 см друг от друга. Через 1-2 месяца после прививки грибница полностью заселяет чурок. Выращивать грибы лучше в полузатененных местах под пологом леса, так как они являются сапрофитом и не растут на живых растениях.

Заслуживает изучения и внедрения в практику искусственное размножение в естественных условиях белого гриба. Шляпки гриба 8-10-дневного возраста делят на мелкие кусочки (1-2 см) и 1,5 ч подсушивают

под марлевым тентом. Затем лопаткой или ножом лесную подстилку приподнимают на 1,5 см и помещают туда подсушенные кусочки, распределяя их равномерно. На опытных делянках урожайность 1 га составляет 240-260 кг, что в 4-5 раз больше, чем на естественных грибовищах. Этот метод искусственного размножения грибов очень прост и рекомендуется как грибникам-любителям, так и лесохозяйственным предприятиям.

### **9.16 Заготовка орехов**

Лесные орехи – ценный пищевой продукт. Орехи собирают в кедровых лесах, рощах и с отдельных деревьев ореха грецкого, зарослях лещины или искусственно созданных плантациях фундука, фисташки, миндаля сладкого. Орехи, заготовленные с этих древесных пород, богаты жирами, белками и разнообразными витаминами.

В кедровой тайге Сибири и Дальнего Востока на доступной для сбора орехов площади, составляющей 13,5 млн. га, ежегодно можно собрать 350-400 тыс. т орехов. Однако в настоящее время в России в среднем за год заготавливается государственными предприятиями не более 20 тыс. т разных видов ореха. Сбор и очистка орехов – трудоемкие процессы, они почти не механизированы. Это затрудняет заготовку, не позволяет увеличить производительность труда и требует привлечения на сбор орехов большого числа людей.

Сбор шишек с растущих деревьев осуществляют с помощью специальных установок «Алтаец» и «Кедровка». Размалывает кедровые шишки, просеивает и очищает орехи от шелухи малогабаритная машина МК-1. Производительность ее 500-600 кг шишек в 1 ч.

Лещина поспевает в августе-сентябре. Орехи лещины снимают руками, пригибая ветки палками с крючком.

Орех грецкий собирают в сентябре-октябре, когда начинает трескаться околоплодник и орехи осыпаются на землю. Для придания этим орехам хорошего товарного вида их отбеливают.

Сушат орехи на солнце или в печах и сушилках. Можно использовать для сушки орехов передвижные барабанные зерносушилки. Кедровые орехи высушивают до влажности не более 16 %, грецкие – до 12-14 %, упаковывают в тканевые мешки и хранят в проветриваемых помещениях.

Из орехов по сырьевой базе и объему сбора первое место принадлежит орешкам сибирского и корейского кедра. Насаждения кедра в России занимают площадь 37 млн. га, в основном в Сибири и на Дальнем Востоке.

На части площади кедровников (7,2 млн. га) в свое время были организованы орехо-промысловые хозяйства, с задачей максимального использования урожаев орехов, заготовки лекарственного сырья, пушнины.

Кедровники, начиная с 80-100 лет до 300 лет, плодоносят ежегодно, но урожайность в разные годы неодинакова. При низком урожае 1 га состава 8К2ЕедП 50 кг/га орехов, при среднем 300 кг/га, при обильном до 1 т (1000 кг/га). Обильные урожаи бывают раз в 5-7 лет, среднее через 3 года. Средний валовой урожай кедровых орехов по стране оценивается в 2 млн. тонн, максимальное плодоношение присуще кедровникам в возрасте 200-240 лет, поэтому возрасты главных рубок в орехово-промысловых хозяйствах установлены высокие – XIII класс.

Сбор кедровых орехов – операция трудоемкая, у деревьев высотой 20-28 м шишки, как правило, сосредоточены в верхней части кроны.

Спелые шишки отделяются от побегов и падают на землю при сотрясении ствола. Это достигается ударом деревянного молота (колота) по стволу на высоте 4 м. Молот делают из чурбака с диаметром 22-25 см и длиной 110-120 см, насажденного на жердь длиной 4-5 м. Ставят колот вертикально в 2-3 м от кедра, вдвоем с размаху ударяют по стволу. Этот способ сбивания шишек применяется уже несколько веков. От ударов колотом в одно место ствола ткань дерева мертвеет, просмаливается и поперечное сечение получается не круглым.

Есть и другой способ, сборщики одевают когти, поднимаются по стволу и с помощью шеста сбивают шишки. В настоящее время применяется довольно широко еще один способ - это применение вибрационных отряхивающих установок. Это устройство изготовлено на базе мотора бензопилы. Трудность сбора шишек – главная причина неполной реализации урожая кедровников. Весь сбор кедровых орехов в скорлупе по стране равен 50 тыс./т, что составляет 5 % годовичного урожая кедровников.

Созданные орехопромысловые хозяйства – это хозяйства комплексные, они ведут рубки главного пользования, переработку древесины и весь комплекс лесохозяйственных мероприятий. Только на сборе орехов, заготовке лекарственного сырья и пушнины они существовать не могут, так как это сезонные работы и не способны обеспечить круглогодичную занятость работающих. И без рубок главного пользования эти хозяйства не имеют экономического базиса для устойчивого существования. В стране идет заготовка грецкого ореха. Раньше это была Средняя Азия, Прикарпатье, Молдавия, сейчас это только Кавказ.

Грецкий орех, как правило, культивируемое растение, но в названных районах имеются естественные заросли. За последние годы на

Северном Кавказе созданы большие плантации грецкого ореха в нижних склонах гор. До высоты 1300 м над уровнем моря поднимается грецкий орех по склонам гор. Но самая высокая урожайность до 800 м. Заготовка грецкого ореха идет и в лесопосадках (160 тыс. т), но состоянию насаждений и урожайности сильно вредит неумеренный выпас скота.

## **9.17 Заготовка дикорастущих плодов и ягод**

### **9.17.1 Общие сведения**

Заготовка дикорастущих плодов и ягод. Около 6 млн. га лесной площади России занято дикорастущими плодово-ягодными насаждениями. В настоящее время заготавливают немногим более 100 тыс. т дикорастущих плодов и ягод, но этим возможности заготовок далеко не исчерпываются.

К основным дикорастущим плодово-ягодным растениям, имеющим хозяйственное значение, относятся: дикая яблоня, груша, боярышник, рябина, абрикос, терн, вишня, кизил, черемуха, облепиха, калина, жимолость, клюква, брусника, черника, смородина черная и красная, малина, земляника, морошка, голубика, и др.

Дикорастущие плоды, например лесные яблоки, груши, рябина, содержат больше органических кислот и дубильных веществ, чем культурные. Многим дикорастущим плодам и ягодам свойственна высокая ароматичность, что обусловлено содержанием в них эфирных масел. Большую ценность представляют дикорастущие плоды и ягоды как источник получения витаминов. Наиболее богаты витамином С плоды шиповника, актинидии, облепихи, смородины, рябины. Клюква, брусника и черника – это не только богатые витаминами ягоды, но и ценное

лекарственное сырье. В плодах и ягодах содержится много пектиновых веществ и моносахаридов – фруктоза и глюкоза.

Необходимо знать места произрастания дикорастущих ягод и плодов, годы и условия их обильных урожаев. Например, брусника обильно произрастает на свежих песчаных почвах, в сосняках Севера и средней полосы России полнотой 0,3-0,5 либо в сосновых молодняках, появившихся на гарях. Бруснику собирают в августе-сентябре. Черника произрастает на свежих и влажных супесчаных почвах в сосняках, ельниках и березняках. Малина растет преимущественно на старых вырубках, гарях, свежих супесчаных и более богатых почвах. Ягоды собирают в июле-сентябре.

Лесные ягоды, плоды играют важную роль в жизни человека. Кроме углеводов, белков и жиров они содержат большое количество витаминов. Дикорастущие плодово-ягодные растения обеспечивают организм необходимым набором биоактивных веществ.

Важную роль с точки зрения хозяйственного значения пищевых плодов играют лесные растения, принадлежащие к семействам брусничных (*Vacciniaceae*) и розоцветных (*Rosacea*). К семейству брусничных относятся клюква, брусника, голубика черника. Семейство розоцветные представлено большим количеством съедобных плодов: малины, ежевики, лесной земляники и боярышника. К подсемейству розоцветных относится также относится роза с многочисленными ее видами. К подсемейству яблоневых (*Pomoideae*) относятся: яблоня и груша лесная, рябина, слива, терн, черемуха, черешня и ирга. Другие семейства представлены одним или несколькими видами, имеющими хозяйственное значение.

Было бы ошибкой считать, что лесные плоды и ягоды снова станут основным питанием человека. Но ими нельзя пренебрегать: разнообразят и

дополняют пищу, положительно влияют на работоспособность человека, связывают и обезвреживают токсичные вещества, попадающие в организм. Например, лесные орехи обладают повышенным количеством калорий, которые дают энергии в 2 раза больше, чем такое же количество чистого белка можно сравнить с помидором, морковью, луком, капустой, свеклой и др. овощами.

Из питательных веществ, содержащихся в лесных плодах, для организма человека наибольшее значение имеют сахарные соединения, количество которых очень часто достигает нескольких процентов. Это в основном простые соединения: глюкоза (виноградно сахар) и фруктоза (фруктовый сахар). Сахарозы в лесных плодах принадлежат к более натуральным пищевым продуктам и они по сравнению с сельским хозяйством меньше подвержены влиянию химических удобрений и ядохимикатов.

### **9.17.2 Лечебные свойства**

Широкое применение лесных плодов в народной и академической медицине объясняется наличием в них различных соединений, положительно влияющих на организм. Лечебными свойствами обладают в первую очередь биологически активные соединения: флавоноиды (флавонолы, флавононы, катехины, антоцианы и др.), каротиноиды, витамины, аскорбиновая кислота, минеральные соли, органические кислоты, микроэлементы, никотиновые вещества и др.

Плодогодные продукты укрепляют сосуды, регулируют минеральный обмен, связывают или обезвреживают некоторые токсические вещества, например соединения свинца, кобальта, цезия, попадающие в организм человека. В некоторых странах (например, в

США) натуральный клюквенный сок и соки-коктейли с клюквой (купажированные соки) считаются прекрасным вспомогательным средством при лечении инфекционных заболеваний, мочевых путей, предупреждающим образование некоторых видов камней в почках. Клюкву употребляют при глаукоме.

С большим интересом было встречено сообщение об использовании черники в терапии сахарного диабета. Плоды рябины употребляют при заболеваниях печени и желчных путей, плоды калины — при лечении гипертонии. В последние годы широко используют голубику. Ягоды голубики содержат 330-370 мг % флавоноловых гликозидов и 50-170 мг % катехинов. Их можно использовать как источник биофлавоноидов. Практическую ценность имеют также биологически активные вещества ягод черники, брусники, клюквы. Флавоноловые гликозиды черники и клюквы, в основном, представлены кварцетином и рутином.

Лесные плоды и ягоды ускоряют выделение желудочного сока, и, заполняя желудок, сдерживают чрезмерный аппетит, что полезно для людей, склонных к полноте. Они широко применяются в качестве потогонных, мочегонных и других средств. Ягоды известны как продукт здорового питания и часто применяются как лекарства при многих заболеваниях, особенно при гиповитаминозах и малокровии. Они аппетитны, ароматны, вкусны, питательны и обладают лечебными свойствами, чем и определяется их большая ценность. Общее количество полезных для организма веществ в лесных ягодах составляет около 10, а иногда 20 % и более. Клетчатка и другие, не усваиваемые вещества, обычно занимают не более нескольких процентов, остальное - вода.

Химический состав некоторых плодов и в особенности наличие в них витаминов и минеральных солей еще недостаточно исследованы. Однако давно определена фактическая ценность съедобных лесных плодов

по сравнению с плодами культивируемых растений. Например, широко рекламируемый лимон почти не отличается от лесных плодов. Они равноценны ему по количеству органических кислот и в несколько раз превосходят его по содержанию витаминов. Это позволяет считать, что плоды многих дикорастущих ягодных растений наших лесов могут служить ценным витаминным источником.

### ***Контрольные вопросы***

- 1 Виды недревесных ресурсов
- 2 Кормовые ресурсы и их использование.
- 3 Добыча пихтовой живицы
- 4 Краткая характеристика наиболее известных и широко распространенных съедобных грибов.
- 5 Медоносы лесов.
- 6 Основные признаки лесных побочных пользований.
- 7 Сбор грибов, ягод, орехов, плодов и их переработка
- 8 Основные виды лекарственного сырья.
- 9 Биологическая и технологическая сокопродуктивность деревьев березы.
- 10 Сырьевая база подсочки хвойных пород.
- 11 Виды работ на подсочке сосны.
- 12 Применение сосновой канифоли и скипидара в отраслях промышленности.
- 13 Заготовка папоротника орляка
- 14 Заготовка черемши

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бакшеева, Е.О. Основы лесоводства: лабораторный практикум для студентов специальности 080502 (060800) очной и заочной форм обучения / Е.О. Бакшеева, Т.А. Матвеева. – Красноярск: СибГТУ, 2008. – 77 с.
2. Бакшеева, Е.О. Подсочка леса и побочное пользование лесом. Подсочка сосны / Е.О. Бакшеева, Т.А. Матвеева. – Красноярск: СибГТУ, 2009. – 60 с.
3. Белов, С.В. Лесоводство: учебное пособие для вузов / С.В. Белов. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 352 с.
4. Булыгин, Н.Е. Дендрология /Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 527с.
5. Гордина, Н.П. Лесоведение: учебное пособие для бакалавров направления 250100 «Лесное дело» очной и заочной формы обучения / Н.П. Гордина, З.В. Ерохина. – Красноярск: СибГТУ, 2013. – 197 с.
6. Желдак, В. И. Лесоводство: учебник / В.И. Желдак, В.Г. Атрохин. – М.: ВНИИЛМ, 2003. – 336 с.
7. Иванов, В.А. Лесная пирология. Природа лесных пожаров: учебное пособие для студентов / В.А. Иванов [и др.]. – Красноярск: СибГТУ, 2014. – 80 с.
8. Ключников, Л.Ю. Подсочка леса [Текст] / Л.Ю. Ключников, С.Н. Волков. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 220 с. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19513245>.
9. Ковязин, В.Ф. Основы лесного хозяйства и таксация леса: учебное пособие / В.Ф. Ковязин. – СПб: Изд-во «Лань», 2008. – 384 с.
10. Комплексное использование и охрана природных ресурсов / Н.П. Гордина [и др.]. – Красноярск, 2007. – 258 с.

11. Коростелев, А.С. Недревесная продукция леса: учебник. 2-е изд., перераб. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 480 с.
12. Лесная энциклопедия. – М., 2004. – Т. II. – 631 с.
13. Лесной кодекс Российской Федерации: Новая редакция (по состоянию на 1 марта 2007 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 79 с. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20076079>.
14. Матвеев, П.М. Лесная пирология: учебное пособие / П.М. Матвеев, А.М. Матвеев. – Красноярск: СибГТУ, 2002. – 316 с.
15. Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник для вузов / И.С. Мелехов. – М.: МГУЛ, 2002. – 398 с.
16. Набатов, Н.М. Лесоводство: учебное пособие / Н.М. Набатов. – М.: МГУЛ, 2002. – 192 с.
17. Недревесная продукция леса: уч. пособие/ А.И. Горобец, В.А. Славский. – Воронеж, изд-во Воронежской государственной лесотехнической академии. ISBN: 978-5-7994-0557-1. 2013 – 168 с.
18. Недревесная продукция леса: учебник / А.С. Коростелев, С.В. Залесов, Г.А. Годовалов. – Екатеринбург, изд-во Уральского лесотехнического университета. ISBN: 978-5-94984-322-2. 2010 – 479 с.
19. Никонов, М.В. Лесоводство [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Лесное хоз-во" / М. В. Никонов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 224 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=581](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=581).
20. Основы лесного хозяйства и таксация леса: учебное пособие / В.Ф. Ковязин [и др.]. – Спб. : Издательство «Лань», 2008. - 384 с.
21. Основы лесоводства [Электронный ресурс]: метод. комплекс дисциплины по специальности 080200. - 2010 [программа, учебное пособие, лабораторный практикум, контрольные вопросы] / СибГТУ. Сост.

Бакшеева Е.О., Матвеева Т.А. – Электронные тестовые данные. - Красноярск: СибГТУ, 2005. Режим доступа: <http://vk.sibstu.kts.ru>

22. ОСТ 56-108-98. Лесоводство: термины и определения. – Взамен Гост 18486-78; утв. и введ. 03. 12. 98. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1999. – 56 с.

23. Побединский, А.В. Рубки главного пользования / А.В. Побединский. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 192 с.

24. Правила заготовки древесины М.: Министерство природных ресурсов РФ. Приказ от 16 июля 2007 г. № 184.

25. Правила по рубкам ухода в лесах Российской Федерации. – М.: Министерство природных ресурсов РФ. Зарегистрировано в Минюсте РФ 29.08.2007 г. № 10069.

26. Рябчук, В.П. Подсочка деревьев лиственных пород [Текст] / В.П. Рябчук, Ю.Ф. Осипенко; Учебник для вузов. - Львов: Высш.школа, 1981. – 183 с.

27. Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство [Электронный ресурс]: учебник / С. Н. Сеннов. – 3 изд., перераб. и доп. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 336 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=670](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=670).

28. Словарь лесных терминов [Электронный ресурс]: первый лесопромышленный портал. – Режим доступа: <http://www.wood.ru/ru/ster12.html>.

29. Смирнов, А.П. Лесоведение: учеб. пособие для студ. учреждений среднего проф. образования / А.П. Смирнов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 160 с.

30. Софронов, М.А. Огонь в лесу / М.А. Софронов, А.Д. Вакуров. – Новосибирск: Наука, 1981. – 124 с.

31. Сукачев, В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии / В.Н. Сукачев // Избр. труды. Т.1. – Л.: Наука, 1972. – 417 с.
32. Табаленкова, Г. Н. Подсочка леса. Биологические основы подсочки деревьев хвойных пород: учебное пособие / Г. Н. Табаленкова; Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар: СЛИ, 2012. – 48 с. Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com/ft/301-000224.pdf>
33. Титов, Е.В. Лесоведение: эволюционные и генетические аспекты: учебное пособие / Е.В. Титов. – М.: Колос, 2008. – 224 с. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20420275>.
34. Шубин, В.А., Гиряев, Д.М. Леса России. – М.: Энциклопедия сел и деревень. Студенческий меридиан, 1998. – 207 с.

## **Перечень ключевых слов**

Антропогенные факторы

Антропогенное воздействие

Биотические факторы

Бурелом

Валка деревьев

Ветровал

Ветровальность

Вздымка

Виды лесных пожаров

Вид подсочки

Воздушно-подвесные трелевочные средства

Возобновление леса

Возобновление леса естественное

Возобновление леса естественное вегетативное

Возобновление леса естественное семенное

Возобновление леса последующее

Возобновление леса предварительное

Возобновление леса сопутствующее

Возраст рубки

Выборочные рубки

Выжимание морозом

Выход живицы

Выход сока

Главное пользование

Главные рубки

Грибы

Группово-выборочные рубки

Группово-постепенные рубки  
Группы лесов  
Длительно-постепенные рубки  
Добровольно-выборочные рубки  
Жердняк  
Живица  
Интенсивность рубки  
Источники обсеменения  
Канифоль  
Карра  
Карроподновка  
Категории подсочки  
Концентрированные рубки  
Кормовые травы  
Корневые отпрыски  
Котловинные рубки  
Ландшафтные рубки  
Лекарственные травы  
Лесоведение  
Лесоводство  
Лесозаготовительные машины  
Лесорастительные условия  
Медоносы  
Межкарровый ремень  
Микориза  
Нагрузка каррами  
Напочвенный покров  
Направление лесосеки

Обрезка сучьев  
Очистка лесосек  
Папоротник орляк  
Пасеки  
Пастьба скота  
Побочное пользование  
Подневольно-выборочные рубки  
Подрост  
Подсочка сосны, лиственницы, ели, пихты, березы  
Полосно-постепенные рубки  
Порослевое возобновление  
Постепенные рубки  
Прореживания  
Противопожарные минерализованные полосы  
Проходные рубки  
Пчеловодство  
Рубка леса  
Рубки главного пользования  
Санитарные рубки  
Сбор ягод, грибов, орехов  
Семенники  
Сенокошение  
Скипидар  
Смена пород  
Смоловыделение  
Смолопродуктивность  
Смолообразование  
Смоляные ходы

Смоляной аппарат  
Содействие естественному возобновлению леса  
Сокопродуктивность  
Способ подсочки  
Срок подсочки  
Стимулятор выхода живицы  
Сырьевая база подсочки  
Способ рубки  
Срок примыкания  
Технологический коридор  
Тип леса  
Тип вырубки  
Тип лесорастительных условий  
Типология вырубок  
Трелевка деревьев  
Трелевочный волок  
Узколесосечные рубки  
Уход за лесом  
Черемша  
Чересполосные рубки  
Ширина лесосек  
Широколесосечные рубки  
Экологические факторы

Приложение А  
(обязательное)

**Правила заготовки древесины**

**I. Общие положения**

1. Настоящие Правила заготовки древесины (далее – Правила) разработаны в соответствии со статьей 29 Лесного кодекса Российской Федерации (Федеральный закон от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ) (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 50, ст. 5278) (далее - Лесной кодекс Российской Федерации) и устанавливают требования к заготовке древесины во всех лесных районах Российской Федерации.

2. Заготовка древесины осуществляется гражданами и юридическими лицами на основании договоров аренды в соответствии с лесным планом субъекта Российской Федерации, лесохозяйственным регламентом лесничества (лесопарка), а также проектом освоения лесов на лесном участке, предоставленном в аренду.

Заготовка древесины без предоставления лесного участка осуществляется гражданами и юридическими лицами на основании договоров купли-продажи лесных насаждений в соответствии с лесным планом субъекта Российской Федерации, лесохозяйственным регламентом лесничества (лесопарка).

3. Для заготовки древесины допускается осуществление рубок:

- а) спелых, перестойных лесных насаждений;
- б) средневозрастных, приспевающих, спелых, перестойных лесных насаждений при вырубке погибших и поврежденных лесных насаждений (далее – санитарные рубки), при уходе за лесами (далее – рубки ухода за лесами);

в) лесных насаждений любого возраста на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов, предусмотренных статьями 13, 14 и 21 Лесного кодекса Российской Федерации, в том числе для рубки, расчистки квартальных, граничных просек, визиров, строительства, ремонта, эксплуатации лесохозяйственных и противопожарных дорог, устройства противопожарных разрывов и т.п. (далее – прочие рубки).

4. Заготовка древесины осуществляется в пределах расчетной лесосеки лесничества (лесопарка) по видам целевого назначения лесов, категориям рубок, указанным в пункте 3 настоящих Правил, хозяйствам и преобладающим породам.

Сплошные и выборочные рубки спелых, перестойных лесных насаждений осуществляются в эксплуатационных лесах.

Выборочные рубки спелых, перестойных лесных насаждений допускаются в защитных лесах, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации.

Рубки ухода за лесами, санитарные рубки и прочие рубки осуществляются в защитных и эксплуатационных лесах в соответствии с настоящими Правилами и законодательством Российской Федерации.

Древесина, заготовленная арендатором, использующим леса в целях заготовки древесины, при прочих рубках, включается в счет установленного размера заготовки древесины на арендованном лесном участке.

5. Запрещается заготовка древесины с нарушением возрастов рубок \*.

\* *Часть 4 статьи 29 Лесного кодекса Российской Федерации.*

6. Для заготовки древесины используются в первую очередь лесные насаждения, которые требуют рубки по их состоянию (поврежденные пожарами, ветром, снегом, вредными организмами и в результате других

негативных воздействий), а также расположенные на лесных участках, имеющих недорубы прошлых лет, лесные насаждения, вышедшие из подсочки, перестойные лесные насаждения.

7. Рубка лесных насаждений, хранение и вывоз древесины с каждой лесосеки осуществляется в течение 12 месяцев с даты подачи лесной декларации, в которой предусматривается рубка лесных насаждений на данной лесосеке, или с даты заключения договора купли-продажи лесных насаждений.

Древесина считается вывезенной с мест рубок, если она подвезена к складам, расположенным около сплавных путей, железных и автомобильных дорог, к местам для переработки, установкам и приспособлениям, а также к складам, расположенным около лесных дорог.

Изменение сроков рубки лесных насаждений и вывоза древесины, указанных в настоящем пункте, допускается вследствие действия обстоятельств непреодолимой силы.

8. При заготовке древесины:

а) не допускается использование русел рек и ручьев в качестве трасс волоков и лесных дорог;

б) не допускается повреждение лесных насаждений, растительного покрова и почв за пределами лесосек, захламление лесов промышленными и иными отходами;

в) требуется сохранять и приводить в надлежащее состояние нарушенные дороги, мосты и просеки, а также осушительную сеть, дорожные, гидромелиоративные и другие сооружения, водотоки, ручьи, реки;

г) требуется производить снос возведенных построек, сооружений, установок и приспособлений, рекультивацию занятых ими земель в течение 6 месяцев после окончания вывоза древесины с лесосеки;

д) запрещается оставление деревьев, предназначенных для рубки, – недорубов (за исключением оставления на лесосеках компактных участков лесных насаждений, не начатых рубкой, площадью не менее 10 процентов от площади лесосеки), а также завалов и срубленных зависших деревьев, уничтожение подроста и молодняка, подлежащего сохранению;

е) запрещается уничтожение или повреждение граничных, квартальных, лесосечных и других столбов и знаков, клейм и номеров на деревьях и пнях;

ж) запрещается рубка и повреждение деревьев, не предназначенных для рубки и подлежащих сохранению в соответствии с настоящими Правилами и законодательством Российской Федерации, в том числе источников обсеменения и плюсовых деревьев, за исключением погибших.

9. При заготовке древесины высота оставляемых пней не должна превышать одной трети диаметра среза, а при рубке деревьев диаметром менее 30 сантиметров – 10 сантиметров. Допускается оставление пней большей высоты при осуществлении заготовки древесины с применением многооперационной техники в соответствии с техническими условиями ее эксплуатации, а также в лесах, произрастающих в поймах рек.

10. При заготовке древесины подлежат сохранению особи видов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, в красные книги субъектов Российской Федерации, а также места их обитания.

11. При заготовке древесины на лесосеках не допускается вырубка жизнеспособных деревьев ценных древесных пород (дуба, бука, ясеня, кедра, липы, граба, ольхи, ильма), произрастающих на границе их естественного ареала (в случаях, когда доля соответствующей древесной породы в составе лесов не превышает 1 процента от площади лесничества (лесопарка)).

12. При заготовке древесины не допускается проведение рубок спелых, перестойных лесных насаждений с участием кедра (сосны кедровой сибирской и сосны кедровой корейской) в составе древостоя 30 процентов и более от общего запаса древесины.

13. При заготовке древесины на лесосеках в целях повышения биоразнообразия лесов могут сохраняться отдельные ценные деревья в любом ярусе, если это не создает препятствий для последующего лесовосстановления.

14. В целях заготовки древесины проводится отвод части площади лесного участка, предназначенного в рубку (далее – лесосека), а также таксация лесосеки, при которой определяются качественные характеристики лесных насаждений и объем древесины, подлежащий заготовке.

При отводе лесосек устанавливаются и обозначаются на местности границы лесосек, отмечаются вырубаемые деревья, предназначенные для рубки при проведении выборочных рубок.

15. Отвод и таксация лесосек обеспечиваются:

гражданами и юридическими лицами, осуществляющими заготовку древесины на основании договоров аренды лесных участков;

органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий, определенных в соответствии со статьями 81-84 Лесного кодекса Российской Федерации, для заготовки древесины гражданами и юридическими лицами на основании договоров купли-продажи лесных насаждений.

16. Отвод лесосек при всех категориях рубок осуществляется в пределах лесного квартала, как правило, в бесснежный период.

Лесосеки в равнинных лесах отводятся прямоугольной формы, а в горных лесах их границы устанавливаются в зависимости от характера рельефа.

Ширина лесосеки измеряется протяженностью по короткой стороне.

Лесотаксационные выделы неправильной конфигурации отводятся в рубку полностью, если площадь их не превышает предельные размеры лесосек, установленные настоящими Правилами.

В лесосеку рубок спелых, перестойных лесных насаждений в эксплуатационных лесах могут включаться небольшие выделы приспевающих древостоев общей площадью менее 3 га, находящиеся внутри выделов спелых и перестойных древостоев.

При рубке единичных деревьев отвод не производится.

17. Работы по установлению и обозначению на местности границ лесосек включают:

а) прорубку визиров, за исключением сторон, отграниченных видимыми квартальными просеками, граничными линиями, таксационными визирами и не покрытыми лесом землями;

б) постановку столбов на углах лесосек;

в) отграничение неэксплуатационных участков в пределах лесосек;

г) промер линий, измерение углов между ними и углов наклона, а также геодезическую привязку к квартальным просекам, таксационным визирам или другим постоянным ориентирам.

18. При отграничении визирами лесосек, отводимых под сплошные рубки спелых, перестойных лесных насаждений, сплошные санитарные рубки и прочие рубки, срубаются все тонкомерные деревья (крупные деревья с диаметром ствола более 16 см обходят визирами) с валкой в сторону лесосеки.

На деревьях, прилегающих к визиру, делают затески со стороны лесосеки.

На визирах лесосек, отводимых под выборочные рубки спелых, перестойных лесных насаждений, а также рубки ухода за лесами и выборочные санитарные рубки, деревья не срубаются и визиры расчищаются за счет обрубки сучьев и веток, а также рубки кустарника.

19. Съёмка границ и привязка лесосек производится с помощью геодезических инструментов, обеспечивающих точность измерения линий с ошибкой не более 1 м на 300 м длины, измерения углов – с ошибкой не более 30 минут.

Ошибка в определении эксплуатационной площади лесосеки не должна превышать 3 процентов.

20. Углы лесосек закрепляются столбами диаметром 12-16 см и высотой не менее 1,3 м. На столбах делается надпись с указанием номеров квартала и выдела (выделов), вида мероприятия (сплошная рубка и т.п.), года, на который предусмотрена рубка, номер и площадь лесосеки в гектарах.

21. На столбах указывается только эксплуатационная площадь лесосеки. В эксплуатационную площадь лесосек сплошных рубок при их отводе не включаются:

а) не покрытые лесом участки (болота, вырубки, прогалины и т.п.) независимо от их величины;

б) выделенные семенные куртины и полосы;

в) расположенные среди спелых древостоев участки молодняков, средневозрастных насаждений;

г) участки преспевающих лесных насаждений, находящиеся внутри выделов спелых и перестойных древостоев, площадью более 1 га;

д) участки с наличием природных объектов, имеющих природоохранное значение.

Допускается выделение неэксплуатационных участков по указанным критериям после отвода лесосеки в случаях, если они не были выделены при осуществлении отвода лесосек. В этом случае в материалы отвода лесосек вносятся соответствующие изменения.

22. При отборе и учете семенников для их отграничения у выбранных деревьев вокруг ствола на высоте 1,3 м производится соскабливание наружного слоя коры.

Семенные группы обозначаются легкими затесками на коре с внешней стороны граничных деревьев и соскабливанием наружного слоя коры вокруг ствола на угловых деревьях.

Отграничение семенных куртин и полос, а также выделов с невыраженными естественными границами (приспевающие лесные насаждения, природные объекты, подлежащие сохранению) производится прорубкой граничных визиров с установкой столбов, на которых делается надпись "НЭ" (неэксплуатационный участок лесосеки).

23. При отводе лесосек под выборочные рубки в площадь лесосеки не включаются не покрытые лесной растительностью лесные участки.

24. Таксация лесосек проводится после их отвода.

При таксации лесосек производится натурное определение качественных характеристик лесных насаждений и объема древесины, подлежащей заготовке, при сплошных рубках с учетом по площади, при выборочных рубках – с учетом по количеству деревьев, назначенных в рубку.

В случаях когда не представляется возможным определить запас подлежащей заготовке древесины до рубки (при осуществлении рубок ухода за лесами в молодняках, рубок ухода за средневозрастными лесными

насаждениями со средним диаметром древостоя не менее 15 сантиметров, рубки сухостоя в молодняках, разработки горельников, валежника, бурелома и ветровала), то учет древесины производится по количеству заготовленных лесоматериалов.

Не допускается отвод и таксация лесосек по результатам визуальной оценки лесосек.

При отводе и таксации лесосек для заготовки древесины по договорам купли-продажи лесных насаждений осуществляется клеймение деревьев, назначаемых во все виды выборочных рубок.

25. При таксации лесосек проводится их материальная оценка с определением общего объема древесины, подлежащего заготовке, с распределением его на деловую и дровяную части. Деловая древесина распределяется по категориям крупности (крупная, средняя, мелкая).

26. При отводе и таксации лесосек проводится учет жизнеспособного подроста и молодняка ценных пород.

Учет подроста и молодняка проводится методами, обеспечивающими определение их количества и жизнеспособности с ошибкой в точности определения не более 10 процентов.

При отводе лесосек под выборочные рубки учету подлежит весь имеющийся под пологом леса жизнеспособный перспективный подрост независимо от его количества, степени жизнеспособности и характера его размещения по площади.

27. По результатам отвода и таксации лесосек составляется план лесосеки, на котором указываются:

- расположение внутренних визиров и расстояние между ними;
- данные привязки лесосеки к квартальной или визирной сети, промеров граничных и внутренних визиров;
- значения румбов или азимутов граничных линий;

выделенные внутри лесосеки неэксплуатационные участки с указанием длины, а также румбов или азимутов граничных линий, а также геодезическая привязка к квартальным просекам, таксационным визирам или другим постоянным ориентирам;

границы лесотаксационных выделов;

номера лесотаксационных выделов;

площади каждого эксплуатационного и неэксплуатационного участка в пределах лесосеки, включая участки с наличием природных объектов, подлежащих сохранению;

расположение семенных групп, куртин и полос, участков с подростом и молодняком, подлежащими сохранению при рубке, и их площадь;

иные характеристики.

К плану лесосеки прилагаются ведомость перечета деревьев, назначенных в рубку, ведомости учета подроста, молодняка и источников обсеменения, ведомость материальной оценки лесосеки.

## **II. Рубки лесных насаждений и их применение**

28. Рубки лесных насаждений осуществляются в форме выборочных рубок или сплошных рубок \*.

\* *Часть 1 статьи 17 Лесного кодекса Российской Федерации.*

29. К **выборочным** рубкам относятся рубки, при которых на соответствующих землях или земельных участках вырубается часть деревьев и кустарников определенного возраста, размера, качества и состояния.

30. К **сплошным** рубкам относятся рубки, при которых на соответствующих землях или земельных участках вырубается лесные насаждения с сохранением для воспроизводства лесов отдельных деревьев и кустарников или групп деревьев и кустарников.

Осуществление сплошных рубок на лесных участках, предоставленных для заготовки древесины, допускается только при условии воспроизводства лесов на указанных лесных участках<sup>\*</sup>. Лесовосстановление на таких участках начинается в срок не позднее двух лет с момента окончания рубок.

*\* Часть 5 статьи 17 Лесного кодекса Российской Федерации.*

31. Рубки спелых, перестойных лесных насаждений, санитарные рубки и прочие рубки осуществляются в форме выборочных и сплошных рубок.

Рубки ухода за лесами (осветления, прочистки, прореживания, проходные рубки, рубки обновления, рубки переформирования, ландшафтные рубки, иные виды рубок ухода за лесами), направленные на улучшение породного состава и качества древостоев, повышение полезных функций лесов, осуществляются в форме выборочных рубок. Параметры и назначение рубок ухода за лесами определяются в соответствии с правилами ухода за лесами.

32. Применение видов рубок при заготовке древесины осуществляется в соответствии с лесохозяйственным регламентом лесничества, лесопарка, а также проектом освоения лесов в отношении лесных участков, переданных в аренду.

33. С учетом объема вырубаемой древесины за один прием (интенсивность рубки) выборочные рубки подразделяются на следующие виды: очень слабой интенсивности – объем вырубаемой древесины достигает 10 процентов от общего ее запаса, слабой интенсивности – 11-20 процентов, умеренной интенсивности – 21-30 процентов, умеренно высокой интенсивности – 31-40 процентов, высокой интенсивности – 41-50 процентов; очень высокой интенсивности – 51-70 процентов.

Интенсивность выборочных рубок ухода за лесами не должна превышать 50 процентов от общего запаса древесины на лесосеке.

Интенсивность выборочных санитарных рубок определяется в зависимости от степени повреждения лесных насаждений и не должна превышать 70 процентов. При необходимости вырубки лесных насаждений более 70 процентов от общего объема древесины назначаются сплошные санитарные рубки.

34. Выборочные рубки спелых, перестойных лесных насаждений допускается проводить в отношении лесных насаждений с интенсивностью, обеспечивающей формирование из второго яруса\* и подроста устойчивых лесных насаждений. В этом случае проводится вырубка части спелых и перестойных деревьев с сохранением второго яруса и подроста.

*\* Ко второму ярусу относится часть деревьев древостоя, образующая его вертикальные структуры, высота которого составляет от 0,5 до 0,8 высоты первого яруса. Оставшиеся в росте (старые) деревья первого яруса не относятся ко второму ярусу и подросту.*

В зависимости от характера вырубаемых деревьев и технологии проведения рубок выделяют следующие виды выборочных рубок спелых, перестойных лесных насаждений: добровольно-выборочные, группово-выборочные, равномерно-постепенные, группово-постепенные (котловинные), чересполосные постепенные, длительно-постепенные рубки.

35. При добровольно-выборочных рубках равномерно по площади вырубается в первую очередь поврежденные, перестойные, спелые с замедленным ростом деревья, при условии обеспечения воспроизводства древесных пород, сохранения защитных и средообразующих свойств леса. Интенсивность проведения данного вида выборочных рубок спелых,

перестойных лесных насаждений достигает 40 процентов при снижении полноты древостоя не более чем до 0,6-0,5. Предельная площадь лесосек для данного вида составляет 100 гектаров.

36. Группово-выборочные рубки ведутся на площадях лесных насаждений с группово-разновозрастной структурой, при которых вырубается перестойные и спелые деревья, преимущественно группами в соответствии с их размещением по площади лесосеки и особенностями воспроизводства. Предельная площадь лесосек для данного вида выборочных рубок спелых, перестойных лесных насаждений составляет 100 гектаров. Площадь групп рубки составляет от 0,01 до 0,5 гектара.

37. При равномерно-постепенных рубках целый древостой одного класса возраста вырубается на лесосеке в несколько приемов путем равномерного разреживания одновозрастных древостоев с формированием в процессе рубки лесных насаждений из второго яруса и подроста предварительного или сопутствующего лесовосстановления.

Равномерно-постепенные рубки также осуществляются в высоко- и среднеполнотных древостоях с угнетенным жизнеспособным подростом или вторым ярусом, в смешанных древостоях, образованных древесными породами, имеющими разный возраст спелости (хвойно-лиственных, осиново-березовых и т.п.).

Полнота древостоев при первых приемах рубок снижается до 0,6-0,4. При отсутствии или недостаточном для формирования насаждений количестве подроста в соответствующих условиях произрастания в процессе равномерно-постепенных рубок осуществляются меры содействия воспроизводству леса. Предельная площадь лесосек для данного вида выборочных рубок спелых, перестойных лесных насаждений составляет 50 гектаров.

38. Группово-постепенные (котловинные) рубки, при которых древостой вырубается в течение двух классов возраста группами (котловинами) в несколько приемов в местах, где имеются куртины подроста (а также обеспечивается их последующее появление), проводятся в одновозрастных древостоях с групповым размещением подроста. Вырубка спелого древостоя осуществляется постепенно вокруг групп подроста на площадях от 0,01 до 1,0 гектара (котловинами) за 3-5 приемов, проводимых в течение 30-40 лет. Предельная площадь лесосек для данного вида выборочных рубок спелых, перестойных лесных насаждений составляет 50 гектаров.

39. Длительно-постепенные рубки проводятся в разновозрастных насаждениях в два приема с оставлением на лесосеке деревьев, не достигших возраста спелости, которые вырубаются после достижения ими эксплуатационных размеров. Интенсивность отдельных приемов составляет от 50 до 70 процентов от общего запаса древесины и период повторения приемов рубки – через 30-40 лет. Предельная площадь лесосек для данного вида выборочных рубок спелых, перестойных лесных насаждений составляет 50 гектаров.

40. При проведении чересполосных постепенных рубок древостой вырубается в течение одного класса возраста за два-четыре приема на чередующихся в определенном порядке полосах шириной, не превышающей высоты древостоя, и длиной до 250-300 метров. Данный вид рубки применяется в одновозрастных ветроустойчивых лесных насаждениях, произрастающих на хорошо дренированных почвах (в первую очередь мягколиственных, со вторым ярусом и подростом ценных пород).

Чересполосные рубки не применяются в древостоях, теряющих устойчивость при их проведении.

Заключительный прием равномерно-постепенных, группово-постепенных (котловинных), чересполосных постепенных, длительно-постепенных рубок проводится только после формирования на лесосеке жизнеспособного сомкнутого молодняка, обеспечивающего формирование лесных насаждений.

41. Параметры и форма лесосек выборочных рубок определяются размерами и конфигурацией лесотаксационных выделов с их естественными границами, если при этом не превышает предельная площадь лесосеки и не создается опасность ветровала или других отрицательных последствий.

42. К сплошным рубкам спелых, перестойных лесных насаждений относятся следующие виды рубок: с предварительным лесовосстановлением (появление нового молодого поколения леса под пологом существующего древостоя) и с последующим лесовосстановлением (образование нового поколения леса после рубки спелого древостоя).

При проведении сплошных рубок спелых, перестойных лесных насаждений обязательными условиями являются: сохранение жизнеспособного подроста ценных пород и второго яруса, обеспечивающих восстановление леса на вырубках, оставление источников обсеменения или искусственное лесовосстановление путем закладки лесных культур в течение 2 лет после рубки.

В процессе рубки сохраняются также устойчивые перспективные деревья второго яруса, все обособленные в пределах лесосеки участки молодняка и других неспелых деревьев ценных древесных пород.

К подлежащему сохранению относится только жизнеспособный перспективный подрост.

43. Сплошные рубки спелых, перестойных лесных насаждений осуществляются с соблюдением параметров организационно-технических элементов рубок, к которым относятся: площадь и ширина лесосек, количество зарубов, направление рубки, сроки и способы примыкания лесосек.

Лесосеки одного года рубки (зарубы) размещаются в установленном порядке на определенном расстоянии друг от друга в зависимости от ширины лесосеки и других условий. Количество зарубов устанавливается в расчете на 1 км стороны лесного квартала.

Направление рубки характеризуется направлением, в котором каждая последующая лесосека примыкает к предыдущей лесосеке.

Размещение лесосек в квартале или на лесном участке, отводимых в рубку в разные годы (примыкание), осуществляется с учетом срока (числа лет), по истечении которого проводится рубка на непосредственно примыкающей лесосеке.

44. Площадь лесосек сплошных рубок спелых, перестойных лесных насаждений не должна превышать 50 га.

Лесотаксационные выделы, не превышающие по площади допустимые размеры лесосек, назначаются в рубку полностью, независимо от их фактической ширины, если они не примыкают к другим выделам со спелыми древостоями. Мелкие смежные выделы могут объединяться в одну лесосеку в пределах установленных максимальных ее размеров.

Лесотаксационные выделы, расположенные среди неспелых лесных насаждений, превышающие установленные размеры лесосек менее чем в 1,5 раза, назначаются в рубку полностью.

В целях обеспечения рационального использования лесов, восстановления и поддержания естественной структуры лесных насаждений, теряющих свои средообразующие, водоохранные, санитарно-

гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции, на лесных участках, переданных в аренду для заготовки древесины, площади отдельных лесосек сплошных рубок могут быть увеличены, но не более чем в 1,5 раза.

45. Количество зарубов (лесосек) в расчете на 1 км в зависимости от установленной ширины лесосек, ветроустойчивости оставляемых полос леса устанавливается: при ширине (протяженности) лесосек до 50 м – не более 4; при ширине (протяженности) лесосек 51-150 м – не более 3; при ширине (протяженности) лесосек 151-250 м – не более 2, при ширине (протяженности) лесосек свыше 250 м – не более 1.

Между зарубами оставляются участки леса, равные ширине лесосек, установленной для этих насаждений.

46. Размещение лесосек при проведении сплошных рубок осуществляется длинной стороной перпендикулярно направлению преобладающих или вредно действующих ветров.

Размещение лесосек в смежных кварталах (через просеку) производится с соблюдением установленных сроков примыкания как по длинной, так и по короткой стороне лесосек.

В горных лесах направление рубки устанавливается вниз по склону, а рубка в пределах лесосеки ведется вверх по склону.

При трелевке (транспортировке) древесины канатными установками и летательными аппаратами допускается размещение лесосек длинной стороной вдоль склона с направлением рубки против преобладающих или вредно действующих ветров.

В лесах, произрастающих в поймах рек, направление рубки устанавливается противоположным направлением течения реки.

47. Во всех лесах устанавливается непосредственное примыкание лесосек сплошных рубок, как по короткой, так и по длинной стороне, а в

лесах, произрастающих в поймах рек, – чересполосное примыкание лесосек.

При непосредственном примыкании очередная лесосека вырубается с учетом срока примыкания следом за предыдущей лесосекой.

При чересполосном примыкании очередная лесосека размещается через полосу леса шириной, равной ширине лесосек.

48. Срок примыкания лесосек устанавливается, не считая года рубки, с учетом периодичности плодоношения древесных пород, обеспечения их успешного естественного лесовосстановления или условий создания лесных культур, сохранения экологических свойств лесов.

При искусственном лесовосстановлении на лесосеке или при сохранении подроста хозяйственно-ценных пород допускается установление срока примыкания по одной из сторон лесосеки 2 года.

Сроки примыкания лесосек выборочных рубок спелых, перестойных лесных насаждений при их примыкании к лесосекам сплошных рубок спелых, перестойных лесных насаждений устанавливаются такие же, как и для сплошных рубок спелых, перестойных лесных насаждений.

49. Заготовка древесины при рубках спелых, перестойных лесных насаждений осуществляется с соблюдением параметров организационно-технических элементов рубок спелых, перестойных лесных насаждений, установленных в лесохозяйственных регламентах лесничеств (лесопарков) дифференцированно по формам и видам рубок с учетом целевого назначения лесов, особенностей лесобразующих древесных пород и лесорастительных условий.

Предельные параметры основных организационно-технических элементов рубок спелых, перестойных лесных насаждений приводятся в приложении к настоящим Правилам.

50. При проведении рубок спелых, перестойных лесных насаждений обеспечивается сохранение молодняка и подроста лесных насаждений хозяйственно-ценных пород на площадях, не занятых погрузочными пунктами, трассами магистральных и пасечных волоков, дорогами, производственными и бытовыми площадками, в количестве не менее 70 процентов при проведении сплошных рубок, 80 процентов – при проведении выборочных рубок (для горных лесов – 60 и 70 процентов соответственно).

Подрост кедра, а в горных лесах также подрост дуба и бука, подлежит учету и сохранению как главная порода при всех формах рубок, независимо от количества и характера его размещения по площади лесосеки и состава насаждения до рубки.

В число сохраненных не включаются деревья подроста и второго яруса, поврежденные до степени прекращения роста: со сломом ствола, с наклоном более 30 градусов; с повреждением кроны свыше половины ее поверхности; с обдиром коры и повреждением луба свыше 30 % окружности ствола; с обдиром и обрывом скелетных корней свыше половины окружности ствола.

51. На лесосеках сплошных рубок спелых, перестойных лесных насаждений при содействии естественному лесовосстановлению сохраняются выделенные при отводе лесосек источники обсеменения, к которым относятся единичные семенники, семенные группы, куртины, полосы, а также стены леса, если в них есть семенные деревья.

Количество оставляемых единичных семенников должно быть не менее 20 штук на гектаре.

Расстояние между группами семенников не должно превышать 100 м.

Семенные группы и куртины оставляют, в первую очередь, за счет участков средневозрастных и приспевающих древостоев главных пород с небольшой примесью лиственных, расположенных на возвышенных участках лесосеки. В еловых куртинах лиственные породы не должны затенять ель.

Источники обсеменения в виде куртин и полос оставляют из пород, слабоустойчивых к ветровалу (ель, пихта), и на участках с влажными слабокислотными почвами. Ширина семенных полос для сохранения устойчивости должна быть не менее 30 м.

### **III. Требования к организации и проведению работ по заготовке древесины**

52. Организация и проведение работ по заготовке древесины осуществляются в соответствии с технологической картой разработки лесосеки, которая составляется на каждую лесосеку перед началом ее разработки на основе данных отвода и таксации.

В технологической карте разработки лесосек указывается: принятая технология и сроки проведения работ по заготовке древесины, схемы размещения лесных дорог, волоков, погрузочных пунктов, складов, стоянок машин и механизмов, объектов обслуживания; площадь, на которой должны быть сохранены подрост и деревья второго яруса, процент их сохранности, способы очистки от порубочных остатков, мероприятия по предотвращению эрозионных процессов, другие характеристики.

Осуществление работ по заготовке древесины без разработки технологической карты разработки лесосеки не допускается.

53. В ходе проведения работ по заготовке древесины осуществляется:

разметка в натуре границ погрузочных пунктов, трасс магистральных и пасечных волоков, дорог, производственных, бытовых площадок и их размещение;

рубка, частичная переработка, трелевка, погрузка.

54. Общая площадь под погрузочными пунктами, производственными и бытовыми объектами должна быть минимальной и составлять от общей площади лесосеки:

на лесосеках площадью более 10 га – не более 5 % при сплошных рубках, не более 3 % – при выборочных рубках;

на лесосеках площадью 10 га и менее – при сплошных рубках с последующим возобновлением – до 0,40 га, при сплошных рубках с предварительным возобновлением и при постепенных рубках – 0,30 га, выборочных рубках – 0,25 га;

на лесосеках сплошных рубок площадью более 10 га, где ведется трелевка деревьев и хлыстов, для создания межсезонных запасов древесины общая площадь погрузочных пунктов, производственных и бытовых площадок – не более 15 процентов от площади лесосеки, с повреждением почвы – не более 3 процентов.

55. Размещение трелевочных волоков (технологических коридоров) осуществляется по намеченным трассам (визирам) с максимальным использованием промежутков между оставляемыми деревьями (в т.ч. подростом), для чего допускается плавное отклонение оси коридора от прямой с вырубкой минимально необходимого количества деревьев.

Общая площадь трасс волоков и дорог должна составлять при сплошных рубках не более 20 процентов, при выборочных – не более 15 процентов от площади лесосеки. На лесосеках сплошных рубок, проводимых с применением многооперационной техники, допускается увеличение площади под волоками до 30 % общей площади лесосеки.

При рубках в горных условиях ширина трасс волоков для самоходных канатных установок не должна превышать 10 м. Пасечные волоки закладываются по горизонталям.

56. Объем древесины, вырубаемой при размещении погрузочных пунктов, трасс магистральных и пасечных волоков, дорог, производственных и бытовых площадок, учитывается при определении общей интенсивности выборочных рубок.

57. В лесах с влажными почвами любого механического состава, а также свежими суглинистыми почвами трелевка древесины в весенний, летний, осенний периоды допускается только по волокам, укрепленным порубочными остатками.

Трелевка древесины на склонах крутизной свыше 20 градусов осуществляется канатными установками или с использованием летательных аппаратов. Трелевка древесины тракторами в указанных условиях не допускается.

58. Разработка лесосек в лесах, произрастающих на многолетне-мерзлотных почвах, ведется преимущественно в зимний период при промерзшем верхнем слое почвы. При проведении рубок в данных природно-климатических условиях повреждение почвы с минерализацией ее поверхности не допускается.

59. На участках выборочных рубок количество поврежденных деревьев не должно превышать 5 % от количества оставляемых после рубки.

К поврежденным относятся: деревья с обломом вершины; сломом ствола; с наклоном на 10 градусов и более; повреждением кроны на одну треть и более ее поверхности; обдиром коры на стволе, составляющим 10 и более процентов окружности ствола; с обдиром и обрывом скелетных корней.

60. При производстве работ по заготовке древесины обеспечивается: вырубка подлеска в целях последующего искусственного лесовосстановления;

вырубка подроста малоценных древесных пород или пород, не соответствующих лесорастительным условиям, а также неперспективного подроста (старого, нежизнеспособного подроста, не обеспечивающего формирование целевого древостоя, в т.ч. в комплексе с искусственным лесовосстановлением);

очистка лесосек от порубочных остатков, неликвидной древесины и валежника, мешающих проведению лесовосстановительных работ (очистка мест рубок).

61. Очистка мест рубок от порубочных остатков проводится одновременно с заготовкой древесины.

Очистка мест рубок осуществляется следующими способами:

сбором порубочных остатков в кучи или валы для последующего использования в качестве топлива и на переработку;

укладкой порубочных остатков на волокнистые материалы с целью их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения и повреждения при трелевке;

сбором порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием их в пожаробезопасный период;

сбором порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их на месте для перегнивания и для подкормки диких животных в зимний период;

разбрасыванием измельченных порубочных остатков в целях улучшения лесорастительных условий;

укладкой и оставлением на перегнивание на месте рубки (без подроста).

Указанные способы очистки мест рубок при необходимости могут применяться комбинированно.

Очистка лесосек сплошных рубок с последующим искусственным лесовосстановлением должна производиться способами, обеспечивающими создание условий для проведения всего комплекса лесовосстановительных работ (подготовка участка и обработка почвы, посадка или посев лесных культур, агротехнические уходы), а также ухода за молодняками.

Очистка лесосек сплошных рубок с наличием подроста ценных пород осуществляется способами, обеспечивающими его сохранность. В весенний, летний и осенний периоды в большинстве случаев порубочные остатки целесообразно укладывать на волоках, а оставшиеся окучивать в местах, где нет подроста. В зимний период, кроме того, возможно сжигание порубочных остатков небольшими кучами в местах без подроста.

Сжигание порубочных остатков сплошным палом не допускается.

При трелевке деревьев с кронами сжигание порубочных остатков должно производиться по мере их накопления на специально подготовленных площадках.

При оставлении порубочных остатков на месте рубки на перегнивание сучья на вершинах стволов срубленных деревьев должны быть обрублены, крупные сучья и вершины разделены на отрезки длиной не более 2-3 метров и плотно прижаты к земле.

В горных условиях, в целях предотвращения эрозионных процессов, порубочные остатки укладываются на трелевочные волоки, а также в валы, располагаемые по горизонталям склонов с расстоянием между ними 8-10 метров.

Очистка лесосек от порубочных остатков осуществляется с соблюдением требований правил пожарной безопасности в лесах.

62. Обязательному сжиганию подлежат порубочные остатки при проведении санитарных рубок в очагах вредных организмов, где они могут оказаться источником распространения инфекции или средой для ее сохранения и заселения вторичными вредными организмами.

## **Правила ухода за лесами**

### **I. Общие положения**

Настоящие Правила ухода за лесами (далее – Правила) разработаны в соответствии со статьей 64 Лесного кодекса Российской Федерации (Федеральный закон от 4 декабря 2006 года N 200-ФЗ) (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 50, ст.5278) (далее – Лесной кодекс Российской Федерации) и устанавливают порядок осуществления мероприятий по уходу за лесами во всех лесных районах Российской Федерации.

Уход за лесами осуществляется в целях повышения продуктивности лесов и сохранения их полезных функций путем вырубki части деревьев и кустарников, проведения агролесомелиоративных и иных мероприятий.

Уход за лесами осуществляется в соответствии с лесным планом субъекта Российской Федерации, лесохозяйственным регламентом лесничества (лесопарка), а также проектом освоения лесов.

Уход за лесами осуществляется лицами, использующими леса на основании проекта освоения лесов, или органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий, определенных в соответствии со статьями 81-84 Лесного кодекса Российской Федерации, в соответствии со статьей 19 Лесного кодекса Российской Федерации.

При уходе за лесами осуществляются рубки лесных насаждений любого возраста (далее – рубки ухода за лесом), направленные на улучшение породного состава и качества лесов, повышение их

устойчивости к негативным воздействиям и экологической роли. Уход за лесами путем проведения агролесомелиоративных мероприятий заключается в создании на лесных участках защитных лесных насаждений, обеспечивающих повышение противозерозионных, водорегулирующих, санитарно-гигиенических и иных полезных функций лесов.

К иным мероприятиям по уходу за лесами относятся: реконструкция малоценных лесных насаждений (включая рубки реконструкции), уход за плодоношением древесных пород (в частности – кедра), обрезка сучьев деревьев, удобрение лесов, уход за опушками, уход за подлеском, уход за лесами путем уничтожения нежелательной древесной растительности и другие мероприятия.

В эксплуатационных лесах мероприятия по уходу за лесами направлены на достижение целей устойчивого, максимально эффективного получения высококачественной древесины и других лесных ресурсов, продуктов их переработки с обеспечением сохранения полезных функций лесов.

В защитных лесах мероприятия по уходу за лесами направлены на достижение целей сохранения средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов.

## **II. Рубки ухода за лесом**

Целями рубок ухода за лесом являются:

- улучшение породного состава лесных насаждений;
- повышение качества и устойчивости лесных насаждений;
- сохранение и усиление защитных, водоохранных, санитарно-гигиенических и других полезных свойств леса;
- сокращение сроков выращивания технически спелой древесины;
- рациональное использование ресурсов древесины.

В зависимости от возраста лесных насаждений и целей ухода осуществляются следующие виды рубок ухода за лесами:

- *осветления*, направленные на улучшение породного и качественного состава молодняков и условий роста деревьев главной древесной породы;
- *прочистки*, направленные на регулирование густоты лесных насаждений и улучшение условий роста деревьев главной древесной породы, а также на продолжение формирования породного и качественного состава лесных насаждений;
- *прореживания*, направленные на создание благоприятных условий для правильного формирования ствола и кроны деревьев;
- *проходные рубки*, направленные на создание благоприятных условий для увеличения прироста деревьев;
- *обновления*, проводимые в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях для создания благоприятных условий для роста молодых перспективных деревьев, имеющих в насаждении;
- *перестройки*, проводимые в сформировавшихся средневозрастных и старшего возраста насаждениях с целью коренного изменения их состава, структуры, строения путем регулирования и создания благоприятных условий роста деревьев целевых пород, поколений, ярусов;
- *формирования ландшафта*, направленные на формирование лесопарковых ландшафтов и повышение их эстетической, оздоровительной ценности и устойчивости.

Рубки ухода за лесом осуществляются в соответствии с нормативами режима рубок ухода за лесом.

Возрастные периоды проведения рубок осветления, прочистки, прореживания, проходных рубок приведены в таблице А1. Возрастные периоды могут корректироваться при назначении рубок ухода за лесами в конкретных лесных насаждениях в процессе проведения лесоустройства,

разработки лесохозяйственных регламентов лесничеств и лесопарков, проектов освоения лесов.

Таблица А1 – Возрастные периоды проведения рубок

*Западная Сибирь*

Виды рубок ухода	Возраст лесных насаждений по лесным районам, лет			
	подтаежно-лесостепной лесной район		равнинный таежный лесной район	
	хвойных	лиственных	хвойных	лиственных
Уход за молодняками (осветления и прочистки)	до 20	до 20	до 40	до 20
Прореживания	21-60	21-30	41-60	21-40
Проходные рубки	61-80	31-40	61-100	41-50

*Восточная Сибирь*

Виды рубок ухода	Возраст лесных насаждений по преобладающим древесным породам, лет			
	сосна и лиственница	кедр	ель и пихта	береза и осина
Уход за молодняками (осветления и прочистки)	до 40	до 40	до 40	до 20
Прореживания	41-60	41-80	41-60	21-40
Проходные рубки	более 60	более 80	более 60	более 40

При проведении всех видов рубок ухода за лесом обеспечивается улучшение санитарного состояния лесных насаждений путем рубки усохших, поврежденных и ослабленных деревьев.

При проведении рубок ухода за лесом применяется хозяйственно-биологическая классификация деревьев, согласно которой все деревья по их хозяйственно-биологическим признакам распределяются на три категории: I – лучшие, II – вспомогательные, III – нежелательные.

Лучшие деревья должны быть здоровыми, иметь прямые, полнодревесные, достаточно очищенные от сучьев стволы, хорошо сформированные кроны, хорошее укоренение и предпочтительно семенное происхождение и отбираются преимущественно из деревьев главной породы. В сложных лесных насаждениях такие деревья могут находиться в любом ярусе древостоя.

К вспомогательным относятся деревья, способствующие очищению лучших деревьев от сучьев, формированию их стволов и кроны, выполняющие почвозащитные и почвоулучшающие функции. Вспомогательные деревья могут находиться в любой части полога лесных насаждений, но преимущественно во втором ярусе.

К нежелательным деревьям (подлежащим рубке) относятся:

а) мешающие росту и формированию кроны отобранных лучших и вспомогательных деревьев (охлестывающие их, затеняющие, мешающие нормальному развитию кроны и т.д.);

б) неудовлетворительного состояния (сухостойные, буреломные, снеголомные, отмирающие, поврежденные вредными организмами, животными и иными воздействиями);

в) с неудовлетворительным качеством ствола и кроны (искривленные, с сучками-пасынками, с сильно разросшейся, низко опущенной кроной и большим сбегом ствола, если эти деревья не играют

полезной роли в насаждении и их вырубка не ведет к образованию прогалин).

Деревья, подлежащие рубке, могут находиться во всех частях полога лесного насаждения.

Семенники, выполнившие свое назначение, своевременно не вырубленные единичные деревья, оставшиеся от старого древостоя, если оставление их нежелательно, вырубается при первых приемах рубок ухода за лесами. Запас древесины этих деревьев при определении интенсивности рубок ухода в молодняках не учитывается.

В чистых лесных насаждениях (состоящих из деревьев одной древесной породы или с единичной примесью деревьев других древесных пород) из светолюбивых древесных пород отбор деревьев на выращивание ведется преимущественно из верхней части полога, а в рубку - из нижней.

В смешанных лесных насаждениях (состоящих из деревьев двух и более древесных пород), где ценные древесные породы отстают в росте по высоте от малоценных, в рубку отбираются в первую очередь деревья малоценных древесных пород из верхней части полога.

Отбор деревьев производится по отдельным группам, в которых прежде всего отбирают лучшие деревья, затем по отношению к ним намечают вспомогательные и, наконец, подлежащие рубке.

По пространственному размещению по площади лесного участка вырубаемых и оставляемых деревьев применяются следующие способы рубок ухода за лесом: равномерной рубки (разреживания), неравномерной рубки (групповой, куртинной, коридорной), схематической рубки (по определенной схеме без учета признаков и качеств деревьев: коридорами, площадками, полосами).

Уход за молодняками (осветление и прочистка) может осуществляться как способом равномерной рубки деревьев по всей

площади, так и неравномерной (группами, коридорами, куртинами). При рубках ухода в лесных культурах применяется неравномерный коридорный способ рубок, которым предусматривается сплошная рубка деревьев коридорами вдоль рядов культур, в сочетании с равномерным способом рубки нежелательных деревьев в рядах культур и междурядьях.

При неравномерном групповом или куртинном размещении деревьев главных древесных пород по площади лесного участка применяется неравномерный групповой или куртинный способ проведения рубок ухода за лесом.

В смешанных молодняках, состоящих из древесных пород, сильно различающихся энергией роста, при выращивании смешанных насаждений необходимо размещать деревья каждой древесной породы чистыми группами (полосами или куртинами, состоящими из деревьев одной древесной породы).

Назначение лесных насаждений для проведения рубок ухода за лесами осуществляется, исходя из лесоводственной потребности в них, и устанавливается по следующим признакам: состав древостоя и сомкнутость его полога, полнота и густота древостоя, характер смешения древесных пород, соотношения их высот, размещения деревьев по площади.

В молодняках определяющими признаками являются: состав древостоя, сомкнутость его полога, густота, определяемая количеством деревьев на единицу площади, соотношение высот главных и второстепенных древесных пород; в средневозрастных лесных насаждениях – полнота с учетом сомкнутости полога, густоты и состава древостоев, особенностей смешения древесных пород.

В чистых лесных насаждениях хозяйственно ценных древесных пород или с незначительной примесью второстепенных, рубки ухода за

лесами назначаются в тех случаях, когда лесные насаждения перегущены, имеют высокую полноту (более 0,8) и в них проявляются признаки нежелательного формирования качества ствола лучших деревьев, недостаточного развития крон, а также если в насаждениях имеется значительное количество деревьев, отставших в росте, и деревьев с плохой формой ствола и кроны.

Чистые хвойные перегущенные молодняки назначаются в рубки ухода с целью исключения снеголома, снеговала, других негативных процессов и повышения устойчивости.

В чистых средневозрастных лесных насаждениях первые рубки ухода назначаются при необходимости снижения их густоты (при полноте древостоя 0,8 и выше) за счет вырубki деревьев с плохой формой ствола и кроны.

Проходные рубки в чистых лесных насаждениях, предназначенных при достижении ими возраста рубки для заготовки древесины, могут назначаться только при полноте древостоя более 0,8.

В смешанных одноярусных и сложных лесных насаждениях рубки ухода за лесом назначаются при неудовлетворительном составе древостоев и ухудшении роста лучших деревьев деревьями второстепенных пород.

В смешанных молодняках для освобождения главных древесных пород от отрицательного влияния второстепенных рубки ухода за лесами назначаются независимо от сомкнутости полога лесных насаждений.

В смешанных средневозрастных лесных насаждениях рубки ухода за лесами назначаются, как правило, при полноте не ниже 0,7, когда имеется неблагоприятное влияние второстепенных древесных пород на главные, а также с целью вырубki деревьев отдельных древесных пород, достигших установленного возраста рубки (спелости), оставление которых на длительное время приведет к потере качества древесины.

Чистые и смешанные лесные насаждения с групповым и куртинным расположением деревьев по площади для проведения рубок ухода за лесами назначаются независимо от общей сомкнутости полога древостоя или полноты, если в отдельных куртинах (группах) проявляется отрицательное влияние деревьев второстепенных пород на главные, или порослевых экземпляров на семенные, а также при большой перегущенности куртин.

Выделяется четыре группы очередности проведения рубок ухода за лесами:

- к первой группе относятся рубки ухода в молодняках и прореживание в смешанных лесных насаждениях;
- ко второй группе относятся прореживание в перегущенных чистых насаждениях, первый прием проходных рубок в смешанных насаждениях;
- к третьей группе относятся заключительные приемы проходных рубок в смешанных лесных насаждениях, рубки обновления, переформирования;
- к четвертой группе относятся проходные рубки в чистых лесных насаждениях (в т.ч. хвойных с долей мягколиственных пород в общем запасе древесины до 30 процентов).

Осветление и прочистка проводятся при облиственном состоянии деревьев в течение всего вегетационного периода.

В густых молодняках, а также в лиственных молодняках степной зоны уход за лесами проводится преимущественно в весенний период.

В хвойных молодняках целесообразны позднеосенняя и раннезимняя рубки до образования глубокого снежного покрова.

Прореживание и проходные рубки проводятся в течение всего года.

Рубки ухода в лесных насаждениях с ягодниками (брусничники, черничники и др.) с целью их сохранения рекомендуется проводить при снежном покрове.

В чистых молодняках рубки ухода проводятся при высокой сомкнутости крон (0,8 и выше).

Проведение рубок ухода заканчивается в хвойных и твердолиственных семенных насаждениях за 20 лет до установленного возраста рубки спелых насаждений, а в мягколиственных и твердолиственных порослевых насаждениях – за 10 лет.

Интенсивность рубки определяется количеством вырубаемой древесины, без древесины сухостойных деревьев, выраженным в процентах от запаса до рубки, степенью снижения полноты насаждения или сомкнутости полога, а также густоты древостоя (количества деревьев на единицу площади).

Интенсивность рубок ухода за лесом для конкретных лесных насаждений устанавливается в зависимости от целевого назначения лесов, типа лесорастительных условий, состава, возраста, класса бонитета, строения, состояния лесных насаждений и целей ухода. Выделяются следующие группы интенсивности рубки: очень слабая – до 10 процентов от запаса древесины до рубки; слабая – 11-20 процентов; умеренная – 21-30 процентов, умеренно высокая – 31-40 процентов; высокая – 41-50 процентов.

В чистых молодняках сомкнутость крон после рубки не должна быть ниже 0,7. В смешанных, где главная древесная порода заглушается или охлестывается второстепенной, а также в молодняках, неоднородных по происхождению, допускается снижение сомкнутости верхнего полога до 0,5-0,4 и ниже.

В лесных культурах и в молодняках естественного происхождения, где ценные древесные породы находятся под пологом малоценных мягколиственных пород, допускается полная вырубка верхнего полога малоценных древесных пород.

При прореживании и проходных рубках в чистых лесных насаждениях полнота после рубки не должна снижаться ниже 0,7, в смешанных и сложных насаждениях, а также неоднородных по происхождению – ниже 0,5. При проходных рубках должны сохраняться имеющийся подрост главных пород и создаваться условия для появления естественного семенного возобновления хвойных и твердолиственных пород.

Отвод лесосек для проведения рубок ухода за лесами осуществляется с отбором деревьев, предназначенных для рубки, их клеймением, перечетом, с закладкой пробных площадей в молодняках.

В лиственных лесных насаждениях отвод лесосек производится в течение вегетационного периода, а в хвойных – в течение всего года.

Смежные лесотаксационные выделы, лесные насаждения которых требуют одного и того же вида рубок ухода за лесом, при одинаковой главной породе и однородных лесорастительных условиях, но различающиеся по составу, полноте и возрасту, объединяются в одну лесосеку.

При невыраженных границах лесных участков, назначаемых под рубки ухода за лесами, производятся разрубка граничных визиров, угломерная съемка и промер граничных линий, определение площади.

При отводе лесосек для проведения прореживания и проходных рубок назначенные в рубку деревья диаметром на высоте 1,3 метра 8 сантиметров и более отмечаются затесками и клеймятся у шейки корня.

Запас вырубаемой древесины определяется на основании сплошного перчета назначенных в рубку деревьев. Запас подлежащих вырубке деревьев диаметром тоньше 8 сантиметров определяется в складочных мерах на специально закладываемых пробных площадях.

При перечете деревья, вырубаемые для размещения технологических коридоров и погрузочных пунктов, учитываются отдельно.

При осуществлении рубок ухода за лесом лесосечные работы проводятся в соответствии с требованиями настоящих Правил и законодательством Российской Федерации.

В лесных насаждениях искусственного происхождения в качестве технологических коридоров используются междурядья лесных культур (при достаточной их ширине). При ширине междурядий лесных культур менее 3 м технологические коридоры закладываются поперек рядов лесных культур.

При наличии на территории лесосеки густой сети лесных дорог и просек, пригодных для работы техники при рубках ухода за лесом, технологические коридоры не прорубаются.

Общая площадь технологических коридоров, прорубаемых при проходных рубках, не должна превышать 15 процентов площади лесосеки.

В средневозрастных лесных насаждениях для прокладки технологических коридоров (трелевочных волоков) должно вырубаться не более 5-10 % всех деревьев, имеющих в лесном насаждении до проведения рубки.

Погрузочные пункты располагаются у дорог и квартальных просек, на полянах, прогалинах и других, не покрытых лесной растительностью площадях. Величина погрузочной площадки должна быть не более 0,2 гектара, общая их площадь на участках до 10 гектаров должна составлять не более 0,2 гектара, на участках 11-15 гектаров – не более 0,3 гектара, а на участках свыше 15 гектаров и при поквартальной организации работ – не более 2 процентов общей площади лесосеки.

Технология проведения рубок ухода за лесами должна обеспечивать проведение работ с минимальным повреждением деревьев, оставляемых для выращивания.

Не допускается повреждение деревьев при проведении рубок ухода за лесами более чем:

2 процента от количества оставляемых деревьев при проведении осветления и прочистки;

3 процента – при проведении прореживания и проходных рубок.

В защитных лесах поврежденные деревья не должны составлять более 2 процентов от количества оставляемых на выращивание при всех видах рубок ухода за лесами.

Деревья, поврежденные до степени прекращения роста, должны быть вырублены, и объем их древесины должен быть учтен при определении интенсивности рубки.

Сохранность подроста в пасаках при проходных рубках в эксплуатационных лесах должна составлять не менее 80 процентов от его количества до рубки, а в защитных лесах – при всех видах рубок ухода за лесами – не менее 90 процентов.

При рубках ухода за лесами в горных лесах параметры допустимой повреждаемости деревьев и подроста увеличиваются на одну треть.

Рубки формирования ландшафта (ландшафтные рубки) проводятся в зеленых зонах и лесопарках и направлены на формирование устойчивых к рекреационным воздействиям лесов и лесных ландшафтов с различной степенью благоустроенности.

Для указанных целей ландшафтными рубками формируются открытые (поляны с единичными деревьями), полуоткрытые (участки древостоев сомкнутостью 0,3-0,5 с равномерным или групповым

размещением деревьев по площади), закрытые (участки древостоев полнотой 0,6-1,0) ландшафты.

Для этого проводятся улучшение состава древостоев и качества деревьев; изменение пространственного размещения деревьев по площади лесных участков; формирование опушек; разреживание подроста и подлеска.

При отборе деревьев в ландшафтную рубку учитываются не только их хозяйственно-биологические признаки, но и их эстетические качества.

К нежелательным (подлежащим рубке) деревьям относятся сухостойные, зараженные вредными организмами, с механическими повреждениями, мешающие росту лучших, а также нарушающие структуру ландшафта.

При формировании закрытых ландшафтов в молодняках и средневозрастных лесных насаждениях проводятся рубки ухода умеренной интенсивности.

В высокополнотных средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных лесных насаждениях при формировании ландшафтов полуоткрытого типа ландшафтные рубки проводятся в несколько приемов и интенсивностью до 30 процентов с интервалом между рубками 6-8 лет.

Древостои, произрастающие на слабодренированных почвах (черничные, долгомошные и подобные им группы типов леса), при необходимости формирования ландшафтов полуоткрытого типа разреживаются рубками интенсивностью 15-20 процентов.

При формировании полуоткрытых ландшафтов проводится значительное снижение сомкнутости лесных насаждений (до 0,3-0,5) с применением разреживания до 40 процентов.

При осуществлении ландшафтных рубок максимально используется существующая дорожно-тропиночная сеть при условии ее сохранности.

### **III. Уход за лесами путем проведения агролесомелиоративных и иных мероприятий**

Агролесомелиоративные мероприятия осуществляются путем создания и восстановления защитных лесных насаждений, их реконструкции, формирования рубками ухода и санитарными рубками, омолаживания кустарников, содействия естественному лесовосстановлению, ухода за подростом, закрепления подвижных песков, улучшения пастбищ, облесения деградированных земель и подверженных эрозии почв земельных участков, охраны лесов от пожаров и иных воздействий в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Реконструкция малоценных лесных насаждений представляет собой комплекс мероприятий (рубки реконструкции, создание лесных культур, другие мероприятия), направленных на коренное преобразование в течение одного класса возраста лесных насаждений путем полной или частичной замены.

Малоценными являются насаждения, не отвечающие экономическим, экологическим целям и не имеющие в своем составе деревьев хозяйственно-ценных пород в количестве, достаточном для формирования рубками ухода (в т.ч. и с содействием естественному лесовозобновлению) ценных насаждений, соответствующих данным лесорастительным условиям и целевому назначению участка леса.

В эксплуатационных лесах реконструкция проводится с целью замены малопродуктивных и низкокачественных древостоев (низкополнотных, неудовлетворительного состава, низкотоварных и т.п.) древостоями хозяйственно ценных пород.

В защитных лесах реконструкция проводится с целью замены лесных насаждений, утрачивающих свои средообразующие, водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные

полезные функции, на лесные насаждения, обеспечивающие сохранение целевого назначения защитных лесов и выполняемых ими полезных функций.

Реконструкция осуществляется путем сплошной или частичной вырубki малоценного древостоя (рубка реконструкции) за один или несколько приемов с последующим лесовосстановлением различными способами.

Нормативы рубок реконструкции (ширина и площадь лесосек, срок примыкания лесосек) в средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных малоценных лесных насаждениях устанавливаются в соответствии с нормативами заготовки древесины для сплошных рубок главного пользования лесных насаждений мягколиственных древесных пород.

При проведении реконструкции молодняков площадь лесных участков, на которых проводятся рубки реконструкции, не ограничивается, лесовосстановительные мероприятия должны быть проведены в течение одного года после рубки реконструкции.

При реконструкции малоценных лесных насаждений в защитных лесах предельные размеры участков одноприемной реконструкции не должны превышать 5 гектаров, при двух-, трехприемной реконструкции – 10 гектаров.

Проведение каждой последующей рубки реконструкции на соседних участках допускается только после того, как на примыкающих к нему участках получен сомкнутый ценный молодняк, соответствующий требованиям к лесовосстановлению.

Лесотаксационные выделы малоценных насаждений, превышающие по площади установленные предельно допустимые размеры менее чем в 1,5 раза, расположенные среди ценных, могут назначаться в

реконструкцию полностью, если это не ведет к отрицательным экологическим и иным последствиям. При необходимости реконструкции насаждений больших выделов или групп из нескольких выделов, занимающих большую площадь, допускается закладка двух и более участков реконструкции на расстоянии, превышающем в любом направлении ширину участка реконструкции не менее чем в два-три раза.

В горных лесах нормативы реконструкции малоценных насаждений устанавливаются с учетом их особенностей по лесным районам и дифференцированно в зависимости от крутизны склонов и их экспозиции, а также почвенных и других условий на склонах до 20 градусов должна быть в 1,5 раза, а на склонах более 20 градусов – в два раза меньше, чем в равнинных лесах соответствующих лесных районов.

*Уход за опушками леса осуществляется в следующем порядке.*

Опушки леса шириной 20-25 м по границам с большими безлесными пространствами и шириной 5-10 м со стороны прогалин, водоемов, вдоль дорог, линий электропередачи, линий связи, трасс трубопроводов и других безлесных площадей, расположенных в лесах, формируются рубками ухода, направленными на повышение устойчивости лесных насаждений, защиты их от вредного воздействия ветра и других факторов.

При проведении ухода за опушками формируют древостой сложной многоярусной формы из устойчивых деревьев с низко опущенными кронами и кустарниками под их пологом, в первую очередь на границе с безлесными площадями.

Лесные насаждения на опушках формируются путем разреживания их в молодом возрасте (до сомкнутости крон 0,4-0,5), поддержания рубками ухода условий для хорошего развития крон и достижения вертикальной сомкнутости их полога. По окончании формирования лесных насаждений на опушках в них ведутся только санитарные рубки.

В опушках хвойных и твердолиственных лесных насаждений вдоль железных и автомобильных дорог, а также в опушках, примыкающих к сельскохозяйственным угодьям, особенно к полям, где оставляется стерня или солома, в противопожарных целях производится удаление на деревьях с низко опущенными кронами нижних сухих ветвей.

Уход за подлеском производится с целью усиления его положительного влияния, проявляющегося в защите почвы от задернения, иссушения, предотвращения эрозии, а также с целью ослабления отрицательного влияния подлеска, заглушающего деревья главных пород в молодняках, создания благоприятных условий для лесовосстановления ценных древесных пород.

В зависимости от выполняемой роли подлесок сохраняется и омолаживается, полностью вырубается или разреживается с разной интенсивностью.

В молодняках, когда требуется увеличить густоту подлеска для лучшего затенения им почвы, кусты срубают для обеспечения их вегетативного возобновления за счет поросли и усиления кущения. Если подлесочные породы обгоняют в росте главные и заглушают их, производится разреживание или полная вырубка подлеска.

В лесных насаждениях, где подлесок играет положительную роль, при появлении признаков старения (суховершинность и др.) кустарники омолаживаются сплошной рубкой.

Для получения обильной поросли рубка кустарника производится на высоте 5-10 см от земли осенью или ранней весной. В дубовых молодняках срезание осуществляется на такой высоте, чтобы обеспечить боковое затенение дуба.

На лесных участках, где кустарники имеют противозерозионное значение (на склонах оврагов и в других местах) или обеспечивают

благоприятные условия для фауны, омоложение их производится путем неравномерной рубки полосами с повторением через 3-5 лет.

Уход за подлеском совмещается по возможности с очередной рубкой ухода за лесом.

Обрезка сучьев на растущих деревьях производится в хвойных лесных насаждениях для получения древесины высшего качества, в мягколиственных – для предупреждения образования внутренней гнили и выращивания высококачественных сортиментов, у дикорастущих плодовых деревьев, а также кедра – для усиления плодоношения.

Обрезка сучьев производится у 400-700 лучших деревьев на 1 га, выделяемых обычно в качестве целевых деревьев, удалением нижних мертвых сучьев и части живых ветвей (1-2 мутовки), затененных и ослабленных. Обрезка намечается в возрасте прореживания и повторяется по мере появления новых мертвых сучьев и ослабленных ветвей. При проведении обрезки сучьев в молодом возрасте высота обрезки не должна превышать половины общей высоты дерева, а у тополя – одной трети.

Срез сучьев производится параллельно поверхности ствола, пеньки сучьев должны быть минимальными и не превышать 1 см. Повреждение камбиального слоя ствола не допускается.

Регулирование состава лесных насаждений методом химического ухода осуществляют путем инъекций в стволы нежелательных деревьев, подлежащих удалению при рубках ухода за лесом, нанесением арборицида на кору ствола, внесением арборицидов на поверхность почвы в гранулах, наземным опрыскиванием крон деревьев, а также путем внесения арборицидов и гербицидов в почву.

Применение химического ухода не допускается (в том числе в научных целях):

в лесах, расположенных на землях особо охраняемых природных территорий, за исключением территорий биосферных полигонов;

в лесах, расположенных в водоохраных зонах, в зеленых зонах и лесопарках.

Удобрение лесов осуществляется путем внесения минеральных, органических и бактериальных удобрений, выращиванием сидератов или иными методами дополнительного обеспечения лесных растений питательными веществами в целях повышения продуктивности лесов и жизнеспособности лесных насаждений.

Первоочередными объектами ухода путем внесения удобрений являются ценные хвойные (сосновые или еловые) и твердолиственные (дубовые, буковые, ясеневые и др.) лесные насаждения без подлеска, произрастающие в лесорастительных условиях с достаточно дренированными почвами среднего или низкого плодородия, с полнотой древостоев 0,6-0,8.

Удобрение лесов систематически может применяться при целевом выращивании лесных насаждений плантационным путем для ускоренного получения древесины заданного качества, для увеличения прироста древесины на завершающем этапе воспроизводства лесов.

Удобрение лесов как самостоятельное мероприятие применяется в любом возрасте в лесных насаждениях в целях повышения их устойчивости к воздействиям негативных факторов.

При уходе в молодняках, а также в лесных насаждениях, находящихся в возрасте прореживаний, период повторения приемов внесения удобрений может совпадать с периодом повторения соответствующих видов рубок ухода за лесом. На этапе последних приемов прореживания и проходных рубок удобрения могут вноситься дважды за период между приемами проведения рубок ухода за лесом.

Виды удобрений, их дозы и периодичность внесения на конкретных участках лесов определяются по результатам специальных почвенно-экологических обследований.

Удобрение лесов может осуществляться с использованием как наземных, так и авиационных способов (при внесении удобрений на значительных по площади участках).

Выбор химических препаратов и выполнение работ по химическому уходу за лесами и удобрению лесов осуществляются в соответствии с законодательством Российской Федерации.

#### **IV. Особенности ухода за лесами различного целевого назначения**

Рубки ухода в лесах, расположенных в водоохранных зонах, должны быть направлены на выращивание здоровых, устойчивых лесных насаждений с участием древесных и кустарниковых пород с глубокой корневой системой. Целесообразно формирование смешанных хвойно-лиственных лесных насаждений с примесью лиственных пород 20-30 процентов.

Сомкнутость полога крон лесных насаждений при каждом приеме рубок не должна снижаться ниже 0,6-0,7.

Для проведения рубок ухода за лесом допускается создание технологической сети с расположением магистральных технологических коридоров (волоков) поперек склонов (по горизонталям) и коротких пасечных технологических коридоров длиной до 100 м вдоль склонов.

Непосредственно от уреза воды оставляются берегозащитные участки лесов шириной 30-50 м, по которым передвижение тракторов не допускается. Рубки ухода проводятся преимущественно в зимний период по промерзшему грунту. Порубочные остатки выносятся за пределы берегозащитных участков лесов.

В горных лесах рубки ухода направлены на улучшение качественного состояния насаждений и особенно на сохранение и повышение их защитной и водоохранной роли.

На склонах крутизной до 10 градусов рубки ухода ведутся так же, как в аналогичных насаждениях равнинных лесов.

Полнота лесных насаждений (а в молодняках - сомкнутость крон) после рубки на склонах до 20 градусов северных экспозиций не должна быть ниже 0,6, а южных – 0,7, на склонах более 20 градусов – соответственно 0,7 и 0,8. В смешанных молодняках при заглушении главных древесных пород второстепенными допустимо снижение сомкнутости крон до 0,5-0,4. Указанные нормы корректируются в зависимости от мощности и устойчивости почв.

Проходные рубки в чистых древостоях на крутых склонах не проводятся.

На склонах крутизной более 30 градусов рубки ухода за лесом не ведутся, за исключением вырубки погибших и отмирающих деревьев, а также наклоненных деревьев при опасности их вывала.

Рубки ухода за лесом в защитных полосах лесов, расположенных вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации, направлены на повышение свойств лесных насаждений по снегопоглощению, снижению скорости ветра, почвоукреплению.

Интенсивность рубок должна быть слабой, полнота не должна снижаться ниже 0,7. Разрубка технологических коридоров не должна производиться в опушке леса шириной 25-30 метров, примыкающей к дороге.

В прибалочных и приовражных лесных полосах для предупреждения размыва почвы и сохранения снегозадерживающих функций этих полос рубками ухода поддерживается высокая сомкнутость полога при сохранении опушки из кустарников и пород второго яруса.

В лесных насаждениях, расположенных в оврагах и балках, рубки ухода проводятся так же, как в других лесах.

Рубки ухода в колочных и байрачных лесах должны быть направлены на усиление защитных свойств этих лесов. В таких насаждениях проводятся рубки ухода слабой интенсивности.

Технологическая организация небольших участков площадью до 1 гектара не должна предусматривать рубку в них технологических коридоров и погрузочных площадок.

Рубки ухода за лесом в ленточных борах направлены на улучшение санитарного состояния лесных насаждений, обеспечение достаточной площади питания оставляемым деревьям, повышение устойчивости, климаторегулирующих и водоохраных функций лесных насаждений.

При рубках ухода в лесах, ослабленных промышленными выбросами, предпочтение отдается наиболее устойчивым древесным и кустарниковым породам. Интенсивность рубок слабая и умеренная, полнота не должна быть ниже 0,7.

На особо защитных участках лесов с наличием реликтовых и эндемичных растений интенсивность рубок ухода за лесом определяется с учетом необходимости улучшения условий роста ценных растений.

В лесах, имеющих научное или историческое значение, проводятся слабоинтенсивные рубки ухода с вырубкой лишь единичных погибших деревьев в случаях, не противоречащих целям использования лесов.

В орехово-промысловых зонах кедровых лесов главной задачей рубок ухода являются формирование орехоносных лесных насаждений,

создание благоприятных условий для их плодоношения и своевременное омоложение.

В зависимости от возраста и исходной характеристики лесных насаждений уход за ними осуществляется путем проведения осветления, прочистки, прореживания, проходных, а также ландшафтных рубок.

В лесных насаждениях, не соответствующих целевому назначению лесов (низкопродуктивных, слабоурожайных, поврежденных вредными организмами, пожарами, в результате иных негативных воздействий), с недостаточным количеством жизнеспособных деревьев кедра в составе всех ярусов, включая подрост, ведутся рубки реконструкции в комплексе с лесовосстановительными мероприятиями.

Первоочередными объектами ухода за кедром являются орехоплодные лесные насаждения ценного генофонда, семенные участки и лесные культуры плантационного типа.

В мягколиственных неспелых лесных насаждениях с наличием под пологом достаточного количества деревьев кедра во втором ярусе или подросте рубки ведутся путем вырубki деревьев мягколиственных пород первого яруса и освобождения кедра за один или два приема. В лесных насаждениях с полнотой до 0,6 освобождение кедра производится за один прием рубки, при полноте более 0,6 – за два с вырубкой в первый прием 50-60 % исходного запаса древостоя.

В хвойных лесных насаждениях со вторым ярусом и подростом кедра уход ведется комплексно за лучшими деревьями первого яруса и деревьями кедра во втором ярусе и подросте при проведении всех видов рубок ухода за лесом (осветлении, прочистке, прореживании, проходных рубках). Проходные рубки ведутся во всех лесных насаждениях до 120-летнего возраста кедра.

Формирование кедровых орехоносных насаждений осуществляется путем систематического сильного разреживания верхнего полога с целью осветления кедра и формирования у него развитой кроны, обеспечивающей раннее, обильное и постоянное плодоношение.

Формирование кедровых насаждений селекционного назначения ведется в основном с целью улучшения их фено- и генотипического составов. В процессе ухода из деревьев сопутствующих пород оставляются только те, которые способствуют формированию крон, стволов или усилению целевых признаков отбора объектов ухода в насаждении (плюсовых деревьев).

В лесных насаждениях, достигших 120-летнего возраста, с целью сохранения и повышения урожайности кедровых орехов ведется уход за плодоношением кедра. Он осуществляется путем вырубki деревьев сопутствующих древесных пород и слабоплодоносящих деревьев кедра. Снижение полноты ниже 0,5 не допускается. Одновременно ведется уход за перспективными особями кедра из подроста и второго яруса.

В лесоплодовых насаждениях формируются чистые или с небольшой примесью второстепенных древесных пород древостои с невысокой сомкнутостью полога и более или менее равномерным размещением деревьев по площади в целях создания благоприятных условий для максимального и длительного плодоношения. Для формирования такого типа лесных насаждений применяется в основном метод равномерного разреживания с уходом за целевыми семенными деревьями.

В лесах зоны притундровых лесов и редкостойной тайги, выполняющих важные средозащитные функции в условиях многолетней мерзлоты, проводятся рубки ухода слабой интенсивности. Допускается вырубka старых деревьев отдельными полосами.

Рубки ухода за лесом с применением техники в притундровых лесах проводят только в зимний период по промерзшей почве для исключения ее повреждений, ведущих к развитию эрозионных процессов.

В полосах леса вдоль его северной границы, в горных условиях рубки ухода как системное мероприятие не ведутся, при необходимости вырубается только отмирающие деревья.

В лесных насаждениях государственных защитных лесных полос рубки ухода за лесом ведутся при наличии не менее 50 % здоровых деревьев. В остальных случаях осуществляются рубки реконструкции.

Рубки ухода за лесом в государственных защитных лесных полосах имеют следующие особенности:

1) в чистых лесных насаждениях без кустарников вырубается погибшие и отставшие в росте деревья, больные и сильно поврежденные, а также отдельные здоровые деревья, не представляющие ценности и подавляющие рост лучших деревьев. Оставляемые на выращивание деревья должны более или менее равномерно распределяться по площади;

2) в чистых лесных насаждениях с кустарниками рубки ухода за лесом ведутся как и в лесных насаждениях без кустарников, но, кроме того, в процессе рубки вырубается ряды кустарников, мешающие росту деревьев;

3) в смешанных лесных насаждениях рубки ухода за лесом ведутся путем разреживания рядов главной и сопутствующих древесных пород. Если деревья сопутствующих древесных пород обгоняют в росте деревья главной породы и оказывают на них отрицательное влияние, то они удаляются частично или полностью. При частичной гибели деревьев главной древесной породы в соответствующих местах оставляются на выращивание деревья сопутствующих древесных пород;

4) интенсивность рубок ухода за лесом слабая или умеренная. Рубки проводятся через 5-6 лет;

5) при проведении рубок ухода учитывается местоположение лесных полос. В полосах по водоразделам рубки ухода должны быть направлены на усиление их водорегулирующих свойств. Уход проводится во всех частях полога лесного насаждения с учетом взаимного влияния древесных пород. Подлесок на опушках удаляется полностью, а в середине полосы умеренно разреживается. Сомкнутость лесных насаждений при каждом приеме рубки не должна быть ниже 0,7;

6) в полосах, расположенных вдоль крутых берегов речных долин, в водоохранных и противоэрозионных целях уход должен быть направлен на формирование лесных насаждений с сомкнутостью крон не ниже 0,7-0,8. В опушках проводятся только санитарные рубки.

7) в полосах на пологих песчаных склонах обязательно сохранение подлеска, а сомкнутость крон лесных насаждений не должна быть ниже 0,6.

В противоэрозионных естественных и искусственно созданных лесах, включая различные участки особо защитных лесов, имеющие противоэрозионное значение, рубками ухода за лесом формируются высокополнотные (полнотой 0,7-0,8), разновозрастные и сложные (двух- и многоярусные) лесные насаждения с преобладанием деревьев с мощными корневыми системами.

В лесах с густой сетью оврагов и балок проводятся рубки ухода за лесом слабой и умеренной интенсивности с использованием методов равномерной и неравномерной (в т.ч. полосной) вырубki деревьев. Трелевка древесины осуществляется, как правило, сортиментами без повреждений почвы на склонах.

При высокой эрозионной опасности проводятся рубки ухода за лесом слабой и очень слабой интенсивности. В особо опасных условиях на очень крутых склонах при необходимости вырубается только неустойчивые деревья для исключения их вывала.

На особо защитных участках лесов вокруг глухариних токов, мест обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных, полосах леса вдоль рек, заселенных бобрами, проводятся только рубки погибших и отмирающих деревьев.

На лесных участках, имеющих специальное хозяйственное назначение (лесные насаждения – медоносы, лесосеменные плантации, постоянные лесосеменные участки и др.), рубками ухода за лесом формируются лесные насаждения, в наибольшей мере отвечающие соответствующим хозяйственным целям (обильно цветущие и плодоносящие, соответствующей формы и строения, а также обладающие другими целевыми свойствами и характеристиками).

В опушках леса шириной 50-100 м, примыкающих к железным и автомобильным дорогам, вдоль которых выделены защитные полосы лесов, рубки ухода направлены на формирование устойчивых, преимущественно смешанных и разновозрастных лесных насаждений, а также лесных насаждений различного породного состава, формы и строения с целью исключения однообразия и монотонности ландшафта.

Для достижения указанных целей молодняки разреживаются до полноты 0,4-0,5. В средневозрастных лесных насаждениях проводятся рубки ухода слабой и умеренной интенсивности с удалением сухостоя, больных, поврежденных, других нежелательных деревьев, ведется постепенное омоложение лесных насаждений за счет вырубki старых деревьев, при необходимости создаются лесные культуры посадкой саженцев целевых пород под пологом древостоя.

Приложение Б  
(обязательное)

Таблица Б1 – Северная граница обязательной подсочки сосновых насаждений в лесах РФ

Республика, край, область, автономное образование	Границы
Республика Карелия	от западной границы Республики по южному берегу озера Таваярви и далее по прямой до пересечения 64-й параллели с железной дорогой Петрозаводск-Мурманск, далее от железной дороги на восток по 64-й параллели до Онежской губы
Архангельская область	по 64-й параллели до границы с Республикой Коми
Республика Коми	по 62-й параллели до границы с Тюменской областью
Свердловская и Тюменская области	по 61-й параллели до границы с Красноярским краем
Красноярский край	по 60-й параллели до границы с Иркутской областью
Иркутская область	по 59-й параллели до границы с Республикой Бурятия
Республика Бурятия	по 54-й параллели до границы с Читинской областью
Амурская область	от государственной границы с Китаем по 53-й параллели до границы с Хабаровским краем

Елена Олеговна Бакшеева  
Татьяна Алексеевна Матвеева  
Галина Александровна Иванова

## ОСНОВЫ ЛЕСОВОДСТВА

Электронное издание

Ответственный редактор

профессор В.А. Иванов