

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**М. В. Юшкевич**

# **ЛАНДШАФТНОЕ ЛЕСОВОДСТВО**

---

## **ПРАКТИКУМ**

*Рекомендовано  
учебно-методическим объединением по образованию  
в области природопользования и лесного хозяйства  
в качестве учебно-методического пособия  
для студентов учреждений высшего образования  
по специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое  
строительство»*

Минск 2014

УДК 630\*2:712(075.8)  
ББК 43:26.82я73  
Ю96

Рецензенты:  
кафедра географической экологии  
Белорусского государственного университета  
(доктор географических наук, профессор,  
заведующий кафедрой *А. Н. Витченко*;  
доктор географических наук, профессор *Г. И. Марцинкевич*);  
доктор биологических наук, главный научный сотрудник  
лаборатории продуктивности и устойчивости растительных  
сообществ ГНУ «Институт экспериментальной ботаники  
им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси» *В. В. Сарнацкий*

*Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или ее части не может быть осуществлено без разрешения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».*

**Юшкевич, М. В.**

Ю96      Ландшафтное лесоводство. Практикум : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высшего образования специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / М. В. Юшкевич. – Минск : БГТУ, 2014. – 187 с.  
ISBN 978-985-530-301-6.

В учебно-методическом пособии содержатся сведения о природе и компонентах леса, его возобновлении и классификации, лесопарковых ландшафтах и их ландшафтно-эстетических показателях, влиянии рекреации на лесную среду, рубках и ведении лесного хозяйства в рекреационных лесах, мероприятиях по их благоустройству.

УДК 630\*2:712(075.8)  
ББК 43:26.82я73

ISBN 978-985-530-301-6

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2014  
© Юшкевич М. В., 2014

# ВВЕДЕНИЕ

«Ландшафтное лесоводство» является специальной дисциплиной, изучение которой необходимо специалисту садово-паркового строительства с высшим образованием для работы на предприятиях зеленого строительства, в леспаркхозах, а также организациях, осуществляющих проектно-изыскательские работы, в частности по ландшафтному проектированию.

«Ландшафтное лесоводство» опирается на знания и изучение таких общебиологических дисциплин, как «Экология с основами метеорологии», «Ботаника», «Декоративная дендрология», «Физиология растений с основами микробиологии», «Почвоведение с основами земледелия», «Генетика и селекция декоративных растений».

В то же время знания, полученные после изучения дисциплины «Ландшафтное лесоводство», используются при изучении ландшафтной таксации с основами парколесоустройства, лесомелиорации ландшафта.

Цель дисциплины – научить студентов методам организации и планирования лесохозяйственных мероприятий на основе углубленного анализа процессов возобновления и формирования лесных биогеоценозов, а также ландшафтно-рекреационному уходу за лесными насаждениями в лесопарковых хозяйствах зеленых зон и рекреационных лесах, благоустройству лесорекреационных объектов.

Основные задачи дисциплины заключаются в овладении студентами необходимыми теоретическими и практическими знаниями для самостоятельного решения инженерных задач в системе предприятий зеленого строительства и лесопарковых хозяйствах.

Автор высказывает искреннюю благодарность рецензентам – доктору географических наук Марцинкевич Г. И. и доктору биологических наук Сарнацкому В. В. за полезные замечания и предложения, сделанные в процессе подготовки пособия.

# ЛЕСОВЕДЕНИЕ

### Практическое занятие 1

## КОМПОНЕНТЫ ЛЕСА И ПРИЗНАКИ ЛЕСНОГО НАСАЖДЕНИЯ

*Цель:* ознакомиться с основными компонентами и отличительными признаками леса, научиться их отличать.

Лес является важнейшей составной частью природы. Понимание леса многогранно. Его можно рассматривать как составную часть биосферы, как один из типов растительного покрова или как географический ландшафт. В лесоводстве используется и понятие лесопарковый ландшафт. Для леса наиболее характерна древесная растительность. Она является основным компонентом лесной экосистемы и занимает доминирующее положение. Однако множество деревьев пространственно отдаленных друг от друга или расположенных рядами нельзя назвать лесом. Это будет парк или аллея. Чтобы множество деревьев образовало лес, требуется наличие не только количественных, но и качественных признаков. В процессе своего роста и развития деревья влияют друг на друга. Их взаимовлияние легче уяснить, если сравнить деревья, выросшие в лесу, на опушке и на открытой местности в одних и тех же климатических и почвенных условиях (рис. 1.1).

Деревья, растущие в условиях тесной сомкнутости крон, отличаются более высоким и стройным стволом, высоко поднятой и узкой кроной и тонкой корой; боковые сучья у таких деревьев начинаются на большой высоте, ствол менее сбежистый, приближаясь по форме к цилиндру. Такие стволы называются полнодревесными. Насаждения из таких деревьев высоко ценятся в хозяйственном отношении. Смыкаясь кронами в общий полог и пропуская мало света к поверхности почвы, лес формирует свою особенную среду: изменяется количество достигающих почвы осадков, температурный режим, становится иным испарение, образуется лесная подстилка, развиваются новые виды микроорганизмов, грибов, недревесных высших растений.



Рис. 1.1. Деревья, выросшие в лесу (1), на опушке (2) и на открытой местности (3)

В лесу деревья плодоносят на 10–12 лет позднее, чем на свободе, а также обладают более выраженной его периодичностью.

Деревья, выросшие на свободе, отличаются меньшей высотой, толстые боковые ветви их сильно разрастаются в длину, образуя густую низко опущенную крону, ствол их, обычно покрытый толстой корой, толстый у основания быстро утоньшается к вершине (конусообразный); такие стволы называются сильно сбежистыми.

Деревья, выросшие при свободном стоянии, пригодны, главным образом, только на дровяную древесину, но зато, обладая пышными кронами, более декоративны и, благодаря обширной листовой поверхности, имеют большое санитарно-гигиеническое значение; поэтому в лесопарках особо важны насаждения из таких деревьев.

Деревья, выросшие на опушке, ощущают на себе промежуточное воздействие. При этом форма и полндревесность их существенно не изменяются, а происходит увеличение среднего диаметра примерно на 7% по сравнению с деревьями, растущими на расстоянии двух высот древостоя от его опушки [1].

Таким образом, если в общем лесоводстве данное знание необходимо для выращивания полндревесных стволов, то в ландшафтном

оно еще важнее, так как в одинаковых условиях от места произрастания зависит и архитектурный облик, и предельная высота дерева, на которую рассчитывается композиция. Перечисленные особенности деревьев хорошо видны на примере табл. 1.1.

Кроме деревьев, в лесу произрастают кустарники, мхи, лишайники, травы и другие растения, которые взаимосвязаны между собой, влияют друг на друга и взаимодействуют со средой произрастания. Это влияние проявляется через конкуренцию за свет, воду и питательные вещества.

Таблица 1.1

**Данные измерений двух дубов (по П. С. Погребняку)**

Таксационные элементы	Дерево на поляне 115 лет	Дерево в древостое 112 лет	Второе дерево, в % от первого
Диаметр на высоте 1,3 м, см	100,0	51,0	51,0
Высота дерева, м	21,5	30,1	140,0
Горизонтальная проекция кроны, м <sup>2</sup>	253,0	48,0	19,0
Расстояние от земли до первой ветви, м	2,5	21,0	84,0
Вертикальная протяженность (длина) кроны, м	19,0	8,1	42,6
Объем ствола, м <sup>3</sup>	5,7	2,6	45,6
Объем сучьев, м <sup>3</sup>	2,8	0,3	10,7
Объем сучьев, % к древесине ствола	49,0	11,0	22,4

Таким образом, лес – это растительное сообщество, в котором деревья, тесно взаимодействуя между собой, изменяют условия окружающей среды: свет, температуру, влажность и состав воздуха, ветер и другие экологические условия. Создавая свой микроклимат, лес влияет не только на занятую им, но и на прилегающие территории: поля, водоемы, населенные пункты и др.

В лесах происходит процесс *естественного изреживания*, т. е. уменьшение количества деревьев с возрастом на единице площади, а также *дифференциация деревьев* – разделение деревьев по росту и развитию. Дифференциация происходит при формировании древостоя вследствие, прежде всего, различий в наследственных свойствах и неоднородных условий внешней среды. Процесс естественного изреживания, являющийся следствием борьбы за существование, протекает в лесу неравномерно с обра-

зованием биогрупп. Интенсивность его зависит от возраста, породы, густоты древостоя и условий местопроизрастания. Наибольший естественный отпад наблюдается в сомкнутых молодняках (до 30–40 лет). Древостои из более быстрорастущих и светолюбивых пород изреживаются быстрее, чем из теневыносливых и медленнорастущих. Лучшие лесорастительные условия способствуют более интенсивному изреживанию.

Еще одной весьма характерной особенностью леса, как сложной саморегулирующейся системы живой природы, является происходящий непрерывно процесс *самовозобновления*.

Однако лес – это биологическая система, в которую кроме растительного сообщества входят многочисленные виды животных и микроорганизмы. Лесные звери и птицы находят в лесу убежище, еду и условия для размножения. Животные содействуют естественному возобновлению леса, уничтожают большое количество вредителей. Многочисленные микроорганизмы и черви улучшают структуру почвы, перерабатывают отмершие органические вещества, улучшают плодородие почвы.

Выдающийся русский ученый Морозов Г. Ф., создатель современного *учения о лесе*, понимал его как сложное явление, где все компоненты взаимодействуют между собой и с окружающей их средой, непрерывно изменяются, образуя новую жизненную обстановку – лесную среду.

В. Н. Сукачев рассматривал лес как биогеоценоз (*bio* – жизнь, *geo* – земля, *coinos* – общий) и давал следующее определение **лесному биогеоценозу** – всякий участок леса, однородный по составу, структуре и свойствам, составляющих его компонентов (растительный покров, животный мир и мир микроорганизмов, поверхностная горная порода, гидрологические, микроклиматические и почвенные условия) и по взаимодействиям между ними, и по типу обмена веществами и энергией между его компонентами и другими явлениями природы.

Лесной биогеоценоз состоит из биоценоза, включающего все виды растений (фитоценоз), животный мир, населяющий лес, – млекопитающие, птицы и другие позвоночные, а также насекомые, черви, моллюски и другие беспозвоночные (зооценоз) и микроскопические микроорганизмы в почве, в органах растений и животных (бактерии, микроскопические грибы, актиномицеты, инфузории, амёбы, водоросли и др.) – микробоценоз. Поскольку

в процессе жизнедеятельности биоценоз изменяет почву, атмосферу в лесу, то в биогеоценоз включаются и факторы неживой среды, которые называются экотопом. Экотоп в этом случае состоит из атмосферы с ее лесными особенностями (климатоп) и почвы с горной породой и грунтовыми водами (эдафотоп). Все эти составные части влияют друг на друга и на жизнь лесного биогеоценоза в целом.

По И. С. Мелехову, лес как природная система характеризуется следующими особенностями:

1) сложной комплексной организацией, взаимосвязанностью организмов и ценозов, единством организмов и среды в этом комплексе;

2) динамическим равновесием, устойчивостью, авторегуляцией, выработанной в результате длительной эволюции и естественного отбора всех элементов лесного сообщества;

3) высокой способностью восстановления и обновления;

4) особым балансом энергии и вещества, постоянным биологическим круговоротом и обменом веществ и энергии и наряду с этим выносом вещества за пределы биогеоценоза и притоком его из других биогеоценозов;

5) динамичностью процессов, находящихся в сложных противоречивых взаимодействиях с тенденциями к устойчивости и стабильности леса;

6) географической обусловленностью.

В действующий ГОСТ 18486–87 вошло следующее определение леса: «Лес – элемент географического ландшафта, состоящий из совокупности древесных, кустарниковых, травянистых растений, животных и микроорганизмов, в своем развитии биологически взаимосвязанных, влияющих друг на друга и на внешнюю среду».

В Лесном кодексе Республики Беларусь дано нижеприведенное определение леса: «Лес – совокупность естественной и искусственно созданной древесно-кустарниковой растительности, напочвенного покрова, животных и микроорганизмов, образующих лесной биоценоз и используемых в хозяйственных, рекреационных, оздоровительных, санитарно-гигиенических, научно-исследовательских и других целях» [2].

Разнородный на первый взгляд лес при изучении можно разделить на отдельные, более или менее однородные участки, раз-



личающиеся по морфологическим признакам (компонентам). Необходимость этого вызвана практическими потребностями. К основным составным частям (компонентам) леса относят насаждение, древостой, подрост, подгон, подлесок, живой напочвенный покров и лесную подстилку. Определения их приводятся ниже в соответствии с ГОСТом 18486–87 «Лесоводство. Термины и определения».

**Лесное насаждение** – участок леса, состоящий из древостоя, а также, как правило, подроста, подлеска и живого напочвенного покрова. Насаждение – это лесной фитоценоз, однородный по биологическим признакам. Оно включает все деревья, кустарники, травянистую растительность, мхи, лишайники, которые растут на определенном участке.

**Древостой** – совокупность деревьев, являющихся основным компонентом насаждения. Это наиболее важный биологический компонент лесного сообщества, основная составная часть, оказывающая наибольшее влияние на среду и через нее на другие компоненты леса. В древостое выделяют главные и второстепенные древесные породы. Древесные породы, которые в определенных лесорастительных и экономических условиях наилучшим образом отвечают хозяйственным целям, называются *главными*. **Второстепенные древесные породы** – породы меньшей хозяйственной ценности, чем главная древесная порода. В ландшафтном лесоводстве к главным породам в условиях Беларуси относят сосну, ель, дуб, березу и др.; к второстепенным – осину, ольху, иву. С хозяйственной точки зрения березу относят к второстепенным. **Целевая древесная порода** – это порода, на выращивание которой с учетом экологических, экономических и хозяйственных факторов ориентирована система ведения лесного хозяйства. Отличают коренные и производные древостои. **Коренной древостой** – древостой, формирующийся в естественных условиях и характеризующийся преобладающей породой, соответствующей данным лесорастительным условиям. **Производный древостой** – древостой, формирующийся на месте коренного в условиях, нарушенных в результате деятельности человека или естественных природных процессов.

**Подрост** – древесные растения естественного происхождения, растущие под пологом леса и способные образовать древостой, высота которых не превышает 1/4 высоты деревьев основного

полога. К подросту относятся древесные растения старше 2 лет. Подрост – наиболее важная в хозяйственном отношении категория естественного возобновления. Он может состоять из пород входящих в состав материнского древостоя, а также других пород, и бывает семенного и вегетативного происхождения.

Не весь подрост сформирует древостой, так как большая часть особей погибает, не достигнув зрелого возраста. Другая часть может существовать длительное время в ослабленном состоянии и также никогда не заменит старый древостой. Подрост играет большую роль в биологии леса, оказывая влияние на соседние деревья своего возраста, а также старших поколений (содействует очищению от сучьев и т. д.), на почвенный покров, окружающую среду. При лесозаготовках необходимо уделять большое внимание сохранению подроста хозяйственно ценных пород, предотвращению его повреждения.

**Подлесок** – кустарники, реже деревья, произрастающие под пологом леса и неспособные образовать древостой в конкретных условиях местопроизрастания. Для наших лесов наиболее характерны следующие кустарники: можжевельник, крушина, лещина, бузина, бересклет, смородина, ивы и др. Среди деревьев второй величины наиболее распространены рябина, ива козья, черемуха. Размеры этих деревьев под пологом леса обычно небольшие, однако в образовании подлеска они нередко играют даже большую роль, чем кустарники. Также возможны случаи, когда к подлеску относят некоторые деревья первой величины. Это происходит, если они растут в худших, не характерных для себя условиях (почвенных, климатических). Примером может служить липа и ель, которые произрастают на бедных почвах.

В лесопарках подлесок является важной составной частью насаждений, так как подчеркивает красоту леса, и требует постоянного внимания и ухода. В пригородных лесах подлесок должен включать кустарники и деревья разнообразного видового состава, особенно на опушках, возле дорог и дорожек. При этом ассортимент составляется из кустарников красиво цветущих, группы которых дают цветение по сезонам. Как положительное, так и отрицательное влияние подлеска особенно важно учитывать в лесопарковых насаждениях при их реконструкции или создании.

Подлесок непосредственно участвует в образовании леса, оказывая влияние на его развитие, формирование водоохранных, за-

щитных и других полезных функций. Многие виды подлеска имеют пищевое, кормовое, лекарственное и промышленное значение. Подлесок оказывает влияние на древесный ярус (способствует формированию стволов и очищению их от сучьев), на окружающую среду (почву, микроклимат). Он защищает почву от зарастания древесной растительностью, ветровой и водной эрозии, сохраняет рыхлость и комковатую структуру почвы, обогащает ее питательными веществами, накапливает и сохраняет почвенную влагу, уменьшает ее испарение, а также привлекает птиц и зверей.

Густой подлесок может играть отрицательную роль в жизни леса: задерживает рост самосева и подроста, препятствует лесовозобновлению, что может потребовать его изреживания. На сухих и бедных почвах кустарники могут иссушать почву. Некоторые виды подлеска иногда переносят грибные заболевания древесным породам или сельскохозяйственным растениям.

**Подгон** – деревья или кустарники, способствующие ускорению роста и улучшению формы ствола главной древесной породы.

Большой частью нуждаются в подгоне породы, медленно растущие в молодости, например дуб, который, как говорят лесоводы, «любит расти в шубе, но с открытой головой». Затеняя с боков главную породу, но не заглушая ее, подгон препятствует искривлению ствола, разрастанию в сучья, содействует быстрому росту в высоту. В качестве подгона из древесных растений служат клен, липа, ильмовые и др., из кустарников – лещина, жимолость и др.

**Самосев** – древесные растения естественного происхождения из семян. Самосевом считаются растения в возрасте до двух лет.

**Живой напочвенный покров** – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и полукустарников, произрастающих на покрытых и непокрытых лесом землях.

В лесопарковых насаждениях напочвенный покров является важным декоративным фактором, придающим красоту ландшафтам. Одни виды травяного покрова, отличаясь прекрасным цветением, создают разнообразие расцветок: звездчатки, гравилат, герани, гвоздики, ветреницы и др.; другие, имея большие листья, могут служить декоративно-лиственными растениями (папоротники и др.). Красивый однородный фон у подножия деревьев дают злаки. Сезонные колебания в освещенности почвы отражаются на цветущем составе живого напочвенного покрова, что имеет большое значение в лесопарках

Живой напочвенный покров, воздействуя на почву и другие компоненты леса, и сам изменяется под их влиянием. Состав, густота и структура покрова зависит от характеристики насаждения, почвенных условий. Густой живой покров препятствует развитию всходов древесных растений. Живой напочвенный покров служит кормовым ресурсом для диких животных и скота, является лекарственным, пищевым и техническим сырьем, оказывает влияние на изменение физических и баланс питательных элементов почвы. Многие его представители являются хорошими медоносами.

**Растительный опад** – опавшие листья, хвоя, ветви, сучья, плоды и кора.

**Лесная подстилка** – напочвенный слой, образующийся в лесу, из растительного опада разной степени разложения. Также в ее образовании принимает участие отмерший живой напочвенный покров. Лесная подстилка характеризуется слоистостью, служит источником удобрения лесных почв и может иметь (при медленных процессах разложения) значительную мощность (до 20 см).

**Внеярусная растительность** – совокупность лиан, лишайников и других растений, растущих в разных ярусах леса (лимонник китайский, плющ).



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Характерные черты леса.
2. С чем связана дифференциация деревьев? Назовите причины дифференциации.
3. Что такое естественное изреживание древостоев и от каких факторов зависит интенсивность изреживания?
4. Что такое лесной биогеоценоз?
5. Дать определение понятию «лес» по ГОСТ 18486–73. Какие другие определения понятия «лес» Вы знаете?
6. Перечислите основные компоненты лесного насаждения.
7. Различие между подростом и подлеском, их роль в жизни леса.
8. Что такое подгон? Какие древесные и кустарниковые породы могут являться подгоном?
9. Какие древесные породы растут в виде подлеска в хвойных лесах Беларуси и почему?

10. Что представляет собой схема взаимодействия компонентов биогеоценоза (по В. Н. Сукачеву)?

11. Значение подлеска и живого напочвенного покрова для пригородных насаждений.



### Задания

1. Опишите характерные признаки деревьев одного возраста, выросших на открытой местности и в лесу. Отличия между ними оформите в виде табл. 1.2.

Таблица 1.2

#### Отличительные признаки деревьев, выросших на открытой местности и в лесу

Признаки	Деревья выросли	
	в лесу	на свободе
Морфологические		
Крона: протяженность		
проекция		
Ствол: длина		
сбежистость		
Ветви: количество		
толщина		
Декоративная ценность		
Хозяйственная ценность		
Анатомический		
Ширина годичных колец		
Биологические		
Начало плодоношения		
Периодичность плодоношения		

2. Используя знания, полученные ранее по дисциплинам «Ботаника», «Экология с основами метеорологии», «Почвоведение с основами земледелия» и «Дендрология», перечислите и запишите в табл. 1.3 представителей подроста, подлеска, подгона и живого напочвенного покрова для сосновых, еловых и дубовых лесов Беларуси.

Таблица 1.3

**Представители подроста, подлеска,  
подгона и живого напочвенного покрова**

Леса	Экологические группы лесов		Представители			
	по почвенному богатству	по условиям увлажнения	под-роста	под-леска	под-гона	живого напочвенного покрова
Сосновые	На бедных песчаных почвах	Недостаточного и нормального увлажнения				
	На относительно богатых почвах	Нормального и повышенного увлажнения				
	Оторфованные и с торфяным горизонтом почвы	Избыточного увлажнения				
Еловые	На относительно бедных и относительно богатых почвах	Нормального и повышенного увлажнения				
	На богатых почвах	Повышенного увлажнения				
	Оторфованные и с торфяным горизонтом почвы	Избыточного увлажнения				
Дубовые	На относительно богатых почвах	Нормального и повышенного увлажнения				
	На богатых почвах	Повышенного увлажнения				

## Практическое занятие 2

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРЕВОСТОЯ**

**Цель:** ознакомиться с основными характеристиками древостоя, научиться правильно их определять.

Древесная растительность является основным компонентом леса. В силу большой неоднородности леса на больших площадях, существует необходимость разделить его на участки, приблизительно однородные внутри, но отличающиеся от смежных участ-

ков, в зависимости от различий в характеристике древесной растительности.

Древостои могут различаться по множеству характеристик (признаков). Основные из них это происхождение, форма, состав, возраст, бонитет, полнота, сомкнутость, густота и товарность.

**Происхождение** – характеризует способ возникновения (образования) древостоя. Они бывают искусственного (созданные человеком путем посева семян или посадки сеянцев и саженцев) и естественного (семенное, вегетативное (порослевое) или смешанное) происхождения. Древостои, образовавшиеся из пневой поросли (береза, дуб, ясень, клен, липа, ольха черная, граб), корневых отпрысков (осина, акация белая, тополь белый и др.) и отводков (ель, пихта), относят к вегетативным по происхождению. Семенами размножаются все древесные породы. Семенные древостои вначале растут медленнее вегетативных, но в дальнейшем достигают больших размеров, как по высоте, так и по диаметру. В лесопарках для ускорения эффекта озеленения насаждения создают как естественным, так и искусственным путем.

**Форма** – характеризует вид сомкнутости крон в древостое (горизонтальная или вертикальная). По форме древостои бывают простые (одноярусные) и сложные, состоящие из двух и более **ярусов**. Сложные древостои образуются, как правило, в богатых лесорастительных условиях. При этом первый ярус составляют обычно быстрорастущие и светолюбивые породы, а второй и третий – теневыносливые, которые медленно растут в первые годы жизни (например, ель).

**Яруса** в древостоях отделяют при следующих условиях:

- полнота (см. с. 18) каждого яруса составляет не менее 0,3;
- разница в средних высотах ярусов 20% и более.

При высоте от 4 до 8 м ярус выделяется, если его средняя высота составляет не менее 1/4 высоты верхнего яруса. В остальных случаях нижний полог является подростом.

В сложных насаждениях растения лучше используют свет, тепло, влагу и питательные вещества в почве. В лесопарках наибольший интерес представляют насаждения с вертикальной сомкнутостью полог, как более декоративные. В таких насаждениях создается усиленная игра света и теней, в них возможно произрастание большего количества пород с различными требованиями к условиям среды. Породы, составляющие насаждение, в различное

время проходят отдельные фазы своего развития в течение вегетационного периода. В то время как одни растения еще не тронулись в рост, другие начинают распускать листья, а третьи цветут. Сочетание древесной растительности с различными фазами развития травянистой растительности создает определенные изменения картины ландшафта, т. е. происходит периодическая смена аспектов. Это вносит разнообразие в насаждения, усиливает их красоту и привлекательность.

**Состав** – признак смешения пород в древостое. По составу древостои разделяются на чистые и смешанные. Чистые древостои состоят из одной породы или примесь другой породы не превышает 5% общего запаса, а смешанные – из двух и более пород.

Породный состав простого насаждения, или яруса, в сложном определяется по процентному соотношению запасов составляющих древесных пород и записывается формулой. В формуле приводятся сокращенные обозначения древесных пород и доля участия каждой древесной породы в составе, выражаемая в виде коэффициента (целого числа), каждая единица которого соответствует 10% доли участия ее в общем запасе. Древесные породы, запас которых составляет до 5% общего запаса насаждения (яруса), записываются в формулу состава со знаком «+». Например, формула состава 8С2Е+Б указывает на смешанный древостой с долей сосны 80% от общего запаса, ели – 20%, березы – до 5%. Основные древесные породы обозначаются следующим образом: сосна – С, ель – Е, пихта – П, лиственница – Л, кедр – К, дуб – Д, бук – Бк, граб – Г, ясень – Я, клен – К, береза – Б, осина – Ос, ольха – Ол, липа – Лп, тополь – Т. В насаждениях до 10 лет состав определяется по соотношению числа стволов.

Главная древесная порода является преобладающей, когда ее запас в средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных насаждениях составляет не менее 5/10, а для дуба, ясеня – 4/10 общего запаса насаждения (яруса). В молодняках преобладающими считаются главные породы при доле участия в составе насаждения во втором классе возраста на 1/10, а в первом классе возраста – на 2/10 общего запаса меньше, чем приведено выше. Преобладающая порода в формуле состава записывается на первом месте. Например, формула состава записывается 4Д6Ос, а не 6Ос4Д.

Для лесопарков большое значение, с декоративной точки зрения, имеют смешанные насаждения. Каждая порода дает свои эф-



фекты и вносит в насаждение разнообразие по форме крон, по раскраске и фактуре листьев, по игре света и тени и другим качествам, которым должны отвечать насаждения лесопарков. Смешанные насаждения более устойчивы к влиянию ветра, успешнее противостоят болезням и вредителям.

**Возраст.** В лесоводстве в зависимости от темпов роста принято делить древостои на классы возраста. *Класс возраста* – это возрастной интервал, применяемый для характеристики возрастной структуры древостоев в зависимости от породы. Продолжительность класса возраста для хвойных и твердолиственных древостоев семенного происхождения – 20 лет, для мягколиственных и твердолиственных порослевого происхождения – 10.

Когда возраст отдельных деревьев колеблется в пределах одного класса возраста, древостой называют одновозрастным, когда же колебания возрастов выходят за пределы класса – разновозрастными. Одновозрастные насаждения подразделяются на абсолютно одновозрастные, древостои которых состоят из деревьев одинакового возраста, и на условно одновозрастные, деревья которых отличаются по возрасту друг от друга не более, чем на один класс возраста.

Кроме деления на классы возраста, древостои, исходя из хозяйственных целей, разделяют на группы: молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные. Классы возраста, относящиеся к различным группам возраста, устанавливаются на основании возраста рубки главного пользования или возраста условной спелости (для лесов первой группы). К молоднякам относят два первых класса возраста, к приспевающим – один класс перед возрастом начала условной спелости или рубки главного пользования, к спелым – два класса начиная с возраста спелости (рубки главного пользования), к перестойным – все классы после спелых, к средневозрастным – все классы между молодняками и приспевающими. Классы возраста обозначаются римскими цифрами.

С переходом от более молодых насаждений к насаждениям старших возрастов увеличиваются и декоративные качества древостоев, достигая высшего предела в спелом возрасте. В перестойных древостоях распад древостоя начинается потерей им декоративных качеств. В этом случае он должен быть заменен молодым. При этом во время рубки может быть оставлено старое дуплистое, но внешне живописное дерево.

**Бонитет** – характеризует продуктивность насаждения в определенных условиях местопроизрастания. Для распределения насаждений по классам бонитета используется общепониманная шкала, по которой в зависимости от средней высоты, возраста и происхождения насаждения разделяют на пять основных классов бонитета. К Ia классу относятся насаждения наивысшей продуктивности, к Va – наименьшей (приложение 1). Иногда возникает необходимость выделять Ib и Vb классы бонитета.

В молодняках до 10 лет класс бонитета устанавливается по условиям местопроизрастания (типу леса). Сложные и смешанные древостои бонитируются по преобладающей породе верхнего яруса.

**Полнота** – степень плотности стояния деревьев, определяется отношением суммы площадей сечений древесных стволов на высоте 1,3 м к сумме площадей сечений нормального древостоя (древостоя с относительной полнотой 1,0) того же возраста и той же высоты (приложения 2 и 3). Относительная полнота определяется для каждого яруса по породам. Общую относительную полноту древостоя (или яруса в сложном древостое) можно определить путем суммирования относительных полнот составляющих его пород.

В насаждениях высотой до 3 м полнота устанавливается по степени сомкнутости полога, в молодняках естественного происхождения, которые вступили в стадию смыкания – по количеству древесных растений в пересчете на 1 га. Древостои с полнотой 0,8 и выше считаются высокополнотными, 0,7–0,6 – среднеполнотными, 0,5–0,3 – низкополнотными, 0,2–0,1 – рединами.

Характерными для лесопарка являются насаждения с полнотой 0,6–0,7, предназначенные для прогулочного отдыха, сбора грибов, ягод. Однако встречаются участки пригородных лесов небольшой полноты, а также редины, которые могут быть использованы в качестве основы для создания желаемых ландшафтов путем образования групп деревьев и солитеров.

**Сомкнутость** – характеризует плотность смыкания крон деревьев и определяется отношением суммы площадей проекций крон деревьев к площади участка. Сомкнутость выражают в десятых долях единицы. В молодняках сомкнутость обычно выше полноты, в средневозрастных и приспевающих их показатели часто совпадают, в спелых и перестойных – полнота выше сомкнутости. Этот показатель необходим для определения группы и типа лесопаркового ландшафта.

**Густота** – определяется числом деревьев на единице площади (обычно на 1 га). Она сильно изменяется с возрастом древостоя и связана с лесорастительными условиями.

**Товарность** – экономическая категория качества древостоя, с точки зрения его народнохозяйственного использования, определяется выходом деловой древесины или количеством деловых стволов. Установлено 4 класса товарности (табл. 1.4). Класс товарности определяется в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях отдельно по элементам леса.

Таблица 1.4

### Определение классов товарности

Класс товарности	Древесные породы			
	Хвойные (кроме лиственницы)		Лиственные и лиственница	
	выход деловой древесины, %	выход деловых стволов, %	выход деловой древесины, %	выход деловых стволов, %
1	81 и более	91 и более	71 и более	91 и более
2	61–80	71–90	51–70	66–90
3	До 60	До 70	31–50	41–65
4	–	–	До 30	До 40

**Тип леса** – лесоводственная классификационная категория, характеризующаяся определенным типом лесорастительных условий, породным составом древостоя, другой растительностью и фауной.

**Тип лесорастительных условий** – лесоводственная классификационная категория, характеризующаяся однородными лесорастительными условиями покрытых и непокрытых лесом земель.

**Лесорастительные условия** – комплекс климатических, гидрологических и почвенных факторов, определяющих условия роста и развития леса.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое происхождение древостоев? Какие бывают древостои по происхождению?
2. Форма древостоя. Условия выделения ярусов.
3. Как определяется состав древостоя, какие они бывают?
4. Бонитет древостоя. Как он определяется?

5. Класс и группа возраста. Назовите протяженность класса возраста для разных пород.

6. Как определяется полнота древостоя?

7. Что такое сомкнутость и густота древостоя?

8. Товарность древостоя, как она определяется?



### Задание

Определите важнейшие отличительные признаки древостоев. Исходные данные приведены в табл. 1.5. Дайте лесоводственно-таксационную характеристику древостоя.

Таблица 1.5

#### Характеристика древостоев

Вариант	Порода	Происхождение	Возраст, лет	Количество деревьев, шт./га		Средние		Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
				деловых	дровяных	высота, м	диаметр, см		
1	Д	Сем.	80	125	15	25,7	30,2	11,1	125
	Я	Сем.	80	90	13	24,9	25,8	5,4	63
	Кл	Сем.	80	110	25	25,4	26,2	4,1	48
	Ос	Веget.	70	50	10	24,9	25,6	2,0	29
2	Е	Сем.	70	490	75	16,5	16,0	12,3	100
	С	Сем.	70	250	26	16,7	17,3	7,1	54
	Ос	Веget.	60	80	5	16,4	17,0	2,1	16
	Б	Веget.	70	90	10	16,5	17,2	2,3	18
3	С	Сем.	90	120	10	32,1	33,8	11,5	166
	Д	Сем.	90	44	–	32,0	42,0	6,7	90
	Б	Сем.	90	40	2	31,8	33,0	3,4	42
	Е	Сем.	50	350	20	18,5	18,0	9,4	88
4	Д	Сем.	50	500	8	19,7	18,7	14,0	128
	Б	Веget.	50	300	5	19,5	17,6	7,4	62
	Г	Веget.	20	400	10	15,6	14,2	6,5	45
	С	Сем.	50	45	–	19,5	20,2	1,4	15
5	С	Сем.	120	100	–	32,0	36,7	10,6	151
	Д	Сем.	120	20	–	31,0	38,0	2,3	33
	Г	Сем.	80	250	–	20,6	22,0	9,5	83
	Е	Сем.	40	510	–	13,4	13,6	7,5	53
6	С	Сем.	100	380	10	29,5	35,0	18,3	271
	Б	Сем.	80	50	–	29,3	35,0	4,8	60
	Ос	Сем.	80	53	8	28,1	36,1	5,7	70
	Е	Сем.	50	340	5	13,2	13,0	4,1	27
	Лп	Сем.	30	360	10	14,0	12,0	4,2	28

Продолжение табл. 1.5

Вариант	Порода	Происхождение	Возраст, лет	Количество деревьев, шт./га		Средние		Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
				деловых	дровяных	высота, м	диаметр, см		
7	Е	Сем.	80	930	15	18,6	19,0	16,7	236
	С	Сем.	80	100	–	18,5	19,3	2,9	27
	Г	Сем.	50	300	–	15,0	16,0	4,0	31
	Е	Сем.	50	555	10	13,2	13,0	5,0	33
8	Д	Сем.	60	390	5	22,0	24,0	18,3	190
	Я	Сем.	60	60	1	22,1	13,7	2,3	25
	Ос	Веget.	55	90	2	21,8	22,0	3,5	31
	Б	Сем.	55	80	1	22,0	21,5	2,9	29
	Олч	Веget.	60	40	1	22,0	21,3	1,5	15
9	Е	Сем.	70	920	5	22,7	23,1	12,1	132
	С	Сем.	70	60	1	22,4	24,0	2,8	30
	Г	Сем.	50	400	3	12,3	13,0	1,1	7
	Д	Сем.	70	100	–	22,5	25,1	4,6	47
	Ос	Веget.	70	150	4	22,7	24,0	3,0	28
10	С	Сем.	40	900	10	16,3	16,5	11,1	82
	Б	Сем.	40	200	–	16,5	17,0	4,5	32
	Ос	Сем.	40	200	5	16,0	16,0	4,1	30
	Е	Сем.	30	900	–	6,3	6,0	2,1	9
	Г	Сем.	30	400	–	6,0	6,0	1,3	4
11	С	Сем.	50	700	55	17,3	17,8	18,8	152
	Е	Сем.	30	600	40	6,5	6,2	1,9	8
	Б	Сем.	50	110	29	17,0	17,4	3,3	25
	Ос	Веget.	50	150	30	17,1	17,0	4,1	30
	Олч	Веget.	50	160	35	16,7	17,1	4,5	36
12	С	Сем.	90	210	–	32,0	33,5	15,5	260
	Е	Сем.	50	300	72	18,5	18,0	9,5	87
	Б	Сем.	90	120	35	31,7	33,0	9,3	130
	Ос	Сем.	80	60	3	31,5	32,0	5,1	74
	Д	Сем.	90	80	–	32,0	43,0	3,2	40
13	Я	Сем.	80	240	3	24,6	30,0	9,4	108
	Кл	Сем.	80	100	–	24,0	28,2	4,3	51
	Ос	Сем.	75	80	4	24,7	28,0	4,9	58
	Б	Сем.	75	50	–	24,5	28,5	3,2	34
	Г	Сем.	90	300	–	15,3	16,0	6,0	43
14	Олч	Веget.	60	400	5	27,3	30,0	22,6	341
	Б	Веget.	60	60	–	27,0	29,5	4,1	48
	Ос	Веget.	60	60	3	27,0	30,0	4,5	56
	Я	Сем.	70	200	5	16,6	17,0	4,3	36
	Д	Сем.	70	150	–	16,5	17,0	2,9	25

Окончание табл. 1.5

Вариант	Порода	Происхождение	Возраст, лет	Количество деревьев, шт./га		Средние		Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Запас, м <sup>3</sup> /га
				деловых	дровяных	высота, м	диаметр, см		
15	Ос	Веget.	50	500	10	21,2	20,7	17,2	163
	Б	Веget.	50	150	–	21,0	21,2	5,3	50
	Е	Сем.	50	200	–	21,5	20,0	6,3	64
	Д	Сем.	50	110	–	19,0	23,0	4,6	43
	Кл	Сем.	50	80	–	20,0	22,1	3,1	33
17	Е	Сем.	20	400	5	28,0	29,0	23,8	346
	С	Сем.	120	50	–	27,8	30,0	3,5	43
	Б	Сем.	100	100	–	27,5	28,0	6,2	73
	Кл	Сем.	100	60	–	27,0	28,0	3,7	47
	Г	Сем.	60	280	–	14,8	17,3	6,6	43
18	Олч	Веget.	70	250	10	29,0	34,2	20,9	304
	Ос	Веget.	70	60	5	29,0	34,0	5,9	79
	Я	Веget.	80	40	–	28,0	32,0	3,2	42
	Д	Веget.	80	100	–	28,0	32,0	8,4	105
	Е	Веget.	50	50	–	28,0	31,0	3,8	50
19	С	Сем.	140	250	–	33,5	40,0	21,3	371
	Е	Сем.	140	50	–	33,6	40,0	6,3	96
	Б	Сем.	100	20	3	30,0	35,0	2,2	28
	Е	Сем.	50	400	–	13,4	14,0	5,2	36
	Г	Сем.	50	250	–	13,0	14,0	3,1	20
20	С	Сем.	130	350	–	29,5	35,0	18,1	270
	Ос	Веget.	50	10	–	28,0	30,0	9,0	113
	Е	Сем.	100	50	2	25,3	38,2	6,0	69
	Е	Сем.	30	1100	–	7,0	8,0	5,5	24

### Практическое занятие 3

#### КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОПАРКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ

**Цель:** ознакомиться с понятиями лесной и лесопарковый ландшафт, существующими классификациями, изучить их характеристику, научиться определять группу и тип лесопаркового ландшафта.

**Лесопарк** (ГОСТ 17.6.1.01–83) – благоустроенная территория, предназначенная для отдыха населения. Лесопарком называют часть лесной территории, соответствующим образом организован-

ную и благоустроенную, предназначенную для массового отдыха населения. Для проектирования и строительства лесопарков большое значение имеет понятие лесопаркового ландшафта.

Термин «ландшафт» (немецкое *Landschaft*) в XIX веке относился главным образом к внешнему облику территории (пейзаж) или однородному участку поверхности суши. **Лесопарковый (рекреационный лесной) ландшафт** является разновидностью культурного лесного ландшафта, под которым понимают ландшафт, сознательно измененный хозяйственной деятельностью человека для удовлетворения своих потребностей, постоянно поддерживаемый им в нужном состоянии и способный одновременно производить здоровую среду. Общепринятого определения лесного ландшафта нет. Однако, основываясь на существующих определениях понятий «лес», «географический ландшафт» и представлениях В. Г. Атрохина и В. Я. Курамшина ему можно дать следующее определение [1]. **Лесной ландшафт** – это составная часть (элемент) географического ландшафта, который занимает ту или иную форму рельефа (или соединяет их), имеет однородные экологические условия и характеризуется одинаковым набором слагающих его биогенных компонентов на более или менее обширном земельном пространстве: растительности – в виде большой совокупности деревьев, а также кустарников и травянистых растений; животных и микроорганизмов.

Для организации хозяйства в лесопарках, при изучении и использовании лесопарковых ландшафтов необходима их классификация, которая давала бы о них необходимую информацию и раскрывала их сущность. В основу разделения лесных ландшафтов положен принцип влияния лесной обстановки на состояние человека. Наибольшее распространение получили классификации по принципу освещенности, проветриваемости, прогреваемости и просматриваемости насаждений, что определяется их пространственной структурой. Первые попытки классификации ландшафтов лесопарка были сделаны под руководством Г. И. Толочина в 1935–1941 гг. при проектировании и строительстве лесопарков Ленинграда [3]. В зависимости от сомкнутости крон, степени заполнения участка деревьями и просматриваемости им выделено семь типов (групп) ландшафтов, на основе трех типов пространственной структуры насаждений – закрытого, полуоткрытого и открытого. Эти признаки были использованы в последующем другими авторами.

В послевоенные годы классификация получила дальнейшее развитие. В 1951 г. К. Н. Тальнов пришел к целесообразности выделения пяти групп ландшафтов: лесных массивов вертикальной и горизонтальной сомкнутости, полуоткрытых пространств, свободно стоящих деревьев (парковый ландшафт) и открытых пространств [4].

В дальнейшем ландшафты лесопарков подразделялись на шесть групп. В. М. Васильев в 1952 г. все многообразие наблюдаемых ландшафтов свел в две категории: закрытые пространства и открытые пространства. К закрытым ландшафтам он относил сомкнутые (0,6–1,0) и изреженные (0,3–0,5) древостои и заросли (молодняки с сомкнутостью 0,7–1,0), к открытым ландшафтам – луга, поляны, воды, пустыри, болота, редины, молодняки с лужайками [4].

Впоследствии различные варианты таких классификаций лесных ландшафтов использовались В. Д. Пряхиным (зеленая зона Москвы), И. Д. Родичкиным (зеленая зона Киева), Н. М. Тюльпановым и др. Эти варианты классификации ландшафтов схожи между собой, и в то же время имеют свои особенности. В них уточнены придержки сомкнутости (полноты) насаждений для отдельных групп ландшафтов, все группы объединены в три категории (закрытый, полуоткрытый и открытый), выделены ландшафты горизонтальной и вертикальной сомкнутости, а также уточнено понятие полуоткрытого типа ландшафта и введено его разделение в зависимости от размещения деревьев (групповое и равномерное). Позже появились и другие варианты классификаций (В. П. Ковтунов, М. И. Гальперин, А. Ф. Журавков и др.), а ранее перечисленные были переработаны авторами [4].

Л. М. Фурсова и В. А. Агальцова в отличие от термина «тип ландшафта» рекомендуют использовать «тип пространственной структуры» в соответствии с характером пространственного размещения растительности, степени сомкнутости полога и просматриваемости насаждений. Эти признаки соотнесены с суммарной сомкнутостью полога, определяющей просматриваемость и проективное покрытие всех ярусов и элементов насаждения [3].

В Республике Беларусь используется несколько измененная классификация Н. М. Тюльпанова [5]. Рекреационные лесные ландшафты по характеру совокупного воздействия на отдыхающих и структурным особенностям подразделяются на закрытые, полуоткрытые и открытые (табл. 1.6), исходя из полноты, мозаичности и ярусности древостоев [6].



Таблица 1.6

**Шкала типов ландшафтов**

Группа ландшафта	Тип ландшафта	Полнота насаждения
Закрытые пространства	1а. ДревоСТОИ горизонтальной сомкнутости.	0,6–1,0
	1б. ДревоСТОИ вертикальной сомкнутости	0,6–1,0
Полуоткрытые пространства	2а. Изреженные древоСТОИ с равномерным размещением деревьев.	0,3–0,5
	2б. Изреженные древоСТОИ с групповым размещением деревьев.	0,3–0,5
	2в. Рединные древоСТОИ	0,1–0,2
Открытые пространства	3а. Участки с единичными деревьями и молодняки высотой до 1 м.	–
	3б. Участки без древесной растительности	–

Выделяют семь типов ландшафта: два закрытых, три полуоткрытых и два открытых.

Лесопарковые ландшафты могут быть не только объединены в группы (типы), но и разделены на более мелкие части, т. е. на пейзажи.

Пейзаж представляет собой картину природы, открывающуюся зрителю с какой-либо одной, определенной точки наблюдения [3]. В этом понятии подчеркивается зрительное восприятие природы.

Л. И. Рубцов под лесным пейзажем понимает специально сформированные, открывающиеся с определенных видовых точек красивые картины, наиболее образно характеризующие расположенный на данной территории ландшафт [7]. В зависимости от протяженности раскрывающейся перспективы при сочетании двух и более пейзажей ландшафтов открытых пространств И. Д. Родичкин и С. Н. Палентреер выделяют три группы пейзажей: пейзажи коротких перспектив с глубиной просмотра пространства до 150 м; пейзажи средних перспектив с глубиной просмотра от 150 до 400 м; пейзажи далеких перспектив (более 400 м) [8, 9].

**Характеристика лесопарковых ландшафтов.** По объемно-пространственной структуре *ландшафт закрытых пространств (1а)* древоСТОИ горизонтальной сомкнутости 0,6–1,0 характеризуется равномерным размещением деревьев по площади. Просматриваемость не очень большая. Это древоСТОИ всех пород одновозрастные и одновысотные, всех типов. Они имеют типичные черты лесной среды, особенно в возрасте приспевания и спелости, и являются

местом прогулочного отдыха. В древостоях этого типа лесопаркового ландшафта много тени и мало тепла, солнечные лучи проникают под полог в ограниченном количестве и достигают земли в виде светлых бликов. Наибольший декоративный эффект имеют участки сосновых, дубовых и березовых насаждений высших бонитетов.

**Ландшафт закрытых пространств (1б)** древостоев вертикальной сомкнутости 0,6–1,0 характеризуется равномерным и неравномерным размещением деревьев по площади. Этот тип ландшафта представлен во всех типах леса разновозрастными и разновысотными древостоями со ступенчатой, или ярусной, сомкнутостью. Наибольшей красотой отличаются смешанные древостои с неравномерным размещением деревьев в орляковой, кисличной, черничной сериях типов леса, а также в древостоях из широколиственных пород. Разновысотность групп деревьев и существование просветов способствует хорошей освещенности периферийных деревьев в группах, у которых формируются длинные, хорошо охвоенные или облиственные кроны, благодаря чему ландшафт 1б типа отличается лучшими декоративными качествами, чем ландшафт 1а.

**Ландшафт полуоткрытого пространства (2а)** изреженных древостоев горизонтальной сомкнутостью 0,3–0,5 с равномерным размещением деревьев характеризуется увеличением глубины просматриваемости. Особенность древостоев этого типа ландшафта заключается в том, что деревья с раннего этапа развития не затеняли друг друга и росли при достаточном освещении. Это позволило им сохранить в старшем возрасте низко спускающиеся широкие густые кроны. Напочвенный покров благодаря большому количеству света, проникающему через изреженный полог крон, обычно представлен разросшимся травяным покровом, лишайниками, кустарничками (вереск, брусника) и другими растениями.

Напочвенный покров является фоном для древесного полога и приобретает значение существенного элемента ландшафта. Поэтому наиболее декоративен ландшафт в брусничной, орляковой, черничной, кисличной сериях типов леса.

**Ландшафт полуоткрытого пространства (2б)** изреженных древостоев сомкнутостью 0,3–0,5 с неравномерным групповым или куртинным размещением деревьев характеризуется тем, что куртины и группы не соприкасаются друг с другом и разделены полянами, лужайками, сообщающимися между собой. Это создает контраст между освещенной зеленью хвои или листвы. Периферий-

ные деревья в группах имеют низко опущенные кроны, образующие вместе с кустарниками плотные опушки. Глубина просматриваемости больше, чем в ландшафтах 1а и 1б. Травяной покров на полянах и лужайках хорошо развит, особенно в лесах кисличной, черничной, брусничной, мшистой и орляковой серий. Сочетание темных групп деревьев со светлой зеленью травяного покрова полян и игра сочетаний создают высокий декоративный эффект.

**Ландшафт полуоткрытых пространств (2в)** рединых древостоев отличается сомкнутостью древесного полога 0,1–0,2. Деревья, выросшие без затенения, имеют хорошо развитые длинные и широкие кроны; обильный травяной покров представлен светолюбивыми, часто ярко- и красивоцветущими растениями, и является хорошим фоном для деревьев. Просматриваемость значительно увеличивается.

**Ландшафт открытых пространств (3а)** с единичными деревьями или молодняком высотой менее 1 м. Хороший травяной покров в первом случае является фоном для деревьев. Низкий же молодняк сам образует своеобразный зеленый ковер, покрывающий участок. Просматриваемость большая.

**Ландшафт открытых пространств (3б)** представлен непокрытыми лесом участками: вырубками, полянами, прогалинами, пустырями, водными пространствами и прочими нелесными площадями. Просматриваемость различная.

Важнейшей характеристикой лесопарковых ландшафтов является эстетическая составляющая восприятия их посетителями. Ландшафты закрытых пространств, находясь среди полуоткрытых и открытых, усиливают декоративный эффект территории. Важными параметрами являются конфигурация и опушка массива, состав, возраст и форма древостоя, характеристика живого напочвенного покрова и т. д.

Ландшафты типа 1а и 2а часто имеют меньшую красоту из-за однотонной окраски и однородного строения полога древостоя. Особенно резко это проявляется при больших площадях, занимаемых данными типами ландшафта, и при длительном пребывании в таких насаждениях.

В то же время насаждения со смешанным составом, а также имеющие неравномерное или групповое размещение деревьев отличаются большей декоративностью. Усиливает красоту и вертикальная неоднородность насаждения (ландшафт типа 1б).

Полуоткрытые пространства, создавая затенение, обладая хорошей аэрацией, отличаются высокими декоративными достоинствами.

Ландшафты полуоткрытых пространств с групповым размещением деревьев (2б) характеризуются контрастным сочетанием темной зелени групп и освещенной яркой зелени травы, на разделяющих группы полянах создается игра света и тени. В них большое значение имеют отдельные декоративные качества отдельных пород.

Ландшафты рединых древостоев (2в), так же как и открытые ландшафты с единичными деревьями (3а), отличаются высокими декоративными свойствами, когда произрастающие здесь деревья достигают значительного возраста и размера. В молодом и среднем возрасте деревья в редицах, а также и при единичном расположении среди открытого пространства не вызывают приятных эмоций у человека.

Лесопарки немислимы без открытых пространств. Они, должным образом организованные, являются основой художественной выразительности лесопарка. Ландшафты открытых пространств (3б) без древесной растительности отличаются эстетической ценностью при красивом окружении лесными опушками, образующими живописную граничную линию, если они представлены водными пространствами с достаточно дренированными берегами с наличием красивых деревьев. Открытые участки характеризуются наибольшим количеством светотеней, разнообразными красками напочвенного покрова и древесно-кустарниковой растительности. Они оказывают значительное влияние на привлекательность лесопарка.

Сочетание вышеперечисленных и других факторов, их психоэмоциональное воздействие на людей необходимо учитывать при преобразовании лесных ландшафтов в лесопарковые [5]. При этом нужно учитывать комплексное воздействие факторов на человека.



### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что понимают под понятием «ландшафт», лесопарковый и лесной ландшафт?
2. Перечислите и охарактеризуйте различные классификации лесопарковых ландшафтов.
3. Классификация лесопарковых ландшафтов, используемая в Республике Беларусь.

4. Характеристика закрытых, открытых и полуоткрытых пространств.

5. Декоративные особенности различных типов лесопарковых ландшафтов.



### ЗАДАНИЕ

Определите группу и тип лесопаркового ландшафта согласно действующей в Беларуси классификации и характеристики насаждений (табл. 1.7). Охарактеризуйте данный ландшафт, опишите его особенности.

Таблица 1.7

#### Исходные данные

Вариант	Ярус, состав древостоя	Возраст, лет	Средняя высота, м	Бонитет	Полнота	Размещение деревьев	Ландшафт		
							группа	тип	особенности
1	I, 9С1Б	100	25,1	II	0,5	Равн.			
2	I, 10С+Б	95	18,2	IV	0,4	Груп.			
3	I, 5Е4С1Ос	90	24,9	II	0,3	Неравн.			
4	I, 6С3Е1Б	90	26,0	I	0,6	Равн.			
5	I, 7С3Б1Е	100	26,1	II	0,7	Равн.			
6	I, 6Д2Е1С1Б	110	23,0	III	0,6	Неравн.			
7	I, 5Д3Е2Б II, 10Е	105 60	25,1 15,6	III	0,6 0,3	Неравн. Груп.			
8	I, 6Е3С1Б	85	26,2	I	0,8	Равн.			
9	I, 4Ос3Б2Е1Д II, 10Е	45 25	24,2 8,6	I <sup>a</sup>	0,6 0,3	Равн. Неравн.			
10	I, 6Е2С2Б+Ол	85	21,9	III	0,9	Равн.			
11	I, 6Ол3Д1Е+Б	60	27,2	I <sup>a</sup>	0,7	Неравн.			
12	I, 6Ос2Е1Д1Б	45	24,1	I <sup>a</sup>	0,8	Равн.			
13	I, 8Е2С+Б	85	22,6	II	0,2	Равн.			
14	I, 5Е2С2Б1Ос	80	25,4	I	0,8	Неравн.			
15	I, 5Е2Д2Кл1Б	80	29,0	I <sup>a</sup>	0,6	Равн.			
16	I, 5Е3С1Кл1Б	85	26,1	I	0,5	Груп.			
17	I, 3Д3Г2Б2Ос	35	11,3	II	0,4	Неравн.			
18	I, 8Б2Ос	25	15,0	I	0,6	Равн.			
19	I, 5Б3Е2Ол	35	19,0	I <sup>a</sup>	0,5	Груп.			
20	I, 7Ол2Я1Е+С	35	19,1	I <sup>a</sup>	1,0	Равн.			

## **Практическое занятие 4**

### **ЛАНДШАФТНО-ЭСТЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ И ЛЕСОПАРКОВ**

**Цель:** ознакомиться с ландшафтно-эстетическими показателями лесов и лесопарков, существующими шкалами, научиться определять важнейшие показатели.

Для организации и ведения хозяйства в лесопарках и лесопарковых частях зеленых зон, решения вопросов архитектурно-планировочной и ландшафтной организации территории необходима оценка показателей, раскрывающих ландшафтно-архитектурные свойства и декоративные качества леса. Комплексная характеристика ландшафтов включает следующие показатели: эстетическая и санитарно-гигиеническая оценка, проходимость и жизнеустойчивость насаждений, степень деградации лесной среды (стадия рекреационной дигрессии) и др.

**Эстетическая оценка** – определение степени красоты лесного ландшафта, воспринимаемой человеком эмоционально. Она отражает красочность лесных ландшафтов и гармоничность сочетания всех его компонентов (растительности, рельефа, почвы и др.) и характеризует степень художественной ценности и хозяйственной пригодности участков для отдыха. Оценка основана на эмоциональном восприятии ландшафтов человеком с учетом таксационных признаков, декоративных качеств, состояния насаждения и характера окружающей территории. Эстетическая оценка лесных ландшафтов остается одной из наиболее сложных и требует дальнейших разработок ее критериев.

В Республике Беларусь шкала эстетической оценки лесных ландшафтов предложена Л. Н. Рожковым и А. Г. Штейнбоком, исходя из того, что естественные лесные ландшафты, не подвергшиеся антропогенным воздействиям, являются высокоэстетичными и могут быть отнесены к первому классу эстетической оценки (приложение 4). Оценка корректируется в зависимости от лесорастительных условий, структуры лесного сообщества, санитарного состояния и контрастности с окружающими участками (приложение 5). Класс эстетичности каждого лесного участка определяется как алгебраическая сумма исходной оценки, а также понижающих (со знаком плюс) и повышающих (со знаком минус) оценок. Высшей эстетической оценкой является I класс, низшей – V [6, 10].

**Санитарно-гигиеническая оценка** участков дается в отношении пригодности их к выполнению санитарно-гигиенических и

оздоровительных функций. При этом большое значение имеет фитонцидность и газоустойчивость растительности, наличие антисанитарных источников. В некоторых шкалах оценивается необходимость хозяйственного воздействия на участок для организации отдыха. Чаще используют трехбалльную оценку.

В Республике Беларусь класс санитарного состояния участка устанавливается с учетом замусоренности, захламленности, загрязнения атмосферного воздуха и уровня шумового загрязнения (табл. 1.8) [6, 10].

Таблица 1.8

### Оценка санитарного состояния участков

Класс оценки	Характеристика санитарного состояния участка
I	Участки в хорошем санитарном состоянии. Воздух особой чистоты, отсутствие шума
II	Участки без заметных загрязнений окружающей среды, воздух чистый, встречаются отдельные сухостойные деревья
III	Участки частично захламленные мертвой древесиной и сухостоем, воздух чистый, шум отсутствует
IV	Участки частично замусоренные, заметно загрязненный воздух или периодический шум
V	Участки замусоренные, места свалок мусора, наличие карьеров и ям, высокая захламленность мертвой древесиной, сильно загрязненный воздух (в т. ч. неприятные запахи) или высокий уровень шума

**Устойчивость насаждений (жизнеустойчивость)** оценивают с позиций противостояния неблагоприятным факторам, которые приводят к их преждевременной гибели. Она показывает общее состояние насаждений, качество роста и развития древостоя, его естественного возобновления. Внешними признаками устойчивости насаждения являются:

- интенсивность роста и развития, густота охвоения или облиствения крон деревьев, окраска хвои и листвы, плотность крон;
- количество и качество подроста, подлеска и живого напочвенного покрова;
- степень уплотнения верхних почвенных горизонтов;
- наличие механических повреждений деревьев;
- заселение вредными насекомыми и наличие плодовых тел грибов;
- доля усохших деревьев и др.

Для оценки степени жизнеустойчивости можно использовать следующую шкалу (табл. 1.9). Для детальной оценки жизнеустойчивости насаждений используется пятибалльная шкала В. П. Ковтунова [11].

Таблица 1.9

**Оценка жизнестойчивости**

Балл	Характеристика, основные причины и признаки
1	Насаждения совершенно здоровые с признаками хорошего роста и развития; в них нормальная лесная обстановка, хороший подрост, подлесок и живой почвенный покров. Здоровых деревьев более 90%
2	Насаждения здоровые, но с явно замедленным ростом. Здоровых деревьев 50–90%
3	Насаждения с резко выраженным замедленным ростом и развитием, неустойчивые; под влиянием вредных факторов начинается распад древесного сообщества, здоровых деревьев от 20 до 50%
4	Насаждения, явно отмирающие, их невозможно оздоровить; распад древесного сообщества достиг такой степени, что лесной обстановки не чувствуется. Здоровых деревьев менее 20%

**Стадия рекреационной дигрессии** устанавливается для каждого выдела. Оценка деградации лесной среды характеризует степень устойчивости биогеоценоза к рекреационным нагрузкам и другим отрицательным антропогенным воздействиям.

В Республике Беларусь используют нижеприведенную шкалу оценки стадий рекреационной дигрессии [6].

I стадия – коренные ненарушенные насаждения с характерными признаками коренного типа. Живой напочвенный покров представлен лесными видами, присущими данному типу леса. Ненарушенная лесная подстилка. Насаждения совершенно здоровые, повреждение деревьев не более 10%. Плотность почвы нормальная.

II стадия – малонарушенные насаждения. Имеет место внедрение «опушечных видов» в травянисто-кустарниковый ярус. Начало разрушения лесной подстилки. Ослабленных и поврежденных деревьев от 10 до 25% (30) (следует иметь в виду, что они могли быть своевременно вырублены). Вытоптанная площадь составляет около 5%, протяженность троп до 0,05 км/ч средней высоты и текущий прирост в высоту на 5–10% ниже в сравнении с коренными ненарушенными насаждениями этого возраста.

III стадия – умеренно нарушенные насаждения. Подлесочный ярус и подрост частично повреждены и изреженные, формируются куртинами, между которыми образуются вытоптаные поляны. Ослабленные и поврежденные деревья составляют от 25% (30) до 50% (они могли быть своевременно вырублены, что привело к сниже-



нию полноты насаждения). Лесная подстилка небольшой мощности, местами разрушена. Характерно сокращение численности и обилие лесных травянистых видов. Начало внедрения луговых видов. Почва уплотнена. Вытоптанная площадь составляет около 10%, протяженность троп до 0,12 км/га, средние высоты и текущий прирост в высоту на 11–15% ниже в сравнении с коренными ненарушенными насаждениями этого возраста, с полнотой 0,6–0,7.

Третью стадию следует считать границей устойчивости коренного фитоценоза. Обстановка в фитоценозе еще остается чисто лесной. С прекращением рекреационного воздействия древостой сравнительно быстро восстанавливается в нормальное состояние.

IV стадия – сильно нарушенные насаждения. Разрушение подстилки на полях, разрастание луговых травянистых видов и задержание полян. Резкое сокращение возобновления древесно-кустарниковых пород. Дальнейшее увеличение освещенности под пологом, что ведет к образованию куртинно-полянного комплекса. Почва сильно уплотнена. Сохранившиеся деревья образуют насаждение с пониженной полнотой (при условии длительного во времени рекреационного воздействия). Вытоптанная площадь составляет около 20%, протяженность троп до 0,20 км/га, средние высоты и текущий прирост в высоту на 16–20% ниже в сравнении с коренными ненарушенными древостоями этого возраста, полнота древостоя 0,4–0,6. Ослабленных и поврежденных деревьев до 70%.

V стадия – деградирующие насаждения. Среди сплошновытоптанной площади выделяются участки, занятые сорными и однолетними видами травянистых растений. Отдельные лесные виды сохраняются лишь вокруг стволов деревьев. Почти полное отсутствие лесной подстилки. Подрост и подлесок отсутствует или наблюдаются в небольшом количестве. Сохранившиеся деревья в основном больные или с механическими повреждениями. Ослабленных и поврежденных деревьев более 70%. Вытоптанная площадь превышает 20%, протяженность троп более 0,20 км/га, средние высоты и текущий прирост сохранившихся деревьев на 25% и более ниже в сравнении с коренными ненарушенными древостоями этого возраста, полнота древостоя 0,3–0,5 и более.

**Проступимость участка** зависит от рельефа местности, дренажированности почв, густоты древостоя, подлеска, подроста и захламленности насаждения. Выделяют три класса проступимости:

1 – продвижение свободное почти во всех направлениях;

2 – продвижение ограничено густотой древостоя, подростом, подлеском и другими факторами и возможно лишь в определенных направлениях;

3 – свободное продвижение практически невозможно (продвижение затруднено во всех направлениях) [10].

Хорошая проходимость наблюдается на участках повышенных местоположений с сухой и свежей, хорошо дренированной почвой при отсутствии густых зарослей подлеска или захламленности, а также очень крутых склонов холмов. Плохая проходимость типична для участков, расположенных на ровных пониженных местах с плохо дренированной почвой, а также с крутыми склонами холмов, имеющих захламленность более 10 м<sup>3</sup>/га.

При необходимости определяют *просматриваемость участка*. Просматриваемость имеет значение для удобного обозрения лесопарка и устанавливается по максимальному расстоянию, с которого можно по стволу и окраске его коры распознать древесную породу с округлением до 10 м.

Приведенные выше ландшафтные характеристики отмечаются в ландшафтно-таксационном описании. На основании данных показателей и натурного изучения объекта устанавливают ландшафтные выдела (участки).



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите ландшафтно-эстетические характеристики лесов и лесопарков.
2. По каким признакам устанавливают классы эстетической оценки?
3. Охарактеризуйте различные классификации эстетической ценности лесов.
4. Особенности санитарно-гигиенической оценки насаждений.
5. Как определяется устойчивость и проходимость насаждений?
6. Что такое дигрессия лесного биогеоценоза? Опишите степени рекреационной дигрессии.



### Задание

На основании характеристики участка леса определите класс эстетической оценки, санитарное состояние и устойчивость насаждения, стадию рекреационной дигрессии и класс проходимости (табл. 1.10). Обоснуйте свой выбор.

Таблица 1.10

## Характеристика участка

Вариант	Тип леса	Состав	Возраст, лет	Полнота	Воздух	Захламленность	Доля здоровых деревьев, %	Проективное покрытие, %		Вытоптанная поверхность, %	Подлесок	Примечания
								мхов	луговых видов			
1	С. вер.	10С	90	0,6	Чистый	–	92	25	3	–	–	–
2	С. бр.	10С+Е	85	0,7	Чистый	Низкая	86	35	5	2	Редкий	–
3	С. мш.	9С1Е	90	0,8	Чистый	Низкая	79	35	10	5		–
4	С. ор.	8С1Е1Б	80	0,7	Загрязнен	Высокая	54	10	35	20	–	Шум
5	С. чер.	6С3Ол1Ос	85	0,8	Чистый	–	87	25	10	5	Средн.	–
6	С. кис.	5С3Е1Д1Б1Г	90	0,7	Чистый	Низкая	69	20	20	15	Средн.	–
7	С. чер.	6С3Е1Б	80	0,8	Чистый	–	97	25	1	–	Густой	–
8	С. чер.	8С2Е	90	0,6	Загрязнен	Средняя	49	15	30	15	–	Шум
9	С. кис.	10С	100	0,6	Чистый	–	78	25	2	1	Средн.	–
10	С. бр.	9С1Б	85	0,6	Загрязнен	Средняя	57	20	30	15	–	Мусор
11	С. вер.	10С	90	0,5	Чистый	Низкая	73	25	15	7	Редкий	–
12	С. мш.	8С2Б+Е	80	0,4	Загрязнен	Высокая	29	5	55	35	–	Мусор
13	С. мш.	6С4Б+Е	85	0,4	Загрязнен	Средняя	52	10	40	20	–	Шум
14	Е. орл.	5Е5С	90	0,6	Чистый	–	81	20	5	2	Средн.	–
15	Е. кис.	7Е2С1Ос	100	0,7	Чистый	Низкая	74	30	10	5	Густой	–
16	Е. кис.	6Е2Ос1Д1Кл	95	0,8	Чистый	–	90	35	5	–	Густой	–
17	Д. чер.	5Д4С1Б+Ос	100	0,5	Загрязнен	Высокая	45	5	40	20	–	Шум
18	Д. ор.	7Д2Ос1Б+С	90	0,7	Чистый	Низкая	86	20	5	1	Густой	–
19	Д. кис.	5Д2Я2Ос1Г	110	0,8	Чистый	–	83	25	1	3	Средн.	–
20	Д. сн.	6Д3Я1Кл+Ос	105	0,4	Загрязнен	средняя	58	20	35	15	–	Мусор

## Практическое занятие 5

### **ВЕГЕТАТИВНОЕ И СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА. УЧЕТ И ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА**

*Цель:* изучить виды, значение, особенности, преимущества и недостатки естественного возобновления леса, ознакомиться со способами учета естественного возобновления, научиться давать ему оценку.

**Лесовозобновление** – это сложный многостадийный биолого-экологический процесс образования нового поколения леса [12].

**Естественное возобновление леса** – образование нового поколения леса естественным путем (без вмешательства человека).

Возобновление леса является важнейшим этапом в процессе образования леса. Под ним понимают процесс восстановления основного компонента леса – древесной растительности (под пологом древостоя, на вырубках, гарях, прогалинах и т. д.), а в дальнейшем других компонентов леса, лесной среды. Естественному возобновлению леса необходимо отдавать предпочтение перед искусственным во всех случаях, когда оно происходит семенным путем хозяйственно-ценными породами, соответствующими данному типу условий местопроизрастания.

Естественное возобновление может быть семенным, вегетативным (порослевым) и смешанным. **Семенным** называют возобновление леса, при котором молодое поколение образуется из семян. **Вегетативное** возобновление может происходить пневой порослью (из спящих или придаточных почек), корневыми отпрысками (из придаточных почек на корнях) и отводками (путем укоренения нижних ветвей дерева).

По времени появления в связи с рубками леса выделяют три категории возобновления:

- 1) предварительное – естественное возобновление леса под пологом древостоя (до его рубки);
- 2) сопутствующее – возобновление, происходящее в насаждении при постепенной или выборочной рубке древостоя;
- 3) последующее – возобновление, происходящее на вырубках.

**Вегетативное возобновление леса** имеет меньшее значение в лесоводстве, чем семенное. На него влияют следующие факторы:

1) свет, тепло, влага – необходимы для пробуждения спящих почек;

2) диаметр дерева – поросли больше у деревьев меньшей толщины;

3) возраст дерева – больше поросли на пнях молодых деревьев;

4) условия жизни – древостои низкопродуктивные имеют большую способность к образованию поросли;

5) сезон рубки, высота пня и качество среза – больше поросли образуется и сохраняется при вырубке деревьев зимой, высота пня не должна превышать 1/3 диаметра дерева, а срез должен быть гладким и немного наклонным, чтобы с него скатывалась вода.

Продолжительность порослевой способности у древесных пород неодинакова. У быстрорастущих пород побегопроизводительная способность появляется и прекращается раньше (табл. 1.11), чем у медленнорастущих. При неблагоприятных условиях максимум наступает раньше, а окончание порослевой способности позже.

Таблица 1.11

**Порослевая способность деревьев**

Порода	Порослевая способность, лет		Порода	Порослевая способность, лет	
	максимальная	прекращение		максимальная	прекращение
Береза	15–25	40–50	Клен	25–40	60–80
Ольха	15–25	40–50	Бук	60–80	100–120
Осина	20–25	50–60	Граб	20–30	60–80
Липа	25–40	70–80	Ильмовые	25–40	60–80
Дуб	50–70	100–120			

Основные отличительные признаки деревьев и древостоев вегетативного происхождения:

1) характер расположения деревьев по площади;

2) форма ствола и кроны (саблевидный изгиб в нижней части ствола, одностороннее развитие кроны);

3) быстрота роста в первые годы жизни (поросль березы растет в 10 раз, осины – в 15 раз, клена – в 30 раз быстрее самосева);

4) односторонняя скученность корней;

5) размер, форма и опушение листвы;

6) наличие материнских пней или их остатков;

7) уменьшение ширины годичных колец от центра к периферии.

Преимущества древостоев вегетативного происхождения:

- 1) большая скорость роста в первые годы жизни (до 10–30 раз);
- 2) не требуются дополнительные затраты;
- 3) передаются потомству ценные наследственные признаки и свойства материнских деревьев;
- 4) нет зависимости от повторяемости семенных лет.

Недостатки древостоев вегетативного происхождения:

- 1) меньшая долговечность (почти в 2 раза в сравнении с древостоями семенного происхождения);
- 2) более частые заболевания, меньшая устойчивость к антропогенному и техногенному воздействию;
- 3) более низкое техническое качество древесины;
- 4) меньшая доля выхода крупномерной и деловой древесины;
- 5) передаются потомству нежелательные признаки и свойства материнских деревьев.

**Семенное возобновление леса** процесс многофакторный, т. е. зависит от биологических и экологических свойств древесных пород, от условий среды, животного мира, болезней и т. д. Семенное размножение деревьев и кустарников является главным способом лесовозобновления и единственным способом возобновления хвойных пород.

Успешность семенного возобновления зависит от наличия источников обсеменения, семенной продуктивности, качества семян, условий для прорастания семян, развития всходов, самосева и подроста.

Можно выделить четыре этапа семенного возобновления леса: цветение и плодоношение деревьев, распространение семян, прорастание семян, формирование самосева и подроста. Время цветения, созревания и опадения семян зависит от биологических особенностей древесных пород, а также от климатических, орографических и почвенных условий местопрорастания и характера древостоя (табл. 1.12).

Возраст, в котором деревья начинают регулярно и качественно плодоносить называют возрастом возмужалости (возобновительной спелости). Наступление его зависит от породы, густоты древостоя и условий местопрорастания. Возраст возмужалости наступает значительно раньше у отдельно стоящих деревьев быстрорастущих и светолюбивых пород, у порослевых экземпляров и возле южной границы ареала.

Таблица 1.12

**Время цветения, созревания и опадения семян  
основных лесобразующих пород Беларуси**

Порода	Цветение	Созревание	Опадение
Сосна	Май – июнь	Сентябрь – октябрь того же года	Март – июнь следующего года
Ель	Май – июнь	Сентябрь – октябрь того же года	Март – июнь следующего года
Дуб	Май – июнь	Август – сентябрь того же года	Сентябрь – октябрь того же года
Ясень	Апрель – май	Сентябрь – октябрь того же года	Ноябрь – зима – ранняя весна
Клен	Май	Сентябрь – октябрь того же года	Осень
Береза	Апрель – май	Июль – август того же года	Июль – август того же года
Ольха черная	Март – апрель	Сентябрь того же года	Февраль – апрель следующего года, октябрь – декабрь того же года
Осина	Апрель – май	Май – июнь того же года	Май – июнь того же года

Периодичность и обильность плодоношения зависят от биотических и абиотических факторов, и поэтому варьируют в широких пределах. В условиях Беларуси для основных пород лесобразователей эти показатели приведены в табл. 1.13.

Таблица 1.13

**Возраст возмужалости,  
периодичность и обильность плодоношения**

Порода	Наступление возраста возмужалости		Повторяемость, семенных лет	Средний урожай семян на 1 га в спелых древостоях	
	на свободе	в насаждении		кг	тыс. шт.
Сосна	10–15	20–30	3–5	2–3	400–600
Ель	15–20	25–40	3–7	5	1000
Дуб	20–30	30–40	4–8	600–700	200–240
Ясень	20–25	35–40	2	150–200	3000
Клен	15–20	25–30	2–4	50–55	220–290
Береза	8–15	20–25	Ежегодно	1	5000
Ольха черная	10–15	20–30	2–4	2	2000
Осина	15–20	15–25	Ежегодно	1	10 000

Годы обильных урожаев называют семенными. Периодичность плодоношения зависит от климатических и почвенно-грунтовых условий (чаще в районах с теплым климатом), особенностей древостоя и деревьев. На урожайность семян влияет степень развития кроны и положение дерева в древостое.

По способу распространения семян древесные породы делятся на анемохоры (ветром – сосна, ель, лиственница и др.), гидрохоры (по воде – ольха черная), зоохоры (птицами и млекопитающими – дуб, бук, кедр). Некоторые породы (ивы, тополя) распространяются несколькими способами. Дальность разлета семян у березы, осины обычно несколько сотен метров и лишь небольшая часть разносится до 2 км. Семена сосны и ели разносятся в основном на расстояние 50–70 м (до 250 м). В лесу это расстояние меньше. По снежному насту семена могут распространяться на несколько километров. Семена дуба, бука, лещины, кедровых сосен обычно опадают рядом с деревом, либо переносятся потоками воды.

Для успешного прорастания семян необходимы влага, тепло и воздух. Оптимальные величины их для разных пород различны. Оптимальная температура для прорастания семян сосны и ели составляет 20–30°C. Для укоренения всходов, формирования самосева и подроста, кроме вышеназванных факторов требуются субстрат с элементами питания и свет. Развитие и выживаемость всходов зависит от характеристики леса: состава, формы, полноты, а также от свойств почвы, рельефа, характера живого напочвенного покрова и лесной подстилки.

Большое отрицательное воздействие для прорастания семян и укоренения всходов имеет задернение почвы и образование плотных моховых подушек. Ряд растений напочвенного покрова (вереск, иван-чай и др.) благоприятно воздействуют на среду, а через нее на возобновление леса. На прорастание и образование всходов влияет мощность, плотность, состав лесной подстилки, содержание в ней влаги, степень ее разложения и покрытия ею почвы. Более благоприятно воздействует листва, способная к скручиванию, образующая рыхлую подстилку (береза, рябина, ольха и др.).

Подлесок во многих случаях способствует возобновлению древесных пород, как под пологом леса, так и на вырубках. Однако при разрастании он может наносить возобновлению ощутимый вред.



Большое влияние на самосев и подрост оказывает свет. Малая освещенность под пологом леса ограничивает возобновление даже теневыносливых пород. В жизни самосева и подростка выделяют так называемый «теневой период», необходимый для их адаптации к условиям окружающей среды. Протяженность его составляет у сосны первые 2–3 года жизни, березы и осины – 1–2 года, дуба – 4–5 лет, ели – 8–10 лет. После его завершения потребность в освещенности резко возрастает и при недостатке света подрост отмирает (сосна, береза, осина) или сильно угнетается (дуб, ель).

Древостои семенного происхождения имеют следующие преимущества и недостатки. Преимущества:

- большая долговечность;
- более продолжительный рост по высоте и объему;
- устойчивость к заболеваниям;
- технические качества древесины;
- более высокие доли выхода крупномерной и деловой древесины.

Недостатки:

- периодичность в наступлении семенных лет;
- длительный период возобновления;
- медленный рост в первые годы жизни;
- необходимость дополнительных затрат на содействие естественному возобновлению.

**Учет и оценка естественного возобновления леса.** Изучение особенностей естественного возобновления в пригородных лесах, выявление основных факторов, ослабляющих возобновительный процесс, выявление участков леса, потерявших способность к самовосстановлению имеют большое практическое значение, так как позволяют подобрать комплекс мероприятий, способствующих появлению и сохранению самосева и подростка, повышению устойчивости насаждений. Состав, густота и встречаемость подростка раскрывают широкие возможности для формирования насаждений с высокими декоративными и санитарно-гигиеническими свойствами.

Обследование естественного возобновления леса необходимо для следующих хозяйственно-практических и научных целей:

- получения информации о динамике возобновления и его успешности в разных типах леса в зависимости от характеристики насаждения, стадии рекреационной дигрессии, классе проходимости, организационно-технических элементов рубки и т. д.;

– оценки наличия и встречаемости подроста ценных пород под пологом спелых, перестойных и приспевающих древостоев, на вырубках при проектировании и создании лесопарков и мероприятий по благоустройству пригородных лесов, для определения способа восстановления насаждений, системы и вида рубок, их организационно-технических элементов;

– определения влияния используемой техники и технологии разработки лесосек, способов рубок и очистки мест рубок, оставления семенных деревьев и других факторов на ход лесовозобновительного процесса;

– определения эффективности мероприятий по сохранению подроста в процессе рубки.

При обследовании возобновления обычно определяют следующие показатели:

**1. Общее количество растений (густота)**, в том числе по породам.

**2. Высотная структура подроста** с разделением его на группы: 0,1–0,5 м (мелкий), 0,6–1,5 м (средний) и более 1,5 м (крупный).

**3. Структура растений по возрасту:** самосев 1–2 года, подрост 2–5 лет, 6–10 лет, 11–15 лет и т. д.

**4. Состояние растений.** Подрост делят на жизнеспособный (здоровый), поврежденный, угнетенный и отмерший. Оценка ведется визуально по внешним признакам растений.

Жизнеспособный подрост хвойных пород характеризуется следующими признаками: густое охвоение, зеленая или темно-зеленая окраска хвои, островершинная или конусовидная симметричная густая или средней густоты крона протяженностью не менее 1/3 ствола в группах и 1/2 ствола у единичных экземпляров, имеется прирост по высоте за последние 3–5 лет, прирост верхнего побега не менее прироста боковых ветвей, гладкая или мелкочешуйчатая кора без лишайников, хорошо заметная мутовчатость. Жизнеспособный подрост твердолиственных пород характеризуется нормальным облиствлением кроны, пропорционально развитыми по высоте и диаметру стволиками.

Поврежденный подрост характеризуется наличием явных признаков повреждения животными, энтомофауны, грибными болезнями или механических повреждений.

**5. Происхождение растений** (семенное или вегетативное).

**6. Состав возобновления** по древесным видам. Определяется он по соотношению количества растений подроста древесных пород и записывается формулой, как и состав древостоя.

**7. Характер размещения растений по площади.** Встречаемость подроста определяется отношением количества учетных площадок с его наличием к общему количеству заложенных площадок. В зависимости от встречаемости выделяют три категории: более 70% площади участка ( $>0,7$ ) подрост размещается равномерно, от 40 до 70% ( $0,4-0,7$ ) – неравномерно, менее 40% ( $<0,4$ ) – группами (в группе не менее 10 мелких или 5 средних и крупных экземпляров жизнеспособного подроста).

Для учета возобновления обычно используют глазомерный метод и методы, основанные на измерениях (сплошной и выборочный учет).

Метод сплошного учета очень трудоемкий и используется редко на особо ценных участках, при разработке методических вопросов.

Глазомерная оценка возобновления характеризуется небольшой точностью. При этом определяют количество растений, состав, среднюю высоту и характер размещения подроста по площади.

Чаще всего используют выборочный учет путем закладки учетных площадок круглой или прямоугольной формы. Размеры их зависят от густоты подроста: для очень густого подроста (более 13 тыс. шт./га) –  $1-2 \text{ м}^2$ , густого (8–13 тыс. шт./га) –  $4-5 \text{ м}^2$ , средней густоты (2–8 тыс. шт./га) –  $10 \text{ м}^2$ , редкого (до 2 тыс. шт./га) –  $20 \text{ м}^2$ . Учитываются древесные растения диаметром до 8 см, достигшие высоты 0,1 м, хвойных и твердолиственных пород старше двух лет, мягколиственных пород старше одного года и поросль от пня по каждой породе отдельно. При необходимости учитывается самосев. Учетные площадки могут размещать по диагонали участка, в шахматном порядке или рядами вдоль визиров, соблюдая одинаковые расстояния между рядами и в рядах. Количество площадок принимается равным при площади участка до 5 га – 10 шт., от 5 до 10 га – 20 шт. и более 10 га – 30 шт.

Оценка успешности естественного возобновления леса проводится в соответствии с «Правилами рубок леса в Республике Беларусь» и «Наставлением по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь» по соответствующим шкалам (табл. 1.14–16) [14, 15].

В шкалах учитывается количество благонадежного подростка хозяйственно ценных или всех пород, распределенных по высотным категориям. Если встречается подрост различный по высоте, его приводят к одной категории крупности.

Таблица 1.14

**Выбор метода восстановления леса на вырубках**

Количество жизнеспособных экземпляров естественного возобновления главных пород	Метод восстановления леса
Свыше 4 тыс. растений на 1 га	Естественное возобновление леса без мер содействия (насаждения формируются рубками ухода)
1–4 тыс. растений на 1 га	Комбинированное возобновление леса (проводятся меры содействия, создаются частичные лесные культуры)
Менее 1 тыс. растений на 1 га	Искусственное лесовосстановление (создаются сплошные лесные культуры)

*Примечания:*

1. На 1–2-летних вырубках с количеством подростка менее 1 тыс. шт./га, где в течение 3 лет возможно успешное естественное возобновление леса главными породами, создание сплошных лесных культур не обязательно.

2. На вырубках с количеством подростка главных пород более 4 тыс. шт./га, при наличии прогалин без главных пород на участках с дренированными почвами площадью более 0,1 га применяется комбинированный метод возобновления леса.

3. Вырубки, характеризующиеся неблагоприятными условиями среды (избыточное увлажнение, выраженный микрорельеф и др.), как правило, назначаются для естественного возобновления леса без мер содействия.

Перед оценкой возобновления по табл. 1.14 вначале определяют, являются ли древесные породы, учтенные в возобновлении, для данного типа леса хозяйственно ценными. Например, для условий сосняков мшистого, брусничного и верескового только подрост сосны является хозяйственно ценным. За основу при оценке подростка принимается его количество в преобладающей группе. В том случае, когда оно меньше указанных значений, производится перевод подростка других групп в эту группу. При переводе среднего и крупного подростка в мелкий его количество умножают соответственно на 1,6 и 2,0, мелкого и крупного в средний – 0,6 и 1,25; при переводе мелкого и среднего в крупный – соответствен-

но на 0,5 и 0,8. Количество подроста приплюсовывается к преобладающей группе.

По табл. 1.15 при оценке возобновления и назначении возможного способа постепенной рубки главного пользования учитывается условно крупный подрост и встречаемость подроста.

Таблица 1.15

**Нормативы количества подроста главных древесных пород, обеспечивающего средозащитные функции леса при производстве равномерно-постепенных и группово-выборочных рубок главного пользования**

Тип леса		Минимальное количество условно крупного подроста главных древесных пород по приемам рубки, тыс. шт./га				
		перед подготовительным	перед обсеменительным	перед осветлительным	перед окончательным	после окончательного
Сосняк	вересковый	Не имеет значения	Самосев или подрост в количестве 0,5	3	7	5
	брусничный, мшистый, орляковый, черничный, кисличный			3	6	4
	долгомощный			4	4	3
Ельник	брусничный, мшистый, черничный, снытевый			3	6	4
	долгомощный			4	4	3
Дубрава	всех типов			2	3	2
Березняк	кисличный, орляковый со вторым ярусом дуба или ели			1,7	1,5	1,2
Осинник	снытевый	1,7	1,5	1,2		
При соответствующем количестве подроста назначаются равномерно-постепенные рубки						
–		4-приемные	3-приемные	2-приемные	–	

Для оценки возобновления по табл. 1.16 также учитывается условно крупный подрост, поэтому количество мелкого и среднего подроста необходимо, предварительно умножив на 0,5 на 0,8, добавить к крупному.

Таблица 1.16

**Количество подроста главных пород,  
при котором могут назначаться сплошные рубки  
главного пользования с сохранением подроста**

Серия типов леса	Минимальное количество условно крупного подроста главных древесных пород в тыс. шт./га до проведения сплошной рубки		
	Сосна	Ель	Дуб
Лишайниковая, вересковая	4	–	–
Брусничная, мшистая	2,5	–	–
Орляковая, злаковая, кисличная	3	3	2
Черничная	3	3	2
Снытевая, крапивная, папоротниковая	–	3	2
Долгомошная	2,5	2,5	–
Приручейно-травяная, касатиковая	2,5	2,5	–
Багульниковая, осоково-сфагновая, сфагновая	2	2	–
Осоковая, болотно-папоротниковая, таволговая	–	2	–
Луговиковая, пойменная	–	–	2



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Виды естественного возобновления леса.
2. Вегетативное возобновление леса, факторы, влияющие на его успешность.
3. Отличительные признаки деревьев и древостоев вегетативного происхождения.
4. Семенное возобновление леса. Характеристики этапов семенного лесовозобновления.
5. Влияние нижних ярусов леса на лесовозобновление.
6. Преимущества и недостатки древостоев вегетативного семенного происхождения.
7. Способы учета естественного возобновления леса.
8. Выбор размеров и количества учетных площадок.
9. Показатели, которые определяют при обследовании возобновления леса.

10. Шкалы оценки успешности естественного лесовозобновления.



### ЗАДАНИЕ

На основании данных индивидуального учета подроста (табл. 1.17) определить описанные ранее показатели (густоту, состав, долю благонадежного подроста, характер его размещения). Характеристика насаждения приведена в табл. 1.18. Группировку подроста каждой породы по категориям крупности производят по форме табл. 1.19. Номера учетных площадок по вариантам приведены в табл. 1.20. Оценку возобновления производят по табл. 1.14–1.16. Также оценивают влияние проективного покрытия живого напочвенного покрова на количество подроста.

Таблица 1.17

#### Индивидуальный учет подроста

Номер учетной площадки	Порода, состояние и высота (поврежденные экземпляры обозначаются – «*», угнетенные – «!», тмершие – «+»)	Общее проективное покрытие, %
1	С 1,7; С 0,4; С 0,2; С 1,4; С 2,1; С 0,3	60
2	Б 2,0; С 0,5; С 2,2; Е 0,3	85
3	С 2,2; С* 0,5; С 0,8	50
4	С 2,3; С 1,9; С 2,5; С 0,2; С 0,8	25
5	Б 2,0; Б 2,5; С 1,3	65
6	Б 2,0; С 1,4; С! 0,5; С 0,4; Б 1,5	55
7	Б 1,5; Б 2,0; С 0,4	75
8	С 0,6; С 0,5; С 0,4; С 0,3; С 0,8	50
9	С 1,5; С 2,5; Б 1,5; С 0,5	30
10	С 0,5; С+ 0,5; С 0,6; Б 1,5	75
11	С 0,6; С 0,2; С 0,2; Е! 0,5; С 0,4; Е 0,3; Е 0,9	40
12	С 1,1; С 0,5	80
13	С 1,6; С 1,9; Б 3,0; С 0,5	75
14	–	100
15	С 3,2; С 2,0; Е 0,3; С 0,8	20
16	С 0,4; С* 0,5; С 0,5; С 0,4	15
17	С 0,8; С 0,4; С 0,3; С 0,3; С 0,7; Б 1,0; С 0,8	30
18	С 1,3; С 0,5; С 0,8; С 1,5	60
19	С 0,8; Е 0,3; Е 0,5	70
20	С 0,8; Б 0,9	75
21	С 0,6; Б! 2,5; Б 2,7; С 0,5	30
22	С 3,5; С 1,2; С 1,0;	40

Продолжение табл. 1.17

Номер учетной площадки	Порода, состояние и высота (поврежденные экземпляры обозначаются – «*», угнетенные – «!», отмершие – «+»)	Общее проективное покрытие, %
23	С 1,0; С 1,4; С 0,3; С 1,0 С 1,2; Б 2,0	55
24	С 1,5; Б 1,5	75
25	С 0,2; С 0,5; С 0,7	90
26	С 0,4; С 0,3; С 1,5; С 2,2	70
27	С* 0,4; С 0,9; С 0,8; С 0,8	80
28	Б 0,9; Е 0,3; Е 1,2; С 0,8	75
29	Б 1,2; С 0,3; Б 1,5	60
30	–	95
31	Е 0,1; Е 0,3	50
32	Ос! 0,7; Е 0,2; Е 0,5	45
33	–	100
34	Ос 0,7; Е 0,5; Ос 0,5	30
35	Е 0,2; Е 0,1; Е 0,1; Е 0,2; Е 0,1	20
36	Е 0,5; Ос 2,2; Ос 0,5; Ос 0,5	45
37	Е! 0,3; Е 0,1; Е+ 0,6; Е 0,8; Е 0,5	30
38	Ос 1,7; Ос 1,8; Б 1,5	20
39	–	100
40	Е 0,9; Е 0,4; Е 0,2	50
41	Е 0,1; Е+ 1,0; Е 0,3	50
42	Е 0,1; Е 0,3; Е 0,9; Е 2,3	95
43	Е 0,6; Е 0,9; Е 0,1; Е 0,1	40
44	Ос 0,7; Ос 1,2; Е 0,3; Е 0,2	25
45	Ос 0,6	90
46	Е 0,5; Е* 0,1; Е 0,6	40
47	Е 0,2; Е 0,4; Е 1,5; Е 0,1; Ос 0,4	20
48	Ос 1,5; Ос 1,6; Б 1,9	10
49	Е 0,2; Е 0,3	15
50	Е 0,8; Е 0,3; Е 0,7; Е 1,9	90
51	Е 0,3; Е 0,6; Е 0,2	80
52	Е! 0,2; Ос 0,5; С 0,8	20
53	Е 0,3; Е 0,8; Е 1,4; Е 2,0	25
54	Е 0,7; Ос 0,4; Б 1,4; С 0,8	40
55	Ос 1,5; Е 0,4; Б 2,5	50
56	Е 0,6; Е+ 0,1	70
57	Е! 0,4; С 0,5; С 0,4	85
58	Ос 1,2; Б 1,5; С 0,8	65
59	–	100
60	Ос 1,1; Е 0,2	40
61	С 0,2; С 0,7; С 0,8	25



Окончание табл. 1.17

Номер учетной площадки	Порода, состояние и высота (поврежденные экземпляры обозначаются – «*», угнетенные – «!», отмершие – «+»)	Общее проективное покрытие, %
62	Б 1,2; С 0,9; С 1,2; С 0,3	70
63	Ос 1,8; Б 1,5; С 0,5; С 1,4; С 2,6	80
64	–	95
65	С 0,4; С 0,5; Е 0,3	40
66	С 1,0; С* 0,7; С 1,5	50
67	С 0,2; С 0,1; С 0,2; С 0,5; С 0,3; С 0,8	20
68	Б 1,7; Б+ 2,5; Ос 1,5	16
69	Б 1,1; Е 0,3; Е 0,5	45
70	С 1,5; С 2,3; С 0,3; С 0,9; С 2,4	20
71	С 1,9; С 0,4; Б 1,2	15
72	С 1,5; С 1,2; С 2,0; С 0,8	30
73	С 2,5; С 0,9; С 0,3	75
74	Б 2,0; С 0,5; С 0,7	45
75	Б 1,5; С 0,7; С 0,2; С 1,4	30
76	–	100
77	С 0,5; С 0,8; Б 1,5	75
78	С* 1,5; С 2,1; С 2,4	60
79	С 1,8; С 0,5; С 1,3; С 1,1	50
80	С 0,4; С 0,4; С 0,4	40
81	С 0,8; С 0,5; С 1,8; С 1,0	25
82	С 1,5; С 0,7; С 0,4	15
83	Б 0,4; Б+ 0,6; С 0,8	20
84	С 1,2; Б 1,1; С 0,8	70
85	С 0,4; С 0,4; Е 0,5; Е 0,9	70
86	Е 0,2; Е+ 0,1; Е 0,9; Е 0,2	50
87	Е 0,6; С 0,4; Б 1,2	40
88	Е! 1,3; С 0,6; Е 0,9; Е 0,3; Е 1,3	80
89	–	100
90	Е 0,9; Е 0,3; Е 0,5	80
91	С 1,4; С 0,5; С 0,7; С 1,3	90
92	–	80
93	Е 0,3; Е+ 0,5; Е 0,5	70
94	Б 1,5; Б 0,5; Б 0,9	90
95	Е 0,6; Е 0,9; Е 1,3; С 0,7	80
96	Б 1,5; Б 2,2; С 1,4; С 0,5; С 0,4	40
97	С 0,2; С 0,6; С 0,8; Б 1,2	50
98	С 0,4; С 1,7; С 0,7	80
99	С 0,3; С+ 0,2; С 0,1; С 0,5	70
100	Б 1,4; Б 2,3; С 1,3; С 0,5; С 0,4	70



Таблица 1.20

## Варианты заданий

Вариант	Номера учетных площадок																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
4	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	40	41
5	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	21	22	23
6	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	38	39	40	41	42	43	44	45	1	2	3	4
7	12	13	14	15	16	17	18	31	32	33	34	35	36	37	92	93	94	95	96	97	98	99	100	91	25	26	27	28	29	30
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	22	23
9	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
10	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	6	7	8	9	10
12	24	25	26	27	28	29	30	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	68	69	70	71
13	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	7	8	9	10	11	12	13	14	15	94	95	96	97	26
14	96	97	98	99	100	6	7	8	9	10	11	12	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	49	50	51	52	53	54	55
15	22	23	24	25	26	27	28	29	30	45	46	47	48	49	50	51	52	53	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	33	34
16	63	64	65	66	67	68	69	34	35	36	37	38	39	40	3	4	5	6	7	8	9	10	11	97	98	99	100	6	7	8
17	51	52	53	54	55	56	1	2	3	4	5	6	7	8	9	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	15	16
18	17	18	19	20	61	62	63	64	65	66	67	68	69	84	85	86	87	88	89	90	91	68	69	70	71	72	37	92	93	94

## Практическое занятие 6

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ТИПОВ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ И ТИПА ЛЕСА

*Цель:* ознакомиться с существующими лесными типологиями, научиться правильно определять тип лесорастительных условий.

Раздел лесоведения, изучающий вопросы выделения и классификации типов леса и типов лесорастительных условий, изучающий их характер и специфические особенности, закономерности пространственного распределения и изменчивости, временной динамики, называется **типологией леса**.

В рекреационных лесах возрастает роль лесной типологии. Вследствие интенсивного воздействия отдыхающих происходят изменения почвенных условий, нижних ярусов растительности, снижается класс бонитета. Усложнение условий произрастания и реакция растительности на изменения среды делает более тяжелой задачу определения типа леса и отграничения его в натуре. Типы леса используются в некоторых классификациях лесопарковых ландшафтов, они определяют эстетические и санитарно-гигиенические особенности насаждений и используются для проектирования мероприятий по формированию лесопарковых ландшафтов.

Идеи лесной типологии зародились в XVIII–XIX вв. В начале XX в. Г. Ф. Морозов обобщил имевшийся опыт выделения типов леса (типов насаждений), научно обосновал лесотипологическое учение, связал типологию с лесоведением, доказал необходимость ее применения в хозяйственной деятельности [16].

Ранний период его учения о типах насаждений характеризовался особым интересом к почвам. В 1904 г. он дал следующее определение **типа насаждений** – совокупность насаждений, объединенных в одну обширную группу общностью условий местопроизрастания или почвенно-грунтовых условий. В дальнейшем по мере накопления сведений и его дискуссий с другими учеными-лесоведами, взгляды Г. Ф. Морозова постепенно эволюционировали, и он пришел к более широкому пониманию типа насаждений, включая в данное понятие совокупность всех факторов лесообразования. К ним он относил: 1 – внутренние экологические свойства древесных пород; 2 – географическую среду: климат, грунт,

рельеф, почву; 3 – биосоциальные отношения: между растениями, образующими лесное сообщество; ими и средой, ими и фауной; 4 – историко-геологические причины; 5 – вмешательство человека.

Идеи Г. Ф. Морозова были восприняты его последователями противоречиво. Одни опирались преимущественно на почвенно-грунтовые условия, т. е. исходит из положений раннего периода, другие развивают концепцию совокупности всех факторов лесообразователей. Первое направление (классификация типов лесорастительных условий) выражено в работах А. А. Крюденера, П. С. Погребняка и др., второе (биогеоценотическая классификация типов леса) – В. Н. Сукачева и его учеников.

**Тип лесорастительных условий** (ГОСТ 18486–87) – лесоводственная классификационная категория, характеризующаяся однородными лесорастительными условиями покрытых и непокрытых лесных земель.

**Лесорастительные условия** – комплекс климатических, гидрологических и почвенных факторов, определяющих условия роста и развития леса.

**Классификацию типов условий местопроизрастания (лесорастительных условий)** разрабатывали А. А. Крюндер, Е. В. Алексеев, П. С. Погребняк, Д. В. Воробьев и др. [12].

Тип лесорастительных условий для покрытых и не покрытых лесом земель они определяли с учетом плодородия и влажности почвы.

П. С. Погребняк, развивая положения А. А. Крюднера и Е. В. Алексеева, все выделенные типы леса разместил в наглядной и удобной для практического использования эдафической сетке (сетке эдатопов) лесов (табл. 1.21).

Таблица 1.21

**Эдафическая сетка П. С. Погребняка**

Гигротоп	Трофотоп			
	бедные (А)	относительно бедные (В)	относительно богатые (С)	богатые (Д)
0 – очень сухие				
1 – сухие	А <sub>1</sub>			
2 – свежие		В <sub>2</sub>		
3 – влажные			С <sub>3</sub>	
4 – сырые				Д <sub>4</sub>
5 – мокрые (болота)	А <sub>5</sub>			
	Боры	Субори	Сложные субори	Дубравы

В ее основе два ряда – трофогенный и гигрогенный. **Трофогенный** ряд отражает различия в плодородии почвы и состоит из четырех **трофотопов** (А, В, С, Д), а **гигрогенный ряд** – в степени влажности почвы в условиях одинакового плодородия (трофотопа) и включает шесть **гигротопов** (0, 1, 2, 3, 4, 5). Каждый участок леса обладает определенным трофотопом и гигротопом, которые составляют эдатоп (А<sub>2</sub> – свежий бор, С<sub>3</sub> – влажная сложная суборь, Д<sub>4</sub> – сырая дубрава и т. д.).

Под *типом лесорастительных условий* П. С. Погребняк понимал «участки территории, имеющие однородный лесорастительный эффект, т. е. однородный комплекс действующих на растительность природных факторов (климатических, гидрологических)».

**Классификация типов леса В. Н. Сукачева. Тип леса** (ГОСТ 18486–87) – лесоводственная классификационная категория, характеризующаяся определенным типом лесорастительных условий, породным составом древостоя, другой растительностью и фауной.

Основоположником фитоценологического, в дальнейшем биогеоценотического направления был академик Сукачев В. Н. Тип леса он предлагал определять только для покрытых лесом земель по совокупности признаков (все компоненты и характеристики леса во взаимосвязи между собой и с лесорастительными условиями), а называть по преобладающим растениям (эдификаторам) – по преобладающей древесной породе и другому характерному признаку, как правило, по преобладающему виду напочвенного покрова, подлеска (рис. 1.2–1.3). Для выделения типов леса им предложено, прежде всего, использовать характер рельефа, однородность почвы и растительного покрова. Сосновые и еловые типы леса, выделенные для лесов южной тайги, В. Н. Сукачев классифицировал в пространстве и времени, разместив их в наглядных схемах эколого-фитоценотических рядов (рис. 1.2–1.3).

Схемы представлены в виде координат, где в центре, на пересечении рядов, расположен сосняк кисличник или ельник кисличник. Направление ряда А показывает постепенное возрастание сухости и бедности почвы, ряда В – увеличение застойного увлажнения почвы (соответственно ухудшение ее аэрации), ряда С – увеличение богатства почвы при нормальном увлажнении, ряда Д – нарастание проточного увлажнения, ряда Е (в ельниках) – изменение увлажнения от застойного к проточному.

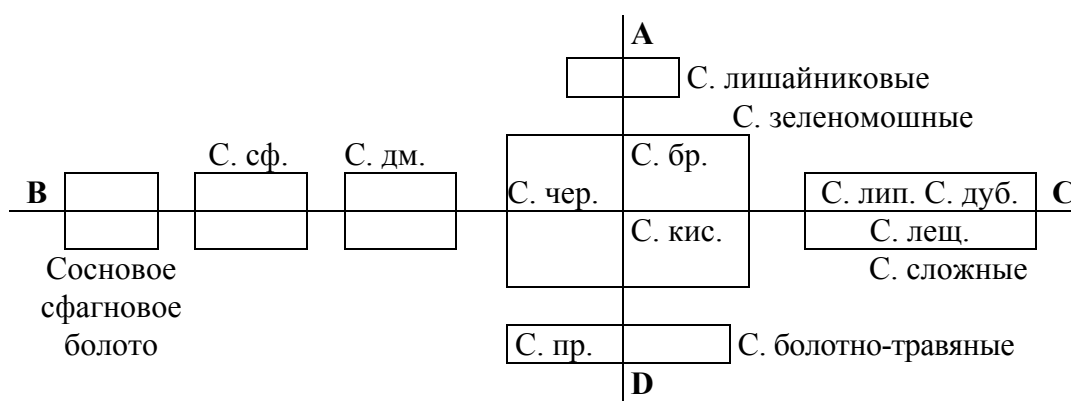


Рис. 1.2. Система эколого-фитоценологических рядов типов сосновых лесов В. Н. Сукачева

Под **типом леса** В. Н. Сукачев понимал «участки леса, однородные по составу древесных пород, по другим ярусам растительности и фауне, по комплексу лесорастительных условий (климатических, почвенных, гидрологических), по взаимоотношениям между растениями и средой, по восстановительным процессам и направлению смен в них, а следовательно, при одинаковых экономических условиях требующие однородных лесохозяйственных мероприятий».

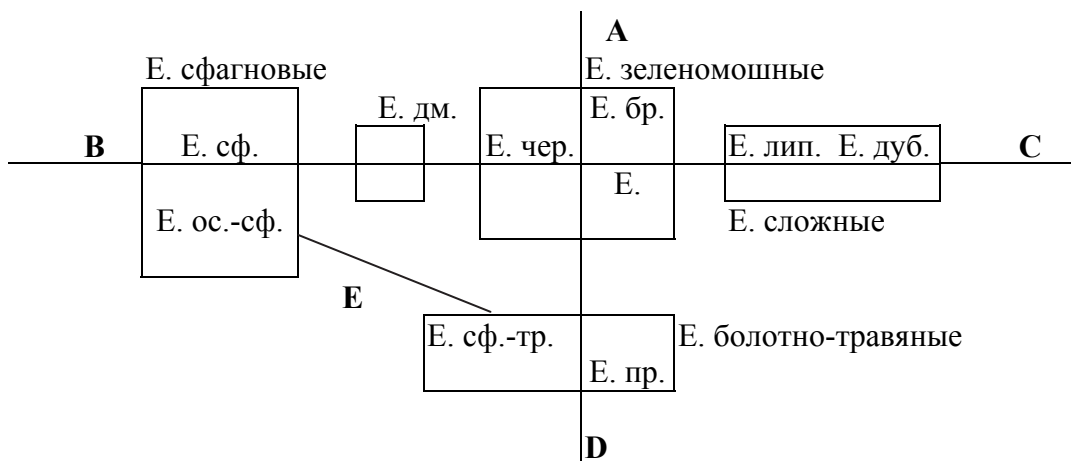


Рис. 1.3. Система эколого-фитоценологических рядов типов еловых лесов В. Н. Сукачева

В Беларуси **региональную классификацию типов леса** разработали И. Д. Юркевич и его ученики, основываясь на типологии В. Н. Сукачева [17]. В классификацию были введены ряд новых типов леса (ельник снытевый, ельник крапивный, сосняк орляковый и др.),

а некоторые типы леса были исключены или переведены в ранг лесных ассоциаций. Понятия тип леса и лесная ассоциация были разграничены и в пределах каждого типа леса выделены ряд важнейших ассоциаций (сосняк елово-мшистый, ельник чернично-кисличный, дубрава ясенево-елово-грабово-крапивная и т. д.). По каждому типу леса в соответствии с эдафической сеткой П. С. Погребняка приведены индексы типов условий местопрорастания (эдафотопы). Для выделения типов леса разработаны лесотипологические таблицы [17].

Под **типом леса (типом биогеоценоза)** понимают совокупность однородных лесных ассоциаций, компоненты которых варьируют, но не выходят за пределы типа леса.

**Лесные ассоциации (типы лесных фитоценозов)** – это формы существования типов леса, его варианты (подтипы, разновидности).

Выделение лесных ассоциаций в рекреационных лесах позволяет уточнить стадию дигрессии, спрогнозировать дальнейшую динамику растительного сообщества, что важно для разработки мероприятий по повышению устойчивости насаждений.

Предлагается выделять ассоциации в следующих случаях:

1. Если примесь мелколиственных древесных пород в основном ярусе хвойных и широколиственных составляет 25–30% и более общего запаса.

2. Если примесь в основном ярусе хвойных и широколиственных пород других видов хвойных и широколиственных равна 15–20% и более общего запаса.

3. При наличии во втором ярусе породы, которой нет в первом ярусе или ее количество там не дает основания выделить ассоциацию по другим критериям.

4. При наличии подроста не менее 5000 шт./га основного вида высотой не менее 1,5 м.

5. В производных мелколиственных лесах (повислоберезовых, осиновых, сероольховых) – при наличии коренных пород не менее 10% общего запаса.

6. Основанием для выделения ассоциации является также наличие подлеска сомкнутостью не менее 0,3 при средней высоте не менее 1,5 м и общем количестве основного вида 5000 шт./га.

7. Ассоциации по живому напочвенному покрову выделяются в том случае, если примесь к основному (доминирующему) виду



составляет не менее 20% общего проективного покрытия. При этом общее покрытие должно быть более 10%, а покрытие примеси (содоминанта) не менее 5%.

В лесной типологии существует множество других классификационных единиц. Типы леса объединяются в лесные формации, серии типов леса, циклы типов леса и др.

Под **лесной формацией** понимается совокупность лесов с преобладанием в древесном ярусе одного вида (или видов), распространенных на определенной, часто достаточно большой территории. Формацию называют по основному доминирующему виду (формация сосновых лесов – *Pineta*, еловых лесов – *Piceeta*).

С. Я. Соколов ввел понятие **серии типов леса**, выделяемой по условиям местообитания и нижним ярусам растительности. Он разработал схемы использования серий и типов леса для разнообразных целей лесного хозяйства, для организации и архитектурно-художественного оформления лесопарков и рекреационных лесов.

**Серия типов леса** – это совокупность коренных типов леса двух и более лесных формаций, отличающихся по доминирующим породам древесного яруса и схожим по составу других ярусов (например, кисличная серия (*Oxalidos*)). В. Н. Сукачев и другие авторы использовали понятие **группы типов леса**, объединявшие типы леса одной формации, развивающиеся в близких эдафических условиях (ельники зеленомошники, ельники сложные и др.).

Я. Я. Васильев предложил лесные ассоциации объединять в циклы по сходству доминант напочвенного покрова. В современном понимании **цикл типов леса** – совокупность коренных и производных типов леса, представленных различными стадиями разрушения и восстановления первоначального коренного типа леса. Каждая серия включает ряд характерных для нее циклов типов леса (кисличная серия – ельник, сосняк, осинник, снова ельник кисличный).



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Учение Г. Ф. Морозова о типах леса.
2. Классификация типов условий местопроизрастания.
3. Дайте определение понятиям: тип лесорастительных условий и лесорастительные условия.

4. Определение типа леса по ГОСТу и по В. Н. Сукачеву.
5. Лесная типология В. Н. Сукачева.
6. Особенности белорусского лесотипологического направления.
7. Критерии выделения лесных ассоциаций.
8. Лесная формация, серия и цикл типов леса.



### **ЗАДАНИЯ**

1. Опишите индикаторную растительность (древесную, подлесочную, живого напочвенного покрова) характерную для каждого типа лесорастительных условий в Беларуси. Результаты представьте по форме табл. 1.21 (см. на с. 53).

2. В эдафической сетке П. С. Погребняка (табл. 1.21) и в системе эколого-фитоценологических рядов В. Н. Сукачева разместите сосновые, еловые, дубовые и черноольховые типы лесов Беларуси.

## **Практическое занятие 7**

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ТИПОВ ЛЕСОВ БЕЛАРУСИ**

*Цель:* ознакомиться с характеристикой основных типов лесов Беларуси, приобрести навыки определения типов леса и их ассоциаций.

**Сосновые леса Беларуси** занимают 50,2% покрытой лесом площади. Всего выделено 13 типов сосновых лесов, из них коренные: сосняк лишайниковый, сосняк вересковый, сосняк брусничный, сосняк мшистый, сосняк орляковый, сосняк кисличный, сосняк черничный, сосняк долгомошный, сосняк багульниковый, сосняк осоковый и сосняк сфагновый. Сосняки приручейно-травяной и осоково-сфагновый выделены в качестве самостоятельных типов леса позже остальных. В пределах названных типов леса выделено свыше 60 ассоциаций.

Определяются типы сосновых лесов с учетом эдафических факторов (богатство и влажность почвы), таксационных показателей (бонитет, состав древостоя и др.) и компонентов насаждения (живой напочвенный покров, подлесок, подрост), орографических (рельеф, месторасположение и др.), геоботанических и зональных особенностей.

Сосна благодаря своим биологическим особенностям способна расти в самых разнообразных экологических и климатических условиях. Сосновые леса встречаются во всех геоботанических подзонах, округах и районах. Амплитуда эдафических условий произрастания сосновых лесов весьма широка: от крайне сухих песчаных почв до верховых болот. Они представлены монодоминантными борами (сосняки лишайниковые, вересковые, брусничные, мшистые, черничные и долгомошные), субориями (сосняки орляковые, кисличные и частично черничные) и сосняками на болотах (багульниковые, осоковые и сфагновые типы). Боры занимают бедные дерново-подзолистые песчаные почвы, субори формируются на более богатых и увлажненных песчаных и супесчаных почвах, иногда подстилаемых суглинком. В древостое боров обычна примесь березы повислой, суборей – ели или дуба. На переходных болотах примесь к сосне образует береза пушистая, а верховые сфагновые болота представлены чистыми сосняками.

Фитоценотическая структура сосновых лесов претерпевает изменения в направлении с севера на юг: типичные южно-таежные сосновые и елово-сосновые леса, постепенно замещаются дубово-елово-сосновыми лесами в центральной части Беларуси и широколиственно-сосновыми лесами на Полесье.

**Еловые леса** занимают 9,3% лесопокрытой площади. Ель – одна из наиболее продуктивных древесных пород. Это обусловлено ее биологическими свойствами и благоприятным сочетанием климатических, почвенных и гидрологических факторов. Преобладают высокопродуктивные ельники I–Ia и II классов бонитета (почти 99%).

Ельники занимают относительно богатые дерново-подзолистые свежие и влажные суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренными суглинками и глинами. В подзонах дубово-темнохвойных и грабово-дубово-темнохвойных лесов ель встречается во всех благоприятных почвенно-грунтовых условиях. В подзоне широколиственно-сосновых лесов она достигает естественной границы ареала сплошного распределения. Всего выделено 12 коренных типов ельников и более 130 ассоциаций. Каждый тип характеризуется определенными составом и продуктивностью древостоя, нижними ярусами растительности, почвенно-грунтовыми условиями и другими показателями.

Почвенно-климатические условия вполне благоприятны для произрастания высокопродуктивных **дубрав**, особенно в южной и центральной частях республики. Насаждения дуба черешчатого занимают 3,5% покрытых лесов земель республики. Они произрастают на дерново-подзолистых и дерново-карбонатных суглинистых и супесчаных почвах разного увлажнения. Преобладают дубравы I–III классов бонитета (более 98%). Дуб образует устойчивые насаждения, имеющие выраженные зональные черты. В северной части Беларуси к дубу примешивается ель, в центральной – ель и граб, в южной – граб. Этим обусловлено их деление на еловые, елово-грабовые, грабовые, а так же пойменные дубравы. Постоянными спутниками дуба являются также ясень, клен, липа и ильмовые. Дубравы представлены чаще смешанными и разновозрастными древостоями. Выделено 8 основных типов дубрав, а с учетом зонально-климатических вариантов – 24. В наименовании типа леса вводятся индикаторные древесные породы: дубрава елово-кисличная, елово-грабово-кисличная и грабово-кисличная.

Насаждения с преобладанием **ясеня** занимают 0,3% лесопокрытой площади, **клена** – 0,1%, **граба** – 0,2%.

**Кленовые и грабовые** насаждения представлены теми же сериями типов леса, что и дубравы. **Ясенники** занимают особенный ряд экотопов, так как произрастают в основном на дерново-подзолисто-глеевых, перегнойно-глеевых, перегнойно-торфяных хорошо дренированных почвах с проточным увлажнением возле низинных болот.

**Мягколиственные леса** Беларуси составляют 36,0% покрытой лесом площади. Среди них преобладают березняки (23,0%), черноольшанники (8,6%), осинники (2,1%), сероольшанники (2,1%). В основном они представлены производными от сосновых, еловых и твердолиственных лесов типами леса. Коренными являются леса березы пушистой и ольхи черной.

Самостоятельные формации образуют **березы повислая и пушистая**, которые значительно различаются по требовательности к экологическим условиям. Экологический оптимум березы повислой находится в пределах минеральных почв, где она формирует производные фитоценоза. Основная доля повислоберезовых лесов сконцентрирована в подзоне дубово-темнохвойных лесов. Пушистоберезовые леса имеют повышенное участие на забо-

лоченных низинах. Производные насаждения березы повислой характеризуются более высокой полнотой и высокими бонитетами по сравнению с насаждениями березы пушистой.

По составу древесного яруса березовые леса могут быть как монодоминантными, так и сложными кондоминантными. Постоянными компонентами фитоценоза в повислоберезовых лесах являются сосна, ель, дуб, ольха черная, в пушистоберезовых – ольха черная, сосна, реже ель.

Наличие двух формаций, производный характер повислоберезовых насаждений и выделение для обеих формаций общих типов леса в зоне экологической сопряженности обуславливает сложность типологии березовых лесов. В результате исследований насаждения березы повислой разделены на следующие основные группы: повислоберезовые леса, производные от сосновых; производные от еловых и от дубовых лесов; мелиоративно-производные типы леса. Всего описано 29 типов березовых лесов. Фактически их больше с учетом встречающихся групп.

**Черноольховые леса (ольсы)** являются одной из основных лесных формаций на низинных болотах и играют главную роль в использовании данных болот. Значительные площади черноольшанники занимают в Полесье. Коренные местообитания ольсов – низинные болота с почвами от перегнойно-глеевых до торфяных, где она образует монодоминантные фитоценозы с незначительной примесью березы пушистой. Минеральные окраины низинных болот с дерново-подзолисто-глеевыми почвами заняты производными ольховыми фитоценозами, сменившимися ельниками и дубравами. Места переходные от минеральных почв к низинным болотам с перегнойно-глеевыми и перегнойно-подзолисто-глеевыми и перегнойно-торфянисто-глеевыми почвами занимают кондоминантные черноольховые фитоценозы со значительной долей участия ясеня. В ольсах выявлено 9 типов леса и свыше 50 ассоциаций, из которых коренные: черноольшанники таволговый, осоковый, папоротниковый, болотно-папоротниковый, касатиковый и ивняковый.

**Осиновые леса** произрастают чаще на богатых почвах, где сменяют коренные ель и дуб, реже встречаются производные насаждения от сосняков. Осинники образуют преимущественно высокопродуктивные древостои и характеризуются высокой скоростью роста. Всего выделено 10 осиновых типов леса.



Таблица 1.23

## Характеристика насаждений

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
1	5Д2Е1С1Я1Б	80	22,4	Ровное плато	Легкосуглинистые, свежие	8Е1Д1С+Б $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, 6 тыс. шт./га	Лещина, $H_{\text{ср}} = 2,5$ м, сомкн. 0,4, 5,5 тыс. шт./га	Черника – sol, майник – сор <sub>1</sub> , кислица – сор <sub>1</sub> , климациум древовидный – sol
2	4С4Б1Г1Я+Е	70	27,5	Донно-моренная равнина	Супесчаные, подстилаемые суглинком, свежие	8Б2Е+ С, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, 5 тыс. шт./га	Крушина, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, сомкн. 0,2, 3 тыс. шт./га	Черника – sp, кислица – сор <sub>1</sub> , сныть – sol, грушанка круглолистная – sp
3	6Е2С1Д1Б+Ос	80	22,5	Водно-ледниковая равнина	Супесчаные, свежие	6Е3С1Б, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, 5 тыс. шт./га	Рябина, $H_{\text{ср}} = 3,0$ м, сомкн. 0,2, 3,5 тыс. шт./га	Черника – sp, орляк обыкновенный – сор <sub>1</sub> , майник – sp, дикранум – sp
4	I ярус 10С+Е II ярус 9Е1Г	60	23,4	Пологая возвышенность	Легкосупесчаные, свежие	–	–	Плеврозиум Шребера – сор <sub>1</sub> , орляк обыкновенный – сор <sub>1</sub> , марьянник луговой – sol, брусника – sol
5	6С2Е1Д1Ос	90	28,2	Пологая возвышенность	Супесчаные, оглеенные, влажные	–	Лещина, $H_{\text{ср}} = 2,5$ м, сомкн. 0,4, 6 тыс. шт./га	Ожика волосистая – sol, орляк обыкновенный – sp, черника – сор <sub>2</sub> , майник – sp

Продолжение табл. 1.23

64

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
6	5Д4Б1Ос+С	90	22,0	Пересеченный	Супесчаные, свежие	8Б1Ос1Е, $H_{\text{ср}} = 2,5$ м, 6 тыс. шт./га	Бересклет, $H_{\text{ср}} = 1$ м, сомкн. 0,2, 2,5 тыс. шт./га	Черника – sol, дикранум – sol, орляк обыкновенный – sp, земляника – sp
7	I ярус 6С3Ос1Б+Е II ярус 10Е	80	23,7	Сильно пересеченный	Легкосупесчаные, свежие	10Б, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, 3 тыс. шт./га	–	Овсяница овечья – sol, орляк обыкновенный – sol, Плеврозиум Шребера – sp
8	7С2Б1Ос	60	18,0	Водно-ледниковая равнина	Песчаные, свежие	10Ос, $H_{\text{ср}} = 1,6$ м, 7 тыс. шт./га	Можжевельник, $H_{\text{ср}} = 1,0$ м, сомкн. 0,1, 2 тыс. шт./га	Плеврозиум Шребера – sol, дикранум – sol, брусника – сор <sub>1</sub> , черника – sp
9	5С2Е2Б 1Ос+Д	75	23,0	Пологий склон	Песчаные, оглеенные, влажные	6Е2С2Б, $H_{\text{ср}} = 1,0$ м, 3 тыс. шт./га	Крушина, $H_{\text{ср}} = 1,0$ м, сомкн. 0,2, 2,5 тыс. шт./га	Дикранум – sp, кукушкин мох – sp, черника – сор <sub>2</sub> , птилиум – sol
10	6С4Б	120	22,4	Пологая возвышенность	Песчаные, суховатые	–	Можжевельник, $H_{\text{ср}} = 2$ м, сомкн. 0,4, 5 тыс. шт./га	Чабрец – сор <sub>1</sub> , овсяница овечья – sp, вереск – sp, вейник наземный – сор <sub>1</sub>
11	10С+Б	55	14,8	Пологая возвышенность	Песчаные, суховатые	–	–	Политрихум можж. – sol, вереск – sp, брусника – sp, чабрец – sp

Практическое занятие 7



Продолжение табл. 1.23

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
12	10С+Б	105	18,2	Эоловая возвышенность	Песчаные, сухие	10С, $H_{\text{ср}} = 1,0$ м, 2 тыс. шт./га	–	Овсяница овечья – sp, кладония лесная – sp, кладония оленья – sp, вереск – sp
13	10С	120	20,0	Эоловая возвышенность	Песчаные, сухие	–	Можжевельник, $H_{\text{ср}} = 0,5$ м, сомкн. 0,1, 1 тыс. шт./га	Вейник наземный – sp, цетрария исландская – sp, кладония лесная – sp, вереск – sol
14	10Б+С	65	16,6	Пологая возвышенность	Песчаные, суховатые	10С, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, 6 тыс. шт./га	–	Брусника – sp, вереск – сор <sub>1</sub> , сон-трава – sp, цетрария исландская – sp
15	10С+Б, Е	90	23,4	Пересеченный склон 3°	Песчаные, свежие	–	Можжевельник, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, сомкн. 0,3, 6 тыс. шт./га	Вереск – sp, брусника – сор <sub>1</sub> , толокнянка – sol, овсяница овечья – sp
16	7С2Е1Б+Ос	80	23,4	Равнина, выражен микро-рельеф	Супесчаные, влажные	10Е, $H_{\text{ср}} = 1,8$ м, 10 тыс. шт./га	–	кислица – sol, черника – сор <sub>1</sub> , орляк обыкновенный – sp, дикранум – sp
17	5Е2С3Б	80	26,2	Сильно пересеченный	Легкосупесчаные, свежие	10Б, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, 8 тыс. шт./га	Рябина, $H_{\text{ср}} = 3,5$ м, сомкн. 0,2, 1 тыс. шт./га	Черника – sp, брусника – sol, дикранум – сор <sub>2</sub> , орляк обыкновенный – sol

Продолжение табл. 1.23

66

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
18	9С1Б	95	26,0	Пересеченный склон 4°	Песчаные, свежие	8С2Б, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, 6 тыс. шт./га	Можжевельник, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, сомкн. 0,3, 5,5 тыс. шт./га	Брусника – sp, черника – sol, дикранум – сор <sub>1</sub> , Плеврозиум Шребера – sp, толокнянка – sol
19	6С4Б+Ос	120	24,2	Пересеченный склон 3°	Песчаные, свежие	9Б1Ос, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, 5 тыс. шт./га	–	Вереск – sol, брусника – sp, овсяница овечья – sp, вейник наземный – sp
20	8С1Е1Б+Ол	95	24,0	Переход от болота к суходолу	Песчаные, сырые	9Е1Б, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, 7 тыс. шт./га	Ива серая, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, сомкн. 0,2, 3 тыс. шт./га	Голубика – sol, черника – sp, кукушкин мох – sp
21	7Б3С+Ос	60	19,7	Пологий склон	Песчаные, влажные	–	Можжевельник, $H_{\text{ср}} = 1,1$ м, сомкн. 0,2, 2 тыс. шт./га	Кукушкин мох – sp, Плеврозиум Шребера – sp, черника – sp
22	7С3Бп	85	15,7	Окраина верхового болота	Торфяно-глебовые, мокрые	–	–	Сфагнум – sol, кукушкин мох – sp, багульник – sp, голубика – sp
23	10С	120	13,0	Верховое болото	Торфяно-болотные	–	–	Багульник – сор <sub>1</sub> , сфагнум – сор <sub>2</sub> , пушица – sol
24	10С	110	15,8	Окраина верхового болота	Торфяно-глебовые, мокрые	10С, $H_{\text{ср}} = 1,0$ , 2 тыс. шт./га	–	Кукушкин мох – sol, сфагнум – sp, багульник – сор <sub>1</sub> , голубика – sp

Практическое занятие 7

Продолжение табл. 1.23

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
25	10С+Б	100	20,8	Переход от болота к суходолу	Торфяно-подзолисто-глеевые, сырые	10Б, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, 8 тыс. шт./га	–	Черника – sp, Плеврозиум Шребера – sp, дикранум – sp, птилиум – sp, кукушкин мох – sp
26	8Е2Б+С	90	23,8	Сильно пересеченный	Супесчаные, свежие	8Б2С, $H_{\text{ср}} = 1,8$ м, 3 тыс. шт./га	Крушина, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, сомкн. 0,3, 3 тыс. шт./га	Брусника – sp, Плеврозиум Шребера – sp, дикранум – sp, птилиум – sp, черника – sol
27	8Ос2Б+Е	50	22,3	Равнина, выражен микро-рельеф	Супесчаные, оглеенные, влажные	–	Крушина, $H_{\text{ср}} = 1,0$ м, сомкн. 0,1, 2 тыс. шт./га	Дикранум – сор <sub>1</sub> , черника – сор <sub>1</sub> , орляк обыкновенный – sol
28	7Б2Е1С+Ос	75	22,1	Ровный	Легкосупесчаные, свежие	5Б3С2Е, $H_{\text{ср}} = 1,8$ м, 10 тыс. шт./га	–	Черника – sp, Плеврозиум Шребера – sp, гилокомиум – сор <sub>1</sub> , орляк обыкновенный – sol
29	4Д4С2Е+Б	85	23,0	Ровное плато	Супесчаные, свежие	10Е+Б, $H_{\text{ср}} = 1,0$ м, 5 тыс. шт./га	Рябина, $H_{\text{ср}} = 3,0$ м, сомкн. 0,3, 1 тыс. шт./га	Черника – sp, орляк обыкновенный – sp, кислица – сор <sub>2</sub> , сныть – sol
30	10С+Б	100	22,6	Пологая возвышенность	Песчаные, свежие	10С, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, 6 тыс. шт./га	Можжевельник, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, сомкн. 0,4, 6,5 тыс. шт./га	Вереск – sol, брусника – sp, овсяница овечья – sp, ястребиночка волосистая – sol, дикранум – sol

Продолжение табл. 1.23

68

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
31	7СЗБ	80	22,5	Пологая возвышенность	Песчаные, суховатые	10С+Б, $H_{\text{ср}} = 1,8$ м, 4 тыс. шт./га	Дрок, $H_{\text{ср}} = 1,0$ м, сомкн. 0,1, 4 тыс. шт./га	Кошачья лапка – sol, овсяница овечья – sp, вереск – sp, сон-трава – sol
32	7БЗС+Е	50	16,0	Ровный	Песчаные, свежие	–	Рябина, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, сомкн. 0,2, 2 тыс. шт./га	Плеврозиум Шребера – sol, дикранум – sp, брусника – сор <sub>1</sub> , черника – sp
33	10Д+Б, Е	90	22,3	Пересеченный	Супесчаные, свежие	8Е2Д, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, 5 тыс. шт./га	Лещина, $H_{\text{ср}} = 2$ м, сомкн. 0,3, 6,5 тыс. шт./га	Дикранум – sp, орляк обыкновенный – сор <sub>1</sub> , щучка – sp, кислица – sol
34	6Б4С+Е	80	23,0	Сильно пересеченный	Супесчаные, свежие	9Е1Б, $H_{\text{ср}} = 1,7$ м, 7 тыс. шт./га	Крушина, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, сомкн. 0,2, 2 тыс. шт./га	Брусника – sp, Плеврозиум Шребера – sp, дикранум – сор <sub>1</sub> , грушанка круглолистная – sol
35	4ЕЗБ2Ос1Лп	35	13,0	Сильно пересеченный	Супесчаные, свежие	–	–	Черника – sol, брусника – sol, дикранум – сор <sub>1</sub> , гилокомиум – sp
36	6Е2Я2Ол	95	29,5	Часть низинного болота	Перегноино-глеевые, супесчаные, сырые	10Ол $H_{\text{ср}} = 3,0$ м, 6 тыс. шт./га	–	Телиптерис болотный – sol, вербейник обыкновенный – sp, осока лесная – sp

Практическое занятие 7

Продолжение табл. 1.23

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
37	6Д3Е1С+Ос	70	20,2	Ровное плато	Суглинистые, свежие	6Д2Е2Ос, $H_{\text{ср}} = 1,5$ м, 4 тыс. шт./га	Калина, $H_{\text{ср}} = 2$ м, сомкн. 0,1, 1 тыс. шт./га	Черника – sp, майник – сор <sub>1</sub> , орляк обыкновенный – sp, кислица – сор <sub>2</sub>
38	I ярус 4С3Д2Е 1Ос+Г II ярус 10Е	70	25,5	Ровное плато	Супесчаные с прослойкой суглинка, свежие	–	Рябина, $H_{\text{ср}} = 2$ м, сомкн. 0,3, 5,5 тыс. шт./га	Черника – sp, кислица – sp, орляк обыкновенный – сор <sub>1</sub> , ландыш – сор <sub>1</sub>
39	10С+Б, Ос, Е	85	23,0	Пологий склон	Песчаные, оглеенные, влажные	10Б, $H_{\text{ср}} = 2,5$ м, 5 тыс. шт./га	Ива серая, $H_{\text{ср}} = 1,6$ м, сомкн. 0,3, 3 тыс. шт./га	Брусника – sol, Плеврозиум Шребера – sol, кукушкин мох – sp, черника – сор <sub>1</sub> , орляк обыкновенный – sol
40	5С1Е2Ол2Ос	70	20,4	Часть низинного болота	Перегноино-глеевые, супесчаные, сырые	–	Черемуха, $H_{\text{ср}} = 2,5$ м, сомкн. 0,3, 5,5 тыс. шт./га	Вербейник обыкновенный – sp, таволга – sp, копытень европейский – sol, крапива – sol
41	4Я2Е 3Ол1Б	50	20,8	Ровный, пониженный, часть поймы	Супесчаные, сырые, проточные	8Ол2Б, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, 5 тыс. шт./га	Бересклет, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, сомкн. 0,3, 3,5 тыс. шт./га	Таволга – sp, сныть – sp, крапива – сор <sub>1</sub> , кочедыжник женский – sp
42	8Д2Я+Ол	85	22,5	Ровное плато поймы реки	Супесчаные, глеевые, затопляемые	10Ол, $H_{\text{ср}} = 3,0$ м, 7 тыс. шт./га	–	Сныть – sol, вербейник обыкновенный – sp, таволга – sp, крапива – sol

Продолжение табл. 1.23

70

Вы-дел	Состав	Воз-раст, лет	Сред-няя высо-та, м	Рельеф, местораспо-ложение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
43	10Е+Д	85	30,1	Донно-морен-ная равнина	Суглинистые, свежие	–	Волчье лыко, $H_{cp} = 1,0$ м, сомкн. 0,1, 1 тыс. шт./га	Сныть – sol, плагиом-ниум – sp, кислица – сор <sub>1</sub> , черника – sp
44	6Б2Е2Ос	75	29,0	Донно-морен-ная равнина	Суглинистые, свежие	10Е, $H_{cp} = 0,5$ м, 9 тыс. шт./га	–	Седмичник – sol, меду-ница – sp, кислица – сор <sub>1</sub> , майник – сор <sub>1</sub>
45	5Я2Д2Кл1Лп	90	28,2	Ровное плато поймы реки	Суглинистые, влажные	5Д5Кл, $H_{cp} = 1,0$ м, 8 тыс. шт./га	–	Кислица – sp, сныть – сор <sub>1</sub> , гравилат речной – sp, крапива – sp
46	6Е2Я2Ол+Ос	65	19,6	Понижение вдоль реки	Торфяно-глее-вые, сырые	–	–	Щитовник мужской – sp, крапива – sol, таволга – sp, осока лесная – sol
47	6Я2Ол 1Лп 1Г	95	26,5	Понижение вдоль реки	Перегноино-глеевые, сугли-нистые, сырые	10Г, $H_{cp} = 2,0$ м, 6 тыс. шт./га	Черемуха, $H_{cp} = 1,5$ м, сомкн. 0,1, 1 тыс. шт./га	Сныть – sol, щитовник мужской – sp, щитов-ник картузианский – сор <sub>1</sub> , кислица – sol
48	5Я2Д1Кл 1Ол1Ос	70	28,2	Понижение вдоль реки	Суглинистые, сырые	–	–	Таволга – sp, сныть – sol, крапива – сор <sub>1</sub> , лю-тик кашубский – sp
49	7Ол1Я2Б	50	26,6	Понижение вдоль реки	Перегноино-глеевые, сырые	–	–	Звездчатка дубравная – сор <sub>1</sub> , крапива – сор <sub>1</sub> , кочедыжник женский – sol, сныть – sol

Практическое занятие 7

Продолжение табл. 1.23

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
50	6Д2Я 1Кл1Ол	140	31,8	Припойменная зона	Суглинистые оглеенные, влажные	8Кл2Я, $H_{\text{ср}} = 2,8$ м, 8 тыс. шт./га	–	Вороний глаз – sol, сныть – сор <sub>1</sub> , кислица – sp, зеленчук желтый – sol
51	7Е3Ол+Ос	75	22,5	Понижение возле реки	Торфяно-глее- вые, обводнен- ные	–	–	Таволга – sp, кочедыж- ник женский – сор <sub>1</sub> , осока лесная – sp, сныть – sol
52	7Ос2Б1Е+С	55	27,8	Ровное плато	Суглинистые, свежие	–	–	Бор развесистый – sol, кислица – сор <sub>2</sub> , гилоко- миум – сор <sub>1</sub> , черника – sol
53	7Ос2Е1С	40	19,5	Ровное плато	Легкосуглини- стые, свежие	10Е, $H_{\text{ср}} = 1,7$ м, 6 тыс. шт./га	–	Кислица – сор <sub>1</sub> , черни- ка – sol, Плеврозиум Шребера – sp, орляк обыкновенный – sp
54	6Я3Ол1Е+Ос	60	24,5	Ровное плато поймы реки	Суглинистые, хорошо про- точные	–	Лещина, $H_{\text{ср}} = 2,2$ м, сомкн. 0,2, 3 тыс. шт./га	Крапива – сор <sub>2</sub> , таволга – sol, папоротник жен- ский – sp, сныть – sp, недотрога обьяковен- ная – sp
55	6Б3Е1Ол	50	19,1	Часть низинно- го болота	Торфяно-глее- вые, сырые, подстилаемые супесью	10Е, $H_{\text{ср}} = 2,0$ м, 5 тыс. шт./га	Рябина, $H_{\text{ср}} = 2,7$ м, сомкн. 0,2, 2,5 тыс. шт./га	Таволга – sp, осоки – сор <sub>4</sub> , вейник ланцетный – sol, вахта трехлистная – sol

Окончание табл. 1.23

72

Выдел	Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Рельеф, месторасположение	Почва	Подрост	Подлесок	Живой напочвенный покров
56	9Ол1Е	50	19,2	Часть низинного болота	Торфяно-глеевые, сырые	–	Смородина черная, $H_{\text{ср}} = 1,2$ м, сомкн. 0,2, 2,5 тыс. шт./га	Таволга – сор <sub>2</sub> , осоки – ср, крапива – ср, кочедыжник женский – sol, щитовник мужской – sol
57	10Ол+Е	55	16,9	Низинное болото	Торфяно-глеевые сильно обводненные	–	–	Осоки – сор <sub>1</sub> , кочедыжник женский – ср, таволга – sol, хвощ болотный – ср,
58	7Ол3Бп+Е	65	20,9	Низинное болото	Торфяно-глеевые сильно обводненные	8Бп2Ол, $H_{\text{ср}} = 2,1$ м, 7 тыс. шт./га	Смородина черная, $H_{\text{ср}} = 0,9$ м, сомкн. 0,1, 1,5 тыс. шт./га	Осоки – ср, телиптерис – sol, хвощ болотный – ср, сабельник болотный – sol
59	9Ол1Бп	65	20,6	Низинное болото	Торфяно-глеевые сильно обводненные	–	Крушина, $H_{\text{ср}} = 1,3$ м, сомкн. 0,1, 1,5 тыс. шт./га	Щитовник картузианский – sol, телиптерис – sol, осоки – сор <sub>2</sub> , хвощ болотный – ср
60	8Ос2С+Е	30	18,6	Возвышенность среди равнины	Супесчаные, подстилаемые суглинком, свежие	–	Лещина, $H_{\text{ср}} = 2,9$ м, сомкн. 0,4, 5,5 тыс. шт./га	Гилокомиум – sol, кислица – сор <sub>1</sub> , майник – sol, сныть – sol, черника – сор <sub>1</sub>

Практическое занятие 7



## Практическое занятие 8

### **КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ**

*Цель:* ознакомиться и получить навыки применения различных классификаций деревьев, знание которых необходимо при проведении рубок леса, изучении структуры древостоя.

Попытки классифицировать деревья на однородные группы предпринимались давно. Вначале деревья разделялись на господствующие и угнетенные, а в дальнейшем дифференциация усложнилась. Большую известность получила **классификация Г. Крафта** (1884 г.). Г. Крафт для ухода за чистыми одновозрастными древостоями сосны предложил выделять пять классов деревьев [12].

I класс – исключительно господствующие (прегосподствующие) деревья с хорошо развитыми кронами, крупными по высоте и диаметру стволами, наилучшим ростом.

II класс – господствующие деревья с нормально развитой кроной, хорошим ростом.

III класс – согосподствующие деревья, уступающие по высоте и диаметру деревьям I и II класса. Эти деревья входят в общий полог, однако из-за начинающегося угнетения имеют узкие кроны.

Деревья IV и V классов составляют подчиненную часть полога.

IV класс – угнетенные деревья, отставшие в росте со слабо развитыми сжатыми кронами, которые располагаются в нижней части основного полога. Такие деревья подразделяются на два подкласса: IVа – деревья с узкими более или менее симметричными кронами, IVб – деревья с частично отмершими, односторонними, флагообразными кронами, которые вершинами входят в общий полог.

V класс – сильно отставшие в росте, не достигающие вершинной общего полога, отмирающие и мертвые деревья. Они разделяются на следующие подклассы: Va – деревья с живыми кронами; Vб – деревья стоящие на корню с отмирающими или отмершими кронами.

Распределение деревьев по классам необходимо проводить в пределах небольших биогрупп, где проявляются конкурентные взаимоотношения отдельных особей. К достоинствам данной классификации следует отнести ее простоту, удобство в использовании, к недостаткам – субъективность определения классов для

разных биогрупп, использование только для чистых одновозрастных, в основном, хвойных насаждений.

Несмотря на большое лесоводственное значение классификации Г. Крафта, ее недостатки послужили основанием для разработки новых. В Беларуси **Б. Д. Жилкин** (1940 г., 1965 г.) разработал трехкомпонентную классификацию деревьев по продуктивности для однородных и одновозрастных древостоев, основанную на математических расчетах [18].

Принадлежность деревьев к тому или иному классу продуктивности устанавливается по диаметру на высоте груди и интервалу относительных диаметров по каждому классу (I класс – 1,46 и выше, II – 1,45–1,16, III – 1,15–0,86, IV – 0,85–0,76, V класс – 0,75 и меньше). Для того чтобы определить конкретные границы классов в любом насаждении, его средний диаметр умножается на приведенные выше показатели относительных диаметров.

Кроме диаметра учитывается качество ствола и кроны с делением на три категории. Для оценки качества ствола используют их хозяйственное разделение на деловые (хорошее качество), полуделовые (среднее) и дровяные (плохое). Качество кроны определяется следующим образом:

- 1) хорошее качество – кроны узкие, с тонкими сучьями, равномерно развитые, характерные для деревьев быстрого роста;
- 2) среднее качество – кроны широкие, с толстыми сучьями, характерные для деревьев с медленным ростом в высоту;
- 3) плохое качество – кроны неравномерно развитые, деформированные или с другими дефектами.

Преимущества классификации Б. Д. Жилкина: 1) объективная, основанная на точных математических расчетах; 2) соответствует естественному распределению деревьев в древостое по ступеням толщины.

Недостатки: сложность (распределению деревьев по классам должен предшествовать пересчет деревьев и камеральная обработка данных); 2) не всегда фактическая продуктивность того или иного дерева определяется только его диаметром.

При проведении рубок ухода за лесом в соответствии с «Правилами рубок леса в Республике Беларусь» (ранее «Наставлениями по рубкам ухода») используется самая простая классификация, согласно которой все **деревья по хозяйственно-биологическим признакам разделяются на три категории: I – лучшие,**

II – вспомогательные (полезные) и III – нежелательные (подлежащие удалению) [14].

При проведении рубок ухода в городских лесах, лесопарковых частях зеленых зон и курортных лесах лучшие деревья определяются по следующим признакам: относятся к ведущей ландшафтоформирующей породе, здоровые, с хорошим ростом, высокой жизнестойкостью и декоративными качествами. Ствол лучшего дерева, как правило, должен быть прямым, но вполне допустимы и обладающие живописностью кривые, а также причудливой формы стволы. Следует, однако, заметить, что стволы неправильной, уродливой и причудливой форм обладают высокими декоративными качествами только в том случае, когда встречаются в древостое лишь отдельные экземпляры таких деревьев. При большем же количестве деревьев с неправильной формой стволов древостой теряет свои эстетические качества; в этом случае деревья с такими стволами должны быть постепенно удалены из древостоя. Кроны должны быть хорошего качества и обладать высокой декоративной ценностью. Следует обратить внимание на деревья, имеющие многоствольную форму в силу срастания стволов в области корневой шейки и корневой системы или образовавшуюся в результате порослевого происхождения. Их следует оставлять, относя к категории лучших. Кроме того, было установлено, что в условиях интенсивного отрицательного антропогенного воздействия большей устойчивостью обладают деревья, средние по диаметру и высоте. Это обстоятельство необходимо учитывать при уходе за лесопарковыми насаждениями. Лучшие деревья могут быть расположены в первом и во втором ярусе древостоя.

К вспомогательным следует относить такие деревья, которые не отличаются высокими декоративными качествами и по своему положению в древостое играют роль помощников в формировании данного типа ландшафта; при проходных рубках их необходимо вырубать. Они являются также резервными на случай гибели лучших.

К подлежащим удалению в первую очередь относятся деревья мертвые, сухостойные, валежные, зараженные вредителями и болезнями, имеющие механические повреждения, некрасивые по форме ствола или кроны. Деревья, которые по своему положению в древостое мешают росту лучших и вспомогательных деревьев, могут относить как к вспомогательным, так и к подлежащим удалению. Они входят в верхний полог древостоя, имеют хорошо

развитую крону, которая мешает росту других деревьев в высоту или развитию их крон в ширину.

В Беларуси к ведущим ландшафтоформирующим древесным породам относят сосну обыкновенную, дуб черешчатый, клен остролистный, вяз гладкий и шершавый, липу мелколистную, ясень обыкновенный, березу повислую и пушистую, ель европейскую, реже ольху черную; к сопутствующим – осину, ольху и иву.

При проведении **рубок формирования рекреационных лесных (лесопарковых) ландшафтов** используется **классификация деревьев**, разработанная В. П. Григорьевым, Л. Н. Рожковым и Е. М. Руновой. Особенность рубок формирования заключается в индивидуальном подходе к отбору деревьев в рубку с учетом не только таксационных, но и декоративных и гигиенических признаков каждого дерева. При отборе деревьев в рубку предлагается руководствоваться следующей трехкомпонентной классификацией деревьев: первый компонент – высота, второй – качество ствола и кроны и третий – протяженность кроны по стволу [19].

По высоте выделяется 5 групп деревьев с оценкой в баллах (при оценке всех признаков по этой классификации лучшей (высшей) оценкой является балл 1):

1 – очень высокие (высота дерева больше или равна 1,4 средней высоты древостоя);

2 – высокие (высота дерева от 1,15 до 1,39 средней высоты древостоя);

3 – средние (высота дерева от 0,95 до 1,14);

4 – невысокие (высота дерева от 0,75 до 0,94);

5 – низкие (высота дерева не более 0,74 средней высоты древостоя).

При качественной оценке ствола и кроны установлены две балльные оценки:

1 – деревья, имеющие, как правило, прямой, малосбежистый ствол, с равномерно развитой кроной и хорошим охвоением;

2 – деревья, имеющие повреждения ствола и кроны, или кривые и наклоненные стволы, слабо охвоенные кроны, а также зараженные и усыхающие.

Если деревья, имеющие стволы оригинальной формы, причудливо изогнутые, в отдельных специфических условиях могут представлять определенную эстетическую ценность, то в таком случае они получают высшую оценку – балл 1.

В пределах групп по высоте выделены две подгруппы деревьев, различающихся между собой протяженностью кроны по стволу с оценкой в баллах:

1 – деревья с кроной, имеющей протяженность по стволу более  $1/2$  высоты дерева;

2 – деревья с кроной, имеющей протяженность по стволу менее  $1/2$  высоты дерева.

Дерево, получившее, например, оценку 2.1.1 будет характеризоваться как высокое, с прямым и малосбежистым стволом, имеющее равномерно развитую, мощную (протяженность более  $1/2$  высоты дерева) и хорошо охвоенную крону.

При решении вопроса об участии конкретного дерева в формировании ландшафтного облика и структуры насаждения все деревья в насаждении, исходя из анализа указанных в классификации оценок, относятся к одной из четырех категорий: ландшафтоформирующие перспективные, ландшафтоформирующие вспомогательные, индифферентные и подлежащие удалению деревья. Для большинства случаев при формировании сосновых ландшафтов к категории перспективных (соответственно, сохраняемых при рубке) ландшафтоформирующих деревьев могут относиться деревья из всех групп по высоте с высшими баллами качества ствола и кроны и протяженности кроны (т. е. с оценками 1.1.1, 2.1.1, 3.1.1, 4.1.1, 5.1.1). К категории ландшафтоформирующих вспомогательных чаще относят деревья из всех групп с высшим баллом оценки качества ствола и кроны при ее протяженности по стволу менее  $1/2$  высоты (т. е. с оценками 1.1.2, 2.1.2, 3.1.2, 4.1.2, 5.1.2). Подлежат удалению деревья всех групп и подгрупп с оценкой качества ствола и кроны баллом 2, за исключением оригинальных форм, оговоренных выше в примечании. Деревья, которым нет возможности дать балльную оценку при характеристике качества ствола и кроны в рекомендуемой классификации деревьев, относят к индифферентным; вопрос о целесообразности их оставления или вырубке решается в конкретных условиях.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое рост и развитие растений?
2. Дифференциация деревьев и ее причины.
3. Классификация Г. Крафта.

4. Классификация по продуктивности Б. Д. Жилкина.
5. Классификация деревьев по хозяйственно-биологическим признакам при проведении рубок ухода за лесом.
6. Особенности классификации деревьев при проведении рубок ухода в лесах рекреационного назначения.
7. Классификация деревьев при проведении рубок формирования лесопарковых ландшафтов.
8. Преимущества и недостатки различных классификаций деревьев.



### ЗАДАНИЕ

Используя методические указания «Будова дрэвастаяў» [20], установить принадлежность каждого дерева к тому или иному классу роста по Г. Крафту, классу продуктивности по Б. Д. Жилкину, хозяйственно-биологической категории, а также к категории деревьев согласно классификации деревьев, разработанной В. П. Григорьевым, Л. Н. Рожковым и Е. М. Руновой.

## Практическое занятие 9

### РЕКРЕАЦИЯ И ЛЕС

**Цель:** дать оценку влияния рекреационного лесопользования на лесной биогеоценоз, ознакомиться с показателями рекреационной нагрузки, научиться определять рекреационную емкость территории.

**Лесная рекреация** это пребывание населения в лесу с целью отдыха, экскурсий, туризма, спортивных занятий, участия в культурных и других мероприятиях. Возрастающие потребности населения в загородном отдыхе при увеличивающейся техногенной нагрузке на природные комплексы привели к возникновению понятия **рекреационного лесопользования** – совокупности явлений, возникающих в процессе эксплуатации леса для массового отдыха и туризма, связанных с его влиянием на рекреантов и воздействием последних на него. Рекреационное использование лесов разнонаправленно воздействует на лесной биогеоценоз. Степень отрицательного влияния отдыхающих и туристов на лес определяется рекреационной нагрузкой, культурой поведения (традиции, дисциплина, экологические знания), устойчивостью лесов (состав, тип леса и др.).

**Рекреационная нагрузка** – показатель рекреационного воздействия, определяемый количеством отдыхающих на единице площади, временем их пребывания на объекте рекреации и видом отдыха [3].

Виды лесной рекреации могут быть следующие:

1) *кемпинговая* – многодневное с ночлегом пребывание людей на специально оборудованных на землях лесного фонда стоянках и базах отдыха в целях отдыха, физического развития и развлечений;

2) *повседневная* – повседневное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда;

3) *спортивно-массовые мероприятия* – кратковременное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда в целях соревнования и учебно-тренировочных занятий по различным комплексам физических упражнений, включая спортивную охоту, рыбную ловлю и т. п.;

4) *лесной туризм* – многодневное с ночлегом путешествие группы людей по определенному маршруту на землях лесного фонда в целях отдыха, физического развития, познания, выполнения туристских нормативов;

5) *лесная экскурсия* – кратковременное без ночлега посещение группы людей достопримечательного объекта на землях лесного фонда в целях познания, обучения, отдыха.

Для характеристики рекреационной нагрузки на единицу площади различают следующие основные показатели:

**рекреационная плотность** – единовременное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади за период измерения (чел./га);

**рекреационная посещаемость** – суммарное количество посетителей вида лесной рекреации на единице площади за период измерения чел./(га · год), чел./(га · мес.); чел./(га · сут);

**рекреационная интенсивность** – суммарное время вида лесной рекреации на единице площади за период измерения чел.-ч/(га · год), чел.-ч/(га · мес.); чел.-ч/(га · сут) [3].

При определении данных показателей учитывается **сезон рекреации** и **комфортность погоды** – сочетание микроклиматических условий, благоприятных для лесной рекреации. Комфортной считается температура летом от 15 до 25°C, зимой от –5 до –15°C, при влажности от 30 до 70%, скорости ветра до 5 м/с и при отсутствии или кратковременных осадках.

**Устойчивость леса к рекреации** – способность леса сохранять жизнеспособность, структуру и характер функционирования в условиях рекреационного воздействия.

Через рекреационную нагрузку рассчитывают **рекреационную емкость территории** – максимальное с учетом видов отдыха количество людей, которые могут одновременно отдыхать в пределах территории, не вызывая деградации биогеоценоза и не испытывая психологического дискомфорта. Данный показатель учитывает экологическую и психологическую емкость. *Экологическая емкость рекреационной территории* – максимальное с учетом видов отдыха количество людей, которые одновременно могут отдыхать в пределах территории, не вызывая деградации биогеоценоза. *Психологическая емкость рекреационной территории* – максимальное с учетом видов отдыха количество людей, которые могут одновременно отдыхать в пределах территории, не испытывая психологического дискомфорта.

Повышенные рекреационные нагрузки вызывают **рекреационную дигрессию лесов** – нарушенность лесной среды под действием рекреации, которая в дальнейшем может привести к деградации лесной экосистемы.

**Деградация леса** – это ухудшение экологического состояния лесной среды под влиянием отрицательных антропогенных или природных факторов, вызывающих постепенную утрату жизнеспособности и отмирание лесных насаждений. Динамика рекреационной дигрессии выражается через ее **стадию** – степень нарушения фитоценоза под действием рекреации, устанавливаемую по комплексу показателей состояния его компонентов, среди которых ведущая роль принадлежит уплотнению почвы.

Изменения, происходящие в лесном биогеоценозе под влиянием рекреационных нагрузок, затрагивают все его компоненты.

Одним из наиболее чувствительных компонентов является **зооценоз**. Присутствие человека некоторое время на одном месте приводит к исчезновению, к миграции крупных млекопитающих и птиц, и оставшиеся виды постепенно утрачивают страх перед человеком. Важнейшими причинами исчезновения животных являются: фактор беспокойства; изъятие кормов; изреживание древостоя, подлеска и подроста, лишаящего их мест гнездований и маскировки; изменение естественного живого напочвенного покрова. Падает плотность оставшихся видов. Снижается численность насекомояд-



ных животных, а в насаждениях с V стадий дигрессии они, как правило, исчезают полностью. Это вызвано сильным нарушением почвенного покрова очисткой леса от захламленности.

Постоянное посещение леса человеком сокращает количество, прежде всего, наземно гнездящихся выводковых птиц: глухаря, тетерева, рябчика, вальдшнепа. Изменение почвенно-микrokлиматических условий в лесах под влиянием рекреации сказывается на почвенной мезофауне в сторону увеличения эврибионтных форм. Интенсивное посещение лесов отрицательно сказывается на поселениях муравьев, которые сохраняются только в местах с густым еловым подростом.

Уменьшение численности и видового разнообразия микроорганизмов, насекомых, птиц и других компонентов зооценоза способствует увеличению разнообразия вредителей и болезней.

Наибольшие изменения происходят в небольших обособленных массивах расположенных в непосредственной близости от городской застройки, где для большинства видов животных ухудшаются условия обитания. Видовой состав богаче и численность животных выше на благоустроенных территориях.

Постоянное рекреационное воздействие влияет на **лесную подстилку и почву**. Вначале изменяется морфологическое строение подстилки. Отдыхающие уплотняют лесную подстилку, разрушают и измельчают ее компоненты, что приводит к изменению мощности и соотношения подгоризонтов, иссушению подстилки. В дальнейшем выпадают ферментативный и гумусовый подгоризонты подстилки, существенно снижается ее запас, что уменьшает содержание гумуса в почве.

В результате интенсивной рекреации происходит уплотнение верхних почвенных горизонтов и изменение их физических свойств: увеличивается объемная масса, твердость и глубина промерзания, снижается порозность, водо- и воздухопроницаемость (в 4–13 раз) и влагоемкость. Почва под тропами увлажняется медленнее и слабее, а высыхает быстрее и сильнее. Зона иссушения в 2 и более раза больше вытоптанной площади. Уплотнение почвы способствует ее большему и быстрейшему нагреванию (на 3–5°C и выше) и охлаждению, за счет повышенной тепло- и температуропроводности. Богатые и влажные почвы уплотняются более резко и на большую глубину.

В поверхностном слое почвы рекреационные нагрузки вызывают разносторонние изменения химических и биохимических

свойств: снижается содержание гумуса и азота, подвижных форм фосфора и калия, ферментативная активность и др. На участках с длительными и сильными рекреационными нагрузками ослабевает подзолистый процесс из-за отсутствия лесной подстилки.

Изменения свойств почвы приводит к уменьшению площади питания древостоев в несколько раз, а это способствует распространению корней вширь от дерева и подъему их вверх. При этом уплотнение почвы подавляет образование и рост корней, особенно всасывающей части корневой системы.

Рекреация в первую очередь влияет на **нижние яруса лесного фитоценоза** (через вытаптывание). Живой напочвенный покров претерпевает значительные изменения, которые зависят не только от интенсивности воздействия, но и от биологических особенностей видов растений.

По устойчивости к рекреационным нагрузкам растения можно разделить на три группы: малоустойчивые, относительно устойчивые и устойчивые. К первым относят большую часть лесных и опушечно-лесных видов. Вторая группа включает лесные злаки и осоки, опушечно-луговые, луговые виды. Устойчивыми являются сорные виды.

Рекреационное использование изменяет видовой состав, снижается проективное покрытие и надземная фитомасса напочвенного покрова. Усиление воздействия человека ведет к исчезновению многих лесных и опушечно-лесных видов и внедрению сорных, луговых и опушечно-луговых, устойчивых к травмированию, способных переносить повышенную освещенность, уплотнение и сухость почвы.

Увеличение рекреационной нагрузки приводит к **ослаблению плодоношения деревьев**, как по числу семян, так и по их весу и качеству. Однако даже в деградированных насаждениях в семенные годы выпадает достаточное для появления самосева и подроста количество семян. При этом складываются неудовлетворительные условия для прорастания семян, укоренения и развития всходов. Появление и отпад всходов зависит от типа леса, плодоношения и интенсивности рекреационной нагрузки.

**Лесовозобновительный процесс** не нарушается при слабой рекреационной нагрузке. Если вытоптанная площадь составляет от 30 до 50%, всходы появляются реже и к концу лета могут погибнуть полностью. При большей интенсивности использования всходы практически отсутствуют из-за уплотнения и сухости почвы, задержания, уничтожения и травмирования семян.

Состояние **подроста** хорошо отражает жизнестойчивость древесных пород, образующих лесные насаждения. Рекреация приводит к повреждению и ухудшению состояния подроста, снижается его сопротивляемость к вредителям и болезням, а впоследствии густота. На участках с уплотненной поверхностью почвы более 30% повреждено, как правило, более половины подроста. В насаждениях V стадии дигрессии подрост, как правило, отсутствует. По мере уничтожения подроста прекращается самовозобновление древостоя.

Более устойчив к вытаптыванию и повреждению **подлесок**. Побеги красивоцветущих видов (черемуха, калина, рябина) нередко обламываются в период цветения, лещины – во время плодоношения. По мере усиления отрицательного воздействия беднеет видовой состав подлеска, уменьшается число побегов и густота. Состояние живого напочвенного покрова, подроста и подлеска служит одним из диагностических признаков рекреационной нарушенности лесного сообщества.

Наиболее устойчив к рекреации **древостой**. При небольших нагрузках рекреационное использование оказывает незначительное отрицательное влияние на древесный ярус. Уплотнение почвы, повреждение стволов и корней деревьев, ухудшение условий среды – основные причины ухудшения состояния и гибели деревьев. Усиление рекреационных нагрузок приводит к уменьшению прироста, снижению полноты и запаса, худшему развитию кроны и корневой системы, увеличению доли поврежденных и отмерших деревьев. Снижение радиального прироста у деревьев начинается уже через два года после начала уплотнения почвы. Средняя высота древостоя в зависимости от возраста древостоя и нагрузки понижается на 5–25%. С увеличением нагрузки доля усохших, усыхающих и ослабленных деревьев повышается несмотря на постоянные санитарные рубки, понижается класс жизнестойчивости и эстетической оценки древостоя.

Постепенно рекреационная деятельность человека нарушает связи между компонентами лесного биогеоценоза, который теряет устойчивость. В процессе сукцессии под влиянием рекреации лес проходит ряд характерных состояний, что дало возможность выделить отдельные стадии дигрессии, отличающиеся друг друга. При пятистадийной схеме дигрессии границей устойчивости биогеоценоза является граница между третьей и четвертой стадиями. Граница устойчивости является границей допустимых рекреационных

нагрузок. Изучение устойчивости типов леса, определение границ их устойчивости, исследование реакции видов различных экологических групп в живом напочвенном покрове на вытаптывание позволили ученым разработать нормативы допустимой численности отдыхающих (допустимые рекреационные нагрузки), которые используются при функциональном зонировании рекреационных объектов, обосновании их размеров и планирование природоохранных мероприятий.

Допустимые рекреационные нагрузки выше в лиственных и хвойно-лиственных смешанных и сложных, высокопродуктивных насаждениях нормального увлажнения.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое лесная рекреация и рекреационное лесопользование?
2. Виды лесной рекреации.
3. Раскройте понятия: рекреационная нагрузка, плотность, посещаемость и интенсивность.
4. Рекреационная экологическая и психологическая емкость территории.
5. Что такое дигрессия и деградация леса?
6. Расскажите о влиянии рекреации на различные компоненты лесного биогеоценоза.
7. Допустимые рекреационные нагрузки.



### ЗАДАНИЕ

В соответствии с лесоводственно-таксационной характеристикой древостоя (табл. 1.23) и допустимой рекреационной нагрузкой (среднегодовой) определить для каждого выдела (урочища) максимально допустимую единовременную нагрузку в дни «пик» (нерабочие дни с комфортной погодой), суммарную годовую нагрузку, рекреационную емкость. Итоги расчетов свести в табл. 1.24. Допустимую среднегодовую рекреационную нагрузку выписать из табл. 1.25 в соответствии с характеристикой древостоя [21].

Максимально допустимая единовременная нагрузка в дни «пик» определяется умножением допустимой среднегодовой нагрузки на 10. Перевод допустимой среднегодовой нагрузки в суммарную годовую производят умножением на 8760 ч.

Таблица 1.24

**Расчет рекреационной емкости**

Выдел	Площадь, га	Состав	Тип леса	Возраст, лет	Допустимая рекреационная нагрузка, чел./га в день		Максимально допустимая единовременная нагрузка, чел./га в день		Суммарная годовая нагрузка, чел.-ч/га в год		Рекреационная емкость	
					выдел	урочище	выдел	урочище	выдел	урочище	выдел	урочище

Таблица 1.25

**Допустимая рекреационная нагрузка (среднегодовая)**

Тип леса	Нагрузка по классам возраста, чел./га в день						
	I	II	III	IV	V	VI и более	
С. ор., кис., чер.	1,5	2,0	3,5	5,5	7,5	8,0	
С. бр., мш., пр.-тр., дм.	1,5		2,0	3,5	5,5	6,0	
С. лш., вер.	0,5		1,0	1,5		2,0	
С. баг., ос., ос.-сф., сф.	0,5						
Е. кис., сн., пап., кр.	0,5		1,5	2,5	3,5	4,0	
Е. бр., мш., орл., пр.-тр., чер.	0,5			2,0	2,5	3,0	
Е. дм.	0,5			1,0	1,5	2,0	
Е. ос., ос.-сф.	0,5						
Д. (Г, Я, Кл, Лп) сн., кр.	0,5	2,5	4,5	6,5	9,0	10,0	
Д. кис., я.-пм.				5,0	6,5	9,0	
Д. ор., пап., луг., ол.-пм.			2,0	3,0	4,5	5,0	6,5
Д. чер., пр.-пм., зл.-пм.				2,5	3,0	4,5	5,0
Б. ор., кис., кр.	1,5	2,5	4,5	6,5	8,5	9,0	
Б. мш., сн., пап., чер.				5,0	6,5	9,0	
Б. бр., пр.-тр., дм.		2,0	2,5	4,5	5,0	6,5	
Б. лш., вер., баг., ос., ос.-сф.				3,0	4,5	5,0	
Ол. кр.	0,5	1,0	1,5	2,5	4,5	5,0	
Ол. кис., сн., коч., кас.				2,0	2,5	3,0	
Ол. тав., бп., ив., ос.	0,5		1,0	1,5		2,0	
Ос. (Т, Ив) кис., сн.	1,5	3,5	5,5	6,0	7,5	8,0	
Ос. ор., кр., пап., чер.	1,5	2,0	3,5	5,5	6,0	7,5	
Ос. бр., мш., пр.-тр., дм.	1,5	2,0	3,5	4,0	5,5	6,0	

Рекреационную емкость определяют в соответствии с выданной преподавателем площадью выдела. Нагрузки для урочища (массива, функциональной зоны лесопарка) вычисляют как средневзвешенную величину делением суммы произведений нагрузок отдельных выделов и их площадей на общую площадь урочища.

# ЛЕСОВОДСТВО

## Практическое занятие 10

### СПЛОШНЫЕ РУБКИ ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

**Цель:** ознакомиться с классификацией рубок леса, организационно-техническими элементами сплошных рубок главного пользования, практикой их применения.

Важнейший вид лесопользования – заготовка древесины – осуществляется при рубках леса. Под рубками леса понимают процесс вырубki деревьев и (или) кустарников (лиан) и удаления их из леса. Разнообразные рубки леса можно свести в единую классификационную систему, включающую следующие единицы: категории, системы, виды (способы), разновидности (рис. 2.1).

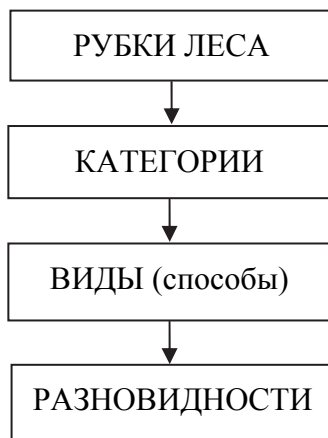


Рис. 2.1. Классификационная схема рубок леса

Все рубки должны быть направлены на обеспечение непрерывного, неистощительного, рационального использования лесных ресурсов и их воспроизводства, сохранение и усиление природоохранных функций лесов.

В **категории** рубки леса объединяют по принципу сходства объектов и стратегических целей проведения. Выделяют следующие категории: рубки главного пользования, рубки промежуточного пользования, комплексные и прочие рубки [13].

**Рубка главного пользования** (ГОСТ 18486–87) – рубка спелого и перестойного древостоя для заготовки и восстановления леса.

**Рубка промежуточного пользования** – рубка, проводимая в процессе лесовыращивания, для улучшения качества леса, его многоцелевого и рационального использования, сохранения и повышения биологического и генетического разнообразия, включая своевременное использование древесины, усиление экологических и социальных функций и свойств леса.

**Комплексная рубка** (ГОСТ 18486–87) – рубка в разновозрастных или сложных древостоях, сочетающая рубку главного пользования с рубкой ухода, проводимые на одном и том же участке.

**Прочие рубки** – рубки, не относящиеся к рубкам главного и промежуточного пользования, комплексным рубкам. Сюда относятся рубки, проводимые при создании разнообразных объектов, изыскании и освоении полезных ископаемых, для иных подобных целей, а также уборка захламленности, сплошные санитарные и специальные виды рубок.

Рубки главного и промежуточного пользования разделяются на системы. **Системы рубок** выделяют по общности организационно-технических элементов, целей рубок при лесовыращивании и особенностям их влияния на возобновление леса.

Рубки главного пользования включают следующие системы: сплошные, постепенные, выборочные и комбинированные рубки. Промежуточное пользование включает рубки ухода за лесом, санитарные рубки, рубки реконструкции и формирования.

Системы (категории) включают виды или способы рубок леса, которые могут разделяться на разновидности. **Виды** выделяют при одинаковых объектах, задачах и организационно-технических элементах рубок, сходстве их влияния на лесную среду.

К **сплошным рубкам главного пользования** относят сплошно-полосную, сплошно-участковую (участковую), концентрированную и условно-сплошную рубки. **Постепенные рубки** включают равномерно-постепенную, группово-постепенную (котловинную), длительно-постепенную и разновидности полосно-постепенной рубки. Иногда к постепенным относят и другие виды рубок спелого и перестойного леса (клиновидные и др.). К **выборочным рубкам** относят добровольно-выборочную, подневольно-выборочную и приисковую рубки. **Комбинированные рубки** – это рубки, сочетающие в себе элементы других систем рубок главного пользования. Сюда можно отнести группово-выборочную рубку, разновидности полосно-постепенных рубок, каймовые рубки (Вагнера, клиновидные Эбергарда, клиновидно-постепенные Филиппа), узкополосные постепенные Каутца, выборочно-постепенные М. М. Орлова и др.

**Рубки ухода за лесом** включают осветление, прочистку, прореживание и проходную рубку. Среди **санитарных рубок** к промежуточному пользованию относится только выборочная санитарная рубка, а сплошная санитарная согласно Лесного кодекса

Республики Беларусь учитывается в категории прочих рубок. **Рубки реконструкции** проводят сплошным, коридорным, кулисным и куртинно-групповым способами. **Рубки формирования** включают ландшафтные рубки (рубки формирования ландшафта, рубки раскрытия перспективы, рубки реконструкции ландшафтов и формирования опушек, рубки ухода за подростом и подростом), рубки обновления и переформирования.

Ряд видов рубок леса относят к категории **прочие рубки**: сплошные санитарные рубки, уборка захламленности, биотехнические рубки, планировочные рубки, разработка ветровалов и буреломов, рубка единичных деревьев, расчистка лесных площадей.

Расчистка лесных площадей – это рубка леса при строительстве зданий, сооружений, трубопроводов, дорог, линий электропередач и связи, прокладке квартальных просек, создании и содержании противопожарных разрывов и других объектов, включая рубки, проводимые для иных подобных целей, а также рубка деревьев, мешающих прохождению лесовозной техники при вывозке древесины с лесосек по сложившейся лесовозной сети, разборка стрелковых линий.

**Комплексные рубки** включают следующие виды: чересполосно-пасечная П. В. Алексеева, рубка В. И. Вохминцева, проходная рубка Д. М. Кравчинского, двухцикловая постепенная рубка Л. А. Кайрюкштиса.

Основной нормативный документ, регламентирующий проведение рубок леса, ТКП 143–2008 «Правила рубок леса в Республике Беларусь» предусматривает следующие возрасты начала рубок главного пользования (табл. 2.1) [14].

Таблица 2.1

**Возрасты рубок главного пользования**

Наименование лесных пород	Возрасты рубок главного пользования по группам лесов, лет	
	I группа	II группа (эксплуатационные леса)
Сосна, ель, пихта, лиственница, кедр	101 и более	81 и более
Дуб, ясень, клен, вяз, ильм, берест, бархат амурский, орех маньчжурский	121 и более	101 и более
Липа, граб, акация белая	81 и более	71 и более
Береза (кроме березы карельской)	71 и более	61 и более
Ольха черная, рябина, каштан	61 и более	51 и более
Осина, тополь, ива древовидная, ольха серая, береза карельская	41 и более	41 и более



**Сплошнолесосечная (сплошная) рубка** – это рубка главного пользования, при которой весь древостой на лесосеке вырубается в один прием. Сплошные рубки могут назначаться в некоторых лесах рекреационного назначения, в т. ч. лесохозяйственных частях зеленых зон, в том случае если отсутствует целесообразность проведения несплошных рубок.

Правила рубок леса в Республике Беларусь выделяют два вида сплошных рубок:

– сплошнолесосечная полосная – это рубка леса узкими (до 100 м) полосами;

– сплошно-участковая (участковая) – рубка отдельных таксационных выделов небольшой площади.

Концентрированная рубка – это сплошная рубка, проводимая на площади 50 га и более. Условно-сплошная – сплошная рубка, при которой вырубается наиболее ценная часть древостоя (обычно 60–90%), а оставшиеся деревья остаются на корню. Данные виды сплошных рубок в Беларуси не применяются.

Планирование и организация рубок леса осуществляется с учетом определенных отражающих содержание вида рубки, параметров, называемых организационно-техническими элементами.

**Организационно-технические элементы** – это организационные и лесоводственно-технологические показатели (параметры), отражающие содержание и определяющие основные правила проведения рубок, направленные на сохранение природной среды и естественное лесовозобновление. К организационно-техническим элементам сплошно-участковых рубок относят *площадь и форму лесосеки, технологию лесосечных работ, мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению, очистку мест рубок*. Сплошнолесосечные полосные вместе с вышеперечисленными элементами дополнительно включают *ширину и направление лесосеки, направление рубки, способ и срок примыкания лесосек* [14].

**Форма лесосеки.** При проведении участковых рубок форма лесосеки соответствует конфигурации выдела(ов), у сплошнолесосечных полосных обычно используется прямоугольная или другая вытянутая форма.

**Площадь лесосеки** оказывает существенное влияние на естественное лесовозобновление и выполнение лесом эколого-защитных функций. На больших вырубках хуже и медленнее происходит лесовозобновление, ухудшаются микроклиматические условия,

меняется живой напочвенный покров, сильнее нарушаются экологические функции леса.

Максимально допустимая площадь лесосеки устанавливается с учетом группы леса и преобладающей породы в древостое (табл. 2.2).

Таблица 2.2

**Параметры основных организационно-технических элементов рубок главного пользования**

Организационно-технические элементы	Параметры организационно-технических элементов по группам лесов	
	I группа	II группа
<b>Сплошнолесосечные рубки</b>		
Площадь лесосек по породам, не более, га:		
хвойные	5	10
дуб и другие твердолиственные	3	5
мягколиственные	10	15
Ширина лесосек по породам, не более, м:		
хвойные	75	100
дуб и другие твердолиственные	50	100
мягколиственные	100	100
Сроки примыкания лесосек (при оставлении их под естественное возобновление), по породам, не менее, лет:		
хвойные	4	3
дуб и другие твердолиственные	4	3
мягколиственные	2	1
<b>Несплошные рубки</b>		
<b>Равномерно-постепенные и группово-постепенные</b>		
Площадь лесосек, не более, га	20	30
<b>Полосно-постепенные</b>		
Площадь лесосек, не более, га	20	20
<b>Длительно-постепенные</b>		
Площадь лесосек, не более, га	20	20
<b>Добровольно-выборочные</b>		
Площадь лесосек, не более, га	20	20

*Примечания:*

1. В насаждениях, поврежденных до степени прекращения роста пожарами, вредителями и болезнями, а также в сильно расстроенных, если в них решены в установленном порядке сплошные санитарные рубки, ширина лесосек может быть увеличена до размера фактического повреждения насаждений.

2. Ширина лесосек при сплошных рубках главного пользования в насаждениях, произрастающих на склонах крутизной 15° и более, устанавливается на более 50 м.

3. Ограничения по ширине лесосеки не устанавливаются, если площадь таксационных выделов равна или меньше предельной площади лесосек, приведенной в настоящей таблице.

**Ширина лесосеки** – это протяженность наименьшей (короткой) стороны лесосеки. От ширины лесосеки зависит скорость вырубki выдела(ов), естественное лесовозобновление и сохранение эколого-защитных функций леса. Чем шире лесосека, тем хуже возобновляются породы, семена которых обладают невысокой летучестью, самосев и подрост больше повреждается очень высокими и отрицательными температурами, ослабевает обсеменительное значение стен леса, изменяются микроклиматические условия, характер и распределение почвенного покрова по лесосеке и т. д. Все это может привести к нежелательной смене пород. Максимально допустимая ширина лесосеки определяется экономическими и экологическими условиями и зависит от группы леса и преобладающей породы (табл. 2.2).

**Направление рубки** – это направление, в котором каждая следующая вырубаемая лесосека размещается относительно предыдущей. Оно выбирается навстречу главной опасности (преобладающим ветрам, эрозии, потокам воды и т. д.). В Беларуси в связи с преобладанием западных ветров направление рубки выбирается с востока на запад. Это содействует обсеменению вырубki прилегающей стеной леса, устраняет опасность ветровала и других опасных явлений. Если насаждения произрастают на склонах крутизной более 15° рубка ведется снизу вверх по склону, чтобы не усиливать эрозию и не повреждать подрост. В пойменных насаждениях направление часто выбирают навстречу течения реки.

**Направление лесосеки** – расположение длинной стороны лесосеки по отношению к сторонам света. Оно всегда перпендикулярно направлению рубки и оказывает существенное влияние на обсеменение и микроклимат лесосеки, задернение почвы, прорастание семян, укоренение всходов и дальнейший рост самосева и подростка, предотвращает эрозию почвы и т. д.

**Способ примыкания лесосеки** – последовательность размещения лесосек на выделе(ах) или в квартале. Различают четыре способа примыкания лесосек: непосредственное, чересполосное, кулисное и шахматное (рис. 2.2).

Непосредственное примыкание лесосек – примыкание лесосек, при котором очередная лесосека размещается рядом с предыдущей; чересполосное – через полосу леса шириной, равной ширине лесосеки; кулисное – через полосу леса шириной,

превышающей ширину лесосеки; шахматное – в шахматном порядке.

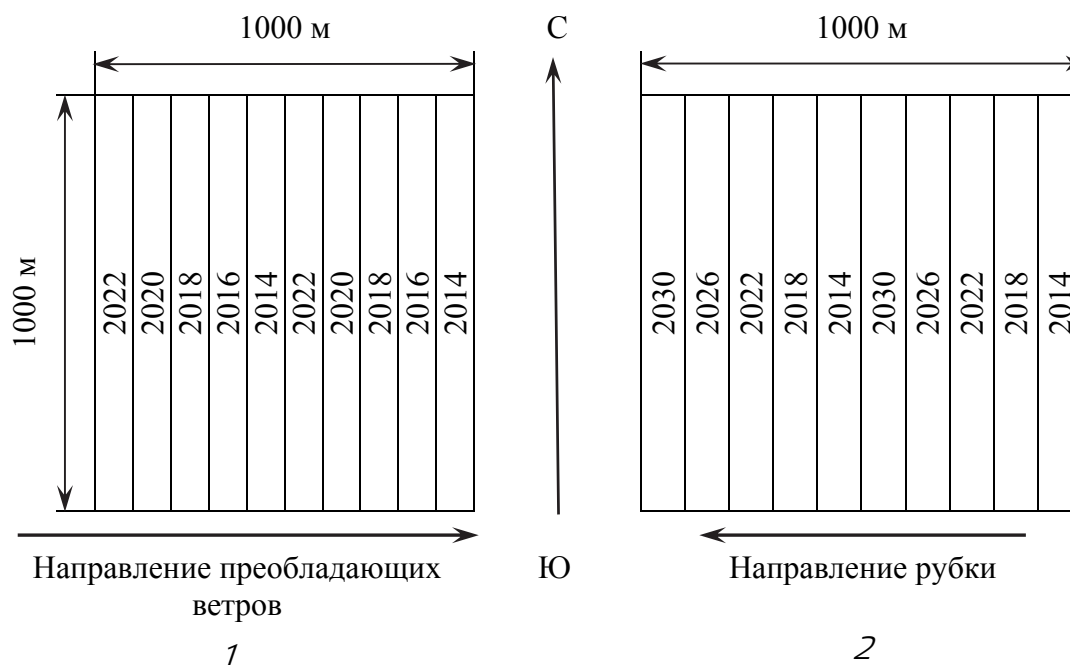


Рис. 2.2. Схема организационно-технических элементов в квартале спелого леса первой группы леса с непосредственным примыканием:  
 1 – в мягколиственных насаждениях в два заруба;  
 2 – в хвойных насаждениях в два заруба

Правила рубок леса устанавливают непосредственный способ примыкания лесосек, хотя в отдельных случаях (хорошая ветроустойчивость древостоев и др.) естественное возобновление обеспечивается при чересполосном или кулисном примыкании.

Основной недостаток чересполосного и кулисного способов – опасность ветровалов, буреломов, повреждения вредителями и т. д. Эти способы недопустимы в чистых, простых еловых лесах. Шахматный способ применяют при квадратной или прямоугольной форме лесосек.

**Срок примыкания лесосек** – интервал времени, через который при непосредственном примыкании производится назначение в рубку очередной лесосеки. В срок примыкания не включается год рубки. Он устанавливается для обеспечения естественного лесовозобновления в зависимости от биологических особенностей древесных пород, условий возобновления, группы леса, учитывая выполнение лесами эколого-защитных функций. При установле-

нии сроков желательно вырубать следующую лесосеку после того, как будет обеспечено возобновление предыдущей. Однако при лесоустройстве срок примыкания определяют заранее по средней повторяемости семенных лет для каждой главной породы с учетом экономических условий хозяйства. Минимальные сроки примыкания лесосек приведены в табл. 2.2. При искусственном лесовосстановлении вырубок возможно уменьшение сроков примыкания.

В квартале размером 1×1 км допускается два заруба, т. е. две лесосеки можно вырубить в квартале за один год (рис. 2.2). Зарубы допускаются через расстояние равное ширине лесосеки.

При проведении сплошных рубок подрост сохраняется при его количестве не менее чем указано в табл. 1.16. Рубка при этом должна проводиться преимущественно в осенне-зимний период. Сохранность подроста на пасаках должна составлять не менее 60% от количества, учтенного до рубки, при ее проведении в бесснежный период и 70% при наличии снежного покрова высотой более 10 см.

При использовании многооперационных машин подрост должен быть сохранен на не менее чем 60% площади пасаек, при валке бензопилами и трелевке тракторами – не менее чем 75%.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое рубка леса?
2. Назовите классификационные категории рубок леса и признаки их выделения.
3. Перечислите категории, системы и способы рубок главного и промежуточного пользования.
4. Что такое комплексные и комбинированные рубки?
5. Назовите возрасты рубок главного пользования по породам.
6. Виды и объекты сплошных рубок.
7. Перечислите и опишите организационно-технические элементы сплошных рубок.



### ЗАДАНИЕ

Запроектируйте и покажите на схеме (по аналогии с рис. 2.2) рассмотренные организационно-технические элементы сплошнолесосечной

полосной рубки в квартале спелого леса размером 1 км на 1 км при непосредственном примыкании и следующих условиях:

- преобладающие ветра южные, черноольховый древостой, первая группа леса;
- преобладающие ветра северные, ясеневый древостой, вторая группа леса;
- преобладающие ветра восточные, еловый древостой, первая группа леса.

## Практическое занятие 11

### **ПОСТЕПЕННЫЕ И ВЫБОРОЧНЫЕ РУБКИ ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Цель:* ознакомиться с организационно-техническими элементами несплошных рубок главного пользования, научиться их применять.

Приоритетными системами рубок главного пользования в I группе леса являются постепенные и выборочные. Они могут быть назначены в лесохозяйственных частях зеленых зон городов и некоторых других лесах рекреационного назначения.

**Постепенная рубка** – рубка главного пользования, при которой спелый древостой вырубается на лесосеке в несколько приемов в течение одного или двух классов возраста.

В Беларуси к постепенным рубкам относят:

– **равномерно-постепенные рубки** – постепенные рубки, при которых древостой вырубается в 2–4 приема путем последовательного равномерного изреживания его в течение одного класса возраста;

– **группово-постепенные рубки** – постепенные рубки, при которых древостой вырубается постепенно, группами (в виде «окон» или лент), в несколько приемов в местах, где имеются куртины подроста, в течение двух классов возраста;

– **длительно постепенные рубки** – постепенные рубки, проводимые в разновозрастных древостоях в два приема с оставлением на второй прием деревьев, не достигших возраста спелости, которые вырубаются после достижения ими эксплуатационных раз-

меров. Последний прием длительно-постепенной рубки проводится через 30–40 лет.

В Правилах рубок леса к постепенным рубкам главного пользования также относят полосно-постепенные рубки, разновидности которой можно отнести как к постепенным, так и к комбинированным рубкам.

**Полосно-постепенная рубка** – постепенная или комбинированная рубка, при которой древостой на лесосеке вырубается сплошно-чересполосно в течение одного класса возраста с одновременным, при необходимости, равномерным разреживанием древостоя на оставляемых под следующий прием рубки полосах леса.

К организационно-техническим элементам **равномерно-постепенной рубки** относят: *площадь лесосеки, количество приемов, интенсивность рубки, порядок отбора деревьев в рубку, повторяемость приемов, период рубки, технологию лесосечных работ, мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению и очистку мест рубок.*

**Площадь лесосеки** ограничивается согласно табл. 2.2.

**Количество приемов рубки** – это число этапов (стадий) периодической последовательной вырубki древостоя. Это один из важнейших организационно-технических элементов постепенных рубок. Количество приемов рубки зависит от условий естественного лесовозобновления, наличия подроста под пологом леса, биологических свойств пород, полноты и формы древостоя, санитарного состояния.

**Четырехприемная** равномерно-постепенная рубка назначается в высокополнотных древостоях (с полнотой, как правило, 0,9–1,0). При этом количество подроста не имеет значения, а второй ярус отсутствует. Следующие приемы рубки проводят только при обеспечении необходимого минимального количества условно-крупного подроста хозяйственно ценных пород на лесосеке согласно табл. 1.15. **Трехприемная** рубка проводится в высокополнотных древостоях (чаще с полнотой 0,8) при количестве условно крупного подроста хозяйственно ценных пород более 500 шт./га (табл. 1.15). Минимальное количество приемов (**два**) назначается в насаждениях с полнотой древостоя, как правило, 0,5–0,7. При этом количество подроста не должно быть меньше, чем приведено в табл. 1.15 для осветительного приема.

**Интенсивность рубки** – доля вырубаемого в один прием наличного запаса древостоя (т. е. перед очередным приемом рубки), включая и древесину, вырубаемую на волоках и погрузочных площадках. При этом не допускаются случаи, когда в первый прием вырубается древостой только на волоках, а также необходимо соблюдать равномерность его разреживания. Одним из критериев интенсивности является относительная полнота, до которой разреживается древостой, интенсивность зависит от количества приемов рубки, ветроустойчивости древостоя и теневыносливости возобновляемой породы. Независимо от числа приемов перед последним приемом полнота первого яруса не должна быть ниже 0,3. Последний прием рубки проводится при наличии под пологом жизнеспособного подроста и молодняка в количестве, определенном в табл. 1.15. При выборе интенсивности можно ориентироваться на следующие рекомендации.

**Четырехприемные рубки** проводят с интенсивностью первого приема от 10 до 25% запаса, второго – 20–30%, третьего – от 1/3 до 1/2 оставшегося запаса. В последний прием вырубают весь древостой. **Трехприемные рубки** в сосняках проводятся интенсивностью первого приема 30–35% и второго 40–50% оставшегося запаса. В еловых, елово-лиственных и лиственно-еловых древостоях вырубают от 25% (в чистых по составу ельниках) до 35% (в смешанных) в первый прием, во второй – 40–50%. В дубравах интенсивность первого приема составляет 30–35%, второго – 40–50%. **Двухприемные рубки** в дубравах проводят с интенсивностью первого приема до 40%, в насаждениях с преобладанием других пород – до 45%.

**Порядок отбора деревьев в рубку.** При отборе деревьев в рубку следует особое внимание обращать на расположение самосева и подроста по площади, на полноту, сомкнутость и состояние древесного полога, развитие живого напочвенного покрова. В высокополнотном древостое, где подрост мало, его полог разреживают равномерно. В местах же с групповым или куртинным расположением подроста создают над ним окна в верхнем пологе. В первые приемы предусматривают назначение в рубку тех пород, возобновление которых нежелательно, а из главных сухостойных, фаутных, отставших в росте, неустойчивых к ветру, с большой кроной деревьев, а также угнетающих подрост ценных пород. При



наличии осины в составе древостоя возможно ее окольцовывание за 2–3 года до рубки или введение арборицидов.

**Повторяемость приемов** – это период времени в годах, через который производится следующий прием рубки. Определяется условиями возобновления и общим сроком вырубки спелого древостоя. Очередной прием рубки проводят после достижения целей предыдущего, т. е. при необходимом минимальном количестве подроста, обеспечивающем средозащитные функции леса (табл. 1.15).

В срок повторяемости приемов рубки обычно должно входить не менее двух семенных лет возобновляемой породы (табл. 1.13). Если их несколько, то повторяемость выбирают по наибольшему сроку.

**Период (длительность, цикл) рубки** – промежуток времени (в годах), за который полностью вырубается в несколько приемов древостой на лесосеке. Общая продолжительность равномерно-постепенной рубки зависит от числа приемов, их повторяемости, и не должна превышать один класс возраста. Данные рубки в лесах рекреационного назначения позволяют сформировать разновозрастную древостой.

**Группово-постепенные рубки** характеризуются неравномерным разреживанием древостоя и являются более сложным способом постепенной рубки с длительным периодом лесовозобновления.

Первый прием рубки, как правило, приурочен к группам подроста, произрастающим в естественных просветах древостоя. Эти просветы («окна») постепенно расширяют, вырубая отдельные деревья. Если подрост отсутствует, то его появление стимулируют вырубкой перестойных ширококронных деревьев. Постепенно все окна соединяются, и весь участок оказывается вырубленным, а на нем образуется новое разновозрастное поколение леса.

Скорость смыкания окон зависит от организационно-технических элементов рубки, которые, в основном, аналогичны равномерно-постепенным рубкам. **Площадь лесосеки и повторяемость приемов** назначается как при равномерно-постепенных рубках. **Период рубки** не должен превышать два класса возраста. **Количество приемов и интенсивность рубки** зависят от характерных только для данных рубок элементов: *количество «окон», размер «окон», направление расширения «окон» и ширина*

*лесовозобновительного пояса* – вырубаемой каймы (полосы), разреживаемой рядом с «окном».

**Количество «окон»** – число образуемых на одном гектаре в один прием прогалин различных размеров для появления возобновления. Оно зависит от имеющегося количества групп (куртин) подроста и колеблется в широких пределах (от 1 до 6 на 1 га).

**Размер «окна»** – площадь или средний диаметр «окна». Зависит от величины групп подроста и особенностей вырубемого древостоя. При отсутствии подроста площадь может варьировать в очень широких пределах от 100 до 2000 м<sup>2</sup>, а диаметр – от 10 до 40 м. Предельный для предотвращения повреждения подроста ели и дуба заморозками диаметр «окна» – 60 м.

**Направление расширения «окон».** Как правило, они расширяются равномерно по периферии «окна», навстречу господствующим ветрам или в сторону преимущественного появления подроста. На больших склонах и в горных лесах «окна» расширяются вниз по склону и по горизонталям. Отклонения от данных рекомендаций допускаются при неудовлетворительном ходе возобновления.

**Ширина лесовозобновительного пояса** (вырубаемой каймы) – глубина разреживаемой части древостоя в прилегающей к «окну» стене леса. Разреживание производится, как правило, одновременно с образованием или расширением «окна» с целью улучшения условий для сопутствующего возобновления. Древостой, оставшийся после разреживания, вырубает при следующем приеме рубки в процессе дальнейшего расширения «окон». В зависимости от состояния древостоя и биологических особенностей пород ширина может варьировать от 5 до 25 м.

**Очередной прием рубки проводят**, если количество подроста и сопутствующего возобновления в «окне» не менее указанного в табл. 1.15 после окончательного приема, а в лесовозобновительном поясе – перед окончательным приемом.

При **отборе деревьев в рубку** чаще всего в «окне» удаляются все деревья (при достаточном количестве подроста), а в лесовозобновительном поясе – по принципу равномерно-постепенной рубки.

**Котловинные рубки** по существу являются разновидностью группово-постепенных с большим первоначальным размером (от 300–500 м<sup>2</sup>) закладываемых «окон» (котловин).

Группово-постепенные рубки позволяют сформировать в рекреационных лесах, теряющих декоративные качества и устойчивость, а также на месте одновозрастных монотонных хвойных насаждений (особенно ельников) разновозрастные смешанные насаждения. Вариативность таксационных признаков древостоя (высота, полнота и др.) и волнисто-зубчатый древесный полог создают живописную структуру лесопаркового ландшафта, что увеличивает эстетическую ценность насаждений и их устойчивость к рекреационному воздействию.

**Длительно-постепенные рубки** разработаны А. В. Побединским для лесов Сибири. Данные рубки назначаются в разновозрастных древостоях при наличии не менее 600–800 тонкомерных деревьев целевых пород на 1 га, произрастающих на дренированных почвах. В первый прием длительно-постепенной рубки вырубается деревья старших поколений, сухостойные и фаутные. Интенсивность рубки составляет около 30% по числу стволов и 40–60% по запасу, включая деревья на волоках и погрузочных площадках. После первого приема сомкнутость древесного полога должна быть не менее 0,4.

Основными организационно-техническими элементами длительно-постепенных рубок являются: *число приемов, повторяемость приемов, интенсивность рубки в первый прием, порядок отбора деревьев в рубку, технология лесосечных работ, мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению и очистка мест рубок.*

Организационно-техническими элементами **полосно-постепенных рубок** являются: *площадь лесосеки (табл. 2.2), число приемов (2–3), ширина вырубаемых и оставляемых полос, повторяемость приемов, интенсивность рубки в каждый прием, порядок отбора деревьев в рубку, период рубки, технология лесосечных работ, мероприятия по естественному лесовозобновлению, очистка мест рубок.*

Рекомендуется полосно-постепенные рубки проводить при наличии под пологом подроста коренных пород в количестве, не менее указанного в табл. 1.15 (перед осветительным приемом). При этом на полосах древостой вырубается полностью, т. к. имеется достаточное количество подроста. *Двухприемные* полосно-постепенные рубки проводятся при количестве подроста, не менее чем указано в табл. 1.15 перед окончательным приемом.

В ином случае назначается **трехприемная** рубка. Ширина полос с использованием технологий на базе традиционной техники обычно устанавливается 30–35 м, с использованием многооперационных машин, а также при угнетенном подросте для повышения его выживаемости – 15–16 м, т. е. уменьшается в два раза. Повторяемость приемов и период рубки аналогичны равномерно-постепенным рубкам.

**Выборочная рубка** – рубка главного пользования, при которой периодически вырубается часть деревьев определенного возраста, размеров, качества или состояния. Выборочные рубки характеризуются поэтапной выборкой спелой древесины. Они проводятся преимущественно в насаждениях разновозрастных, с неравномерной полнотой и куртинным размещением жизнеспособного подроста главной породы. Характерной отличительной чертой системы выборочных рубок является неограниченность их во времени. При выборочных рубках основные черты леса сохраняются, остается древостой (хотя и изреженный в той или иной степени), подлесок, живой напочвенный покров и другие компоненты. Лес не перестает существовать, а продолжает функционировать как экосистема и выполнять свои эколого-защитные и другие полезные функции. Традиционно различают три вида выборочных рубок: добровольно-выборочные, приисковые и подневольно-выборочные. Последние два вида в Беларуси не применяются.

**Добровольно-выборочная рубка** – выборочная рубка, при которой вырубается, в первую очередь, фаутные, перестойные, спелые с замедленным ростом деревья для своевременного использования древесины и сохранения защитных свойств леса. Добровольно-выборочная рубка проводится в разновозрастных высокополнотных насаждениях с интенсивностью не более 35%. Данный вид рубок по праву считается наиболее совершенным с лесоводственной точки зрения. Они обеспечивают непрерывное возобновление, формирование молодого поколения, выращивание и эксплуатацию леса при сохранении всех полезных его функций. При добровольно-выборочных рубках почва защищена от эрозии, сохраняет свое плодородие, сохраняются санитарно-гигиенические, водоохранные и почвозащитные свойства леса, повышается продуктивность насаждения, сохраняется лесная обстановка, повышаются эстетические свойства леса и его устойчивость. Все это,

а также разновозрастность и вертикальная сомкнутость насаждения делает их применение особенно эффективным в зеленых зонах и курортных лесах.

Организационно-техническими элементами добровольно-выборочных рубок являются: *площадь лесосеки, порядок отбора деревьев в рубку, интенсивность рубки, повторяемость приемов рубки, технология лесосечных работ (включая очистку мест рубок), мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению.*

С учетом структуры древостоя в рубку назначаются все перестойные, сухостойные, отмирающие и пораженные болезнями и вредителями, фаутные, с замедленным ростом дерева, а также могут удаляться угнетенные неперспективные тонкомерные экземпляры.

Полнота древостоя после рубки не должна быть ниже 0,6. В связи с этим интенсивность рубки составляет 15–35% по запасу. В зависимости от интенсивности рубки, состояния древостоя и возобновления следующий прием рубки проводится через 5–10 и более лет.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Постепенные рубки, их виды и определения, особенности.
2. Перечислите организационно-технические элементы различных видов постепенных рубок.
3. Опишите особенности назначения организационно-технических элементов постепенных рубок.
4. Отличия выборочных и постепенных рубок от сплошных.
5. Преимущества добровольно-выборочных рубок.
6. Назначение организационно-технических элементов добровольно-выборочных рубок.



### ЗАДАНИЕ

На основании лесоводственно-таксационного описания насаждений запроектировать и обосновать виды и организационно-технические элементы постепенных и выборочных рубок. Вариант участка предлагает преподаватель в соответствии с табл. 2.3.

Таблица 2.3

**Характеристика участков для назначения несплошных рубок**

Выдел	Тип леса и эдафотоп	Ярус	Состав древостоя	Возраст, лет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Возобновление под пологом леса, тыс. шт./га					
							порода	мелкий	средний	крупный	высота, м	встречаемость
1	С. ор. В <sub>2</sub>	I	10С	105	0,5	170	С	2,1	0,2	1,9	0,9	0,2
2	С. вер. А <sub>2</sub>	I	10С	110	0,5	200	С Б	1,0 0,3	4,5 0,2	0,8 –	0,7 0,5	0,4 0,3
3	С. чер. А <sub>3</sub>	I	7СЗБ+Е	105	0,7	280	С Е	2,1 0,4	4,0 0,5	0,6 0,7	1,3 0,6	0,8 0,3
4	С. кис. С <sub>2</sub>	I	7С2Е1Д+Кл	90	0,8	540	–	–	–	–	–	–
5	С. ор. В <sub>2</sub>	I	8С1Е1Б	105	0,7	300	Е	–	3,1	3,2	2,2	0,5
6	С. кис. С <sub>2</sub>	I II	5С3Е1Д1Б 10Е	120 65	0,6 0,4	390 80	Е	–	0,6	1,2	1,4	0,4
7	Е. мш. В <sub>2</sub>	I	5Е4С1Ос	105	0,5	240	Е	0,4	2,9	0,7	0,8	0,8
8	Е. кис. Д <sub>2</sub>	I	6Е2Д 2Ос+Б	110	0,7	400	Е Д	3,5 1,7	0,9 2,1	0,5 0,7	1,2 1,3	0,7 0,3
9	Е. ор. С <sub>2</sub>	I	6Е2С2Б	105	0,7	380	Е	2,1	2,5	1,8	1,4	0,8
10	Е. чер. В <sub>3</sub>	I	6Е2С2Б+Ос	105	0,7	430	Е	2,9	1,6	2,0	0,7	0,7
11	Е. сн. Д <sub>3</sub>	I	6Е2С2Б+Ол	85	0,6	210	Е	1,4	2,5	1,2	0,9	0,3
12	Д. ор. С <sub>2</sub>	I	6Д2Е1С1Б	125	0,6	290	Д Е	2,8 1,3	3,5 1,8	0,5 0,6	0,9 0,9	0,4 0,6
13	Д. чер. С <sub>3</sub>	I II	5Д3Е2Б 10Е	130 70	0,6 0,4	280 90 370	Д Е Б	0,4 0,8 0,2	0,7 1,9 –	0,3 1,4 –	0,6 1,0 0,1	0,5 0,4 0,1
14	Я. сн. Д <sub>3</sub>	I	5Я3Ол 2Ос+Е	125	0,7	510	Е Я	0,7 1,2	1,6 1,4	1,5 0,6	1,4 1,2	0,7
15	Д. кис. Д <sub>2</sub>	I	5Д2Я3Ос	130	0,8	410	Д Я Ос	3,8 1,3 4,5	2,2 2,9 3,3	0,5 1,7 –	0,5 0,8 1,5	0,9
16	Д. сн. Д <sub>3</sub>	I	7Д3Я+Ос	125	0,5	190	Д Я	3,7 2,7	2,1 3,5	– 2,1	0,4 0,8	1,0
17	Д. кр. Д <sub>4</sub>	I	4Д4Я2Ол	135	0,6	340	Д Я Ол	4,7 1,4 0,4	– 3,5 –	– 0,8 –	0,2 0,4 0,3	1,0
18	Б. кис. С <sub>2</sub>	I	5Б3Е2С+Д	75	0,6	210	Е	3,2	0,3	0,1	0,4	0,6
19	Б. ор. В <sub>2</sub>	I	6Б3С1Е	80	0,8	290	Е Б	1,5 4,2	1,2 0,8	1,5 –	0,8 1,1	0,8

Окончание табл. 2.3

Выдел	Тип леса и эдафотоп	Ярус	Состав древостоя	Возраст, лет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Возобновление под пологом леса, тыс. шт./га					
							порода	мелкий	средний	крупный	высота, м	встречаемость
20	Б. чер. В <sub>3</sub>	I	6Б2Е2С+Кл	75	0,6	190	Е	4,3	1,0	0,2	0,6	0,8
21	Ос. кис. Д <sub>2</sub>	I	3Ос3Б2Е2Д	60	0,6	230	Е	1,9	0,4	–	0,3	0,9
		II	10Е	30	0,3	40						
22	Ос. кис. Д <sub>2</sub>	I	5Ос2Д2Е1Я	60	0,7	290	Е	1,6	1,9	1,0	0,6	0,9
							Я	0,3	0,5	0,1	0,7	
23	Ос. кис. Д <sub>2</sub>	I	6Ос3Е1Б	55	0,7	210	Ос	1,4	0,3	–	0,2	0,7
							II	10Е	20	0,3	20	
24	Ос. ор. С <sub>2</sub>	I	5Ос4Е1Б	60	0,6	200	Е	3,5	–	–	–	0,8
25	Ос. кр. Д <sub>4</sub>	I	6Ос4Я+Е	55	0,8	250	Е	5,2	4,4	0,4	0,5	0,9
26	Ол. сн. Д <sub>3</sub>	I	7Ол2Б	70	0,6	160	Е	0,1	3,8	0,5	0,3	0,7
27	Ол. кр. Д <sub>4</sub>	I	5Ол3Я2Е	65	0,5	190	Е	1,3	2,8	3,4	2,1	0,8
28	Ол. кис. Д <sub>2</sub>	I	6Ол2Я2Д+Е	65	0,7	270	Ол	0,3	1,0	–	0,4	0,5
							Я	2,5	1,7	0,9	0,3	
29	С. вер. А <sub>2</sub>	I	10С	110	0,6	230	С	4,8	2,4	1,1	1,2	0,8
30	С. бр. А <sub>2</sub>	I	10С+Е	105	0,7	260	С	3,4	1,7	1,3	1,5	0,9

## Практическое занятие 12

### ВЫБОР СИСТЕМЫ, ВИДА РУБОК ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ И ИХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

**Цель:** ознакомиться с порядком подбора и обоснования систем и видов рубок главного пользования.

Основным этапом, определяющим успешность проведения рубки, ход лесовозобновительного процесса, влияющим на качество, продуктивность, устойчивость и происхождение будущих лесов, является выбор и обоснование системы и вида рубок главного пользования.

В лесах, расположенных на территории национальных парков, памятников природы республиканского значения, особо охраняемых

частях заказников, на особо ценных участках лесного фонда, имеющих генетическое, научное и историко-культурное значение, в санитарно-гигиенических и оздоровительных лесах (городские леса, леса лесопарковых частей зеленых зон, леса первого и второго поясов зон санитарной охраны источников водоснабжения и леса первого и второго округов зон санитарной охраны курортов), в защитных лесах (противоэрозионные леса) допускаются только рубки промежуточного пользования и прочие рубки, а также рубки обновления и переформирования в спелых и перестойных древостоях, теряющих защитные свойства и обеспеченных естественным или искусственным возобновлением.

В лесах первой группы (кроме вышеперечисленных) заготовка древесины должна вестись способами, обеспечивающими улучшение состояния древостоев и повышение их устойчивости, сохранение и усиление природоохранных функций лесов этой группы, а также своевременное и рациональное использование перестойных и спелых древостоев. В этих лесах должны применяться **преимущественно постепенные и выборочные способы рубок главного пользования**. Допускается также проведение сплошных лесосечных работ на участках, где отсутствует целесообразность ведения постепенных и выборочных рубок, в порядке, установленном Правилами рубок леса.

В лесах второй группы заготовка древесины осуществляется в порядке проведения всех видов рубок способами, обеспечивающими условия для восстановления ценных пород деревьев и позволяющими эффективно и рационально использовать лесные ресурсы.

В лесах рекреационного использования рубки главного пользования разрешены в лесохозяйственных частях зеленых зон, лесах третьего округа зон санитарной охраны курортов, части защитных и водоохраных лесов. При этом необходимо преимущественно применять выборочные и постепенные рубки.

При проведении рубок леса не подлежат рубке следующие деревья и кустарники: дуб скальный, пихта белая, береза карликовая, ива черничная, рододендрон желтый, кизильник черноплодный, слива колючая (терн), дрок германский, деревья сосны с омелой австрийской на ветвях. Допускается их вырубка только по санитарному состоянию или связанная с переводом лесных земель в нелесные.



Назначение насаждений в рубку главного пользования производится в следующей последовательности: древостои, рубка которых требуется по их состоянию (поврежденные пожаром, ветром, снегом, насекомыми, в результате заболеваний, выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, других неблагоприятных воздействий); недорубы; древостои, вышедшие из подсочки; насаждения с перспективным подростом светолюбивых целевых пород или подпологовыми лесными культурами; одноярусные низкополнотные (полнота 0,4 и ниже) насаждения; малоценные в селекционном отношении насаждения; прочие спелые и перестойные насаждения.

При установлении системы и вида рубок главного пользования учитываются категории защитности, лесорастительные условия, лесоводственно-таксационные показатели и текущее состояние насаждений, ветроустойчивость древостоев, наличие подроста и второго яруса целевой породы.

**Несплошные рубки главного пользования** могут назначаться в насаждениях всех пород и групп лесов при наличии условий для естественного лесовозобновления главными древесными породами.

Объектами **добровольно-выборочных рубок** являются высокополнотные преимущественно сложные разновозрастные насаждения в типах леса: сосняки, ельники и дубравы кисличные и снытевые; дубравы крапивные, папоротниковые и пойменные; сложные липняки с участием твердолиственных пород.

**Постепенные рубки главного пользования** не проводятся:

- в древостоях с полнотой 0,4 и ниже;
- в смешанных разновозрастных сосново-еловых древостоях, произрастающих на песках и маломощных супесях с низким (более 1,5 м) залеганием морены (из-за опасности смены сосновых древостоев в этих условиях менее продуктивными и менее устойчивыми еловыми);
- в древостоях, где количество подроста ели или других главных древесных пород менее 1 тыс. шт./га, а в составе древостоя нет спелых или приспевающих (плодоносящих) деревьев ели и других главных древесных пород;
- в древостоях при опасности ветровала и бурелома, в особенности в перестойных древостоях.

**Равномерно-постепенные рубки главного пользования** проводятся преимущественно в сосняках вересковых, брусничных, мшистых и кисличных, ельниках кисличных, снытевых и крапивных,

грабовых и елово-грабовых дубравах, сложных липняках с участием твердолиственных пород, мягколиственных древостоях – при наличии под пологом достаточного количества благонадежного подроста главных древесных пород (см. табл. 1.15 на с. 45) или наличии условий для его появления, или второго яруса хвойных или твердолиственных пород, соответствующего данным лесорастительным условиям.

В осинниках и березняках орляковых, березняках и осинниках кисличных и снытевых, осинниках и ольсах крапивных; сероольховых насаждениях равномерно-постепенные рубки главного пользования проводятся при наличии подпологового яруса и достаточного количества подроста ели или других коренных пород (см. табл. 1.15 на с. 45).

Подрост должен располагаться равномерно по площади участка, что оценивается с помощью его встречаемости (0,7–1,0).

**Группово-постепенные рубки главного пользования** проводятся в насаждениях с куртинным (групповым) подростом главных древесных пород. Рекомендуемые типы леса для их назначения аналогичны объектам равномерно-постепенных рубок. Они могут проводиться также в высокополнотных (0,8–1,0) сосняках и дубравах, без подроста сосны и дуба, где при создании «окон» возможно появление подроста данных пород. **Длительно-постепенные рубки главного пользования** проводятся в разновозрастных древостоях, чаще с преобладанием мягколиственных пород, в которых насчитывается на 1 га не менее 600–800 тонкомерных хвойных деревьев, произрастающих на дренированных почвах.

Объектами проведения **полосно-постепенных рубок главного пользования** являются спелые сосновые, а также березовые, осино-вые и сероольховые древостои, если обеспечивается в кратчайший срок естественное возобновление главных в данных лесорастительных условиях древесных пород, сохранение и усиление средообразующих и защитных функций лесов при наименьших в сравнении с другими способами рубок затратах труда и средств на этапе «рубка – возобновление леса». В насаждениях, перспективных для проведения полосно-постепенных рубок, рекомендуется за 10–15 лет до рубки главного пользования проводить меры содействия для стимулирования предварительного естественного возобновления целевых пород.

Полосно-постепенные рубки проводятся в одновозрастных простых по форме сосновых насаждениях, произрастающих на

дренированных почвах. В типологическом отношении это, как правило, сосняки вересковые, брусничные, мшистые и черничные (ассоциации бруснично- и мшисто-черничные), а также листовенные и елово-лиственненные насаждения с полнотой 0,5 и выше при наличии подроста или второго яруса из ели или других главных древесных пород. Разновидность данной рубки, согласно «Рекомендаций по проведению полосно-постепенных рубок» допускает проведение данных рубок в сосновых насаждениях при отсутствии подроста главных пород.

При отсутствии целесообразности или невозможности проведения постепенных и выборочных рубок назначаются **сплошные рубки главного пользования** с сохранением или без сохранения подроста.

Если площадь выдела равна или меньше, чем максимально допустимая площадь лесосеки согласно табл. 2.2, назначается **сплошно-участковая рубка**, при большей площади выдела – **сплошнолесосечная полосная рубка**.

Не допускаются сплошные рубки главного пользования в насаждениях клена остролистного, вяза, липы, ильма, береста, бука, березы карельской, сосны кедровой сибирской, дугласии (псевдотсуги).



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Объекты проведения добровольно-выборочных рубок.
2. Перечислите условия в необходимые для назначения постепенной рубки.
3. Когда постепенные рубки не проводятся?
4. Объекты равномерно-постепенных рубок.
5. В каких типах леса рекомендуются группово-постепенные рубки?
6. Когда назначаются длительно-постепенные и полосно-постепенные рубки?
7. Условия назначения сплошных рубок.



### Задание

Согласно выданной преподавателем характеристике насаждения (табл. 2.4) выбрать и обосновать систему рубок главного пользования, вид рубки и его организационно-технические элементы.

Таблица 2.4

## Характеристика насаждений

Выдел	Тип леса и эдафотоп	Ярус	Состав	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Бонитет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Характеристика подроста					
										порода	количество, тыс. шт./га			высота, м	встречаемость
											мелкий	средний	крупный		
1	Б. кис. С <sub>2</sub>	I	7Б2Е1С+Д	75	28,1	26,3	Ia	0,6	210	Е	3,2	0,3	0,1	0,4	0,6
2	Б. орл. В <sub>2</sub>	I	7Б2С1Е	71	22,2	28,9	I	0,8	290	Е	1,5	2,2	1,5	0,8	0,8
										Б	4,2	0,8	–	1,1	–
3	Я. сн. Д <sub>4</sub>	I	5Яс3Ол2Ос+Е	125	31,0	35,2	I	0,7	310	Е	0,7	1,6	1,5	1,4	0,7
										Яс	1,2	1,4	0,6	1,2	–
4	Б. чер. В <sub>3</sub>	I	10Б	75	25,7	28,2	I	0,6	210	Е	4,3	–	–	0,3	0,8
5	Е. мш. В <sub>2</sub>	I	6Е3С1Б	105	29,2	27,9	I	0,7	420	Е	3,2	1,3	0,4	0,6	0,6
6	Ос. кис. Д <sub>2</sub>	I	40с3Б2Е1Д	55	23,2	28,3	Ia	0,6	230	Е	1,9	0,4	–	0,3	0,9
		II	10Е	30	8,6	9,0	–	0,3	30	–	–	–	–	–	
7	Е. долг. В <sub>4</sub>	I	6Е2С2Б+Ол	105	22,9	24,2	III	0,6	210	Е	1,4	2,5	1,2	0,9	0,3
8	Ол. кис. Д <sub>2</sub>	I	6Ол3Д1Е+Б	65	27,2	31,8	Ia	0,7	320	Е	2,8	3,5	1,1	1,4	0,8
										Б	1,3	–	–	0,3	–
9	Ос. сн. Д <sub>3</sub>	I	6Ос2Е1Д1Б	55	24,1	27,9	Ia	0,8	300	Е	2,0	2,2	1,5	1,1	0,7
										Д	1,5	0,4	–	0,4	–
10	Е. мш. В <sub>2</sub>	I	8Е2С+Б	105	25,6	26,0	II	0,4	160	Е	4,0	1,9	1,6	1,5	0,8
										Б	0,7	0,4	–	1,1	–
11	Е. мш. В <sub>2</sub>	I	5Е2С2Б1Ос	105	29,4	26,9	I	0,8	440	Е	1,3	2,2	0,2	0,9	0,8
12	Е. кис. Д <sub>2</sub>	I	5Е2Д2Кл1Б	105	32,0	27,2	Ia	0,9	560	Д	1,6	1,0	–	0,2	0,7
										Кл	2,0	0,2	–	0,2	–
13	Е. орл. С <sub>2</sub>	I	5Е3С1Кл1Б	105	29,1	28,3	I	0,7	390	Е	1,1	2,8	4,3	1,5	0,8
14	Ос. орл. С <sub>2</sub>	I	6Ос3Е1Б	55	20,1	20,3	I	0,6	170	Е	3,5	–	–	–	0,8
15	Ос. кис. Д <sub>2</sub>	I	5Ос2Д2Е1Б	50	25,2	28,4	Ia	0,7	280	Е	1,6	1,9	1,0	0,6	0,9

Окончание табл. 2.4

Выдел	Тип леса и эдафотоп	Ярус	Состав	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Бонитет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Характеристика подраста					
										порода	количество, тыс. шт/га			высота, м	встречаемость
											мелкий	средний	крупный		
16	Е. мш. В <sub>2</sub>	I	7Е2С1Б	110	29,0	26,2	I	0,5	280	Е	0,5	0,7	1,8	0,5	0,8
17	Ол. сн. Д <sub>3</sub>	I	7Ол2Б10с	70	25,7	28,0	I	0,6	250	Е	0,1	3,8	0,5	0,3	0,7
		II	10Е	20	6,8	5,5		0,3	50						
18	С. орл. В <sub>2</sub>	I	8С1Е1Б	110	28,7	26,7	I	0,7	300	Е	–	3,1	3,2	2,2	0,5
19	С. пр.-тр. В <sub>4</sub>	I	6С3Олч.10с	105	27,0	24,2	II	0,6	210	Ол	1,7	–	–	0,2	0,3
										Е	0,2	0,3	–	0,1	–
20	С. кис. С <sub>2</sub>	I	5С3Е1Д1Б	110	31,6	32,9	Ia	0,6	360	Е	–	0,6	2,2	1,2	0,4
		II	10Е	30	10,1	11,0		0,3	30						
21	С. чер. В <sub>3</sub>	I	6С3Е1Б	110	29,6	26,8	I	0,8	340	Е	0,4	3,2	3,2	1,8	0,8
22	С. чер. А <sub>3</sub>	I	8С2Е	110	26,5	26,1	II	0,6	220	Е	0,8	2,5	5,2	2,5	0,5
										С	–	0,9	0,3	0,6	–
23	С. лиш. А <sub>1</sub>	I	10С	101	17,2	21,9	IV	0,5	110	С	4,8	–	–	0,1	0,6
24	С. мш. А <sub>2</sub>	I	9С1Б	105	25,0	24,9	II	0,6	210	С	1,5	13,6	2,1	1,5	0,7
25	С. чер. А <sub>3</sub>	I	10С+Б	105	25,0	28,4	II	0,4	180	С	12,5	1,2	–	0,3	0,7
										Б	1,6	1,5	–	0,4	–
26	С. долг. А <sub>4</sub>	I	5С4Б10с+Е	110	21,8	21,2	III	0,4	150	С	1,3	–	–	0,2	0,6
										Е	0,5	2,3	–	0,3	–
27	С. баг. А <sub>5</sub>	I	10С+Б	120	18,9	24,8	IV	0,4	110	С	2,4	0,5	–	0,3	0,5
28	Д. гр.-чер. С <sub>3</sub>	I	9Д1Г+Б	125	22,5	30,6	III	0,4	140	Д	4,6	3,2	–	0,5	0,7
										Г	2,1	0,9	0,8	0,6	–
29	Д. чер. С <sub>3</sub>	I	5Д4С1Б+0с	125	21,8	28,1	III	0,5	170	Д	1,9	4,7	0,5	0,7	0,8
30	Д. орл. С <sub>2</sub>	I	7Д20с1Б+С	121	25,8	28,8	II	0,7	270	Д	3,4	4,9	–	0,6	0,8
										Е	–	2,3	1,9	0,8	–

ВЫБОР СИСТЕМЫ, ВИДА РУБОК ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

109

## Практическое занятие 13

### ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ РУБОК ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

**Цель:** ознакомиться с современными технологиями лесозаготовок при проведении рубок главного пользования.

Лесозаготовительные работы должны выполняться способами, исключаящими или ограничивающими отрицательное воздействие на лесную среду, элементы биологического разнообразия, состояние водных объектов и других природных объектов, обеспечивающими сохранение подроста и молодняка главных древесных пород.

В целях сохранения напочвенного покрова, предотвращения эрозионных процессов, повреждения и снижения прироста деревьев должно обеспечиваться выполнение следующих требований:

- выбор типов лесосечных машин осуществляется в зависимости от несущей способности грунта, используемых машин, типа леса, объема трелюемого хлыста (пачки хлыстов) или сортимента (сортиментов);

- при разработке лесосек с влажными и переувлажненными почвами любого механического состава, а также со свежими суглинистыми почвами необходимо предусматривать укрепление волоков порубочными остатками, валежной древесиной, а при ее отсутствии другими лесными материалами;

- оставление «отбойных» деревьев, вырубаемых в последнюю очередь и устройство пасечных волоков длиной не более 200 м.

Освоение лесосеки начинается с организации территории лесосеки путем проведения подготовительных работ, которые включают;

- отграничение пасек и погрузочных площадок, разметку магистральных и пасечных волоков;

- устройство погрузочных площадок;

- подготовку 50-метровых зон безопасности;

- удаление опасных деревьев и отграничение мест произрастания растений, не подлежащих рубке.

Общая площадь трелевочных волоков и погрузочных площадок не должна составлять от общей площади лесосеки более: 25% – при сплошных рубках без сохранения подроста с последующим созданием лесных культур и 20% – при сплошных рубках главного

пользования с оставлением вырубki под естественное лесовозобновление, а также при постепенных и выборочных рубках.

При разработке лесосек используются следующие термины. **Лесосека** – участок леса, отведенный под рубку и ограниченный в натуре визирами или естественными границами. **Лесосечная делянка** – часть лесосеки, отграниченная в натуре визирами. **Пасека** – часть лесосеки (делянки), с которой заготовленные деревья, хлысты или сортименты трелюются по одному (двум) трелевочным волокам. Пасеки могут делиться на **ленты** – полосы леса, которые разрабатываются машиной (или вальщиком) за один проход. **Трелевочный волок** – простейший путь на лесосеке, по которому осуществляется перемещение деревьев, хлыстов или сортиментов при трелевке. Они бывают пасечными и магистральными. **Пасечные волокни** – вырубленная часть пасеки шириной до 5 м, используется для трелевки изготовленной древесины с пасеки. **Магистральный волок** – расширенный трелевочный волок, по которому трелюется заготовленная древесина с нескольких пасечных волоков. **Погрузочная площадка** – место, куда трелюются деревья, хлысты или сортименты с пасек, предназначенное для временного их хранения и дальнейшей погрузки на лесотранспортные средства.

В зависимости от вида заготавливаемой на лесосеке продукции (деревья или их части, хлысты, сортименты, щепа и др.) устанавливаются **тип технологического процесса** лесозаготовительных работ. Чаще используют следующие технологические процессы лесозаготовительных работ:

- заготовка и трелевка на погрузочный пункт (потребителю) деревьев;
- заготовка и трелевка на погрузочный пункт (потребителю) хлыстов (полухлыстов);
- заготовка и трелевка на погрузочный пункт (потребителю) сортиментов;
- заготовка и вывозка щепы (биомассы);
- комбинированная заготовка и вывозка продукции (например, сортиментов и щепы). В мире известны также и другие технологические процессы (заготовка и вывозка частей деревьев, пилопродукции).

Под запланированный технологический процесс подбирается **система машин (технологический комплекс машин – ТКМ)** –

взаимосвязанная совокупность машин и оборудования, рационально подобранная в порядке выполнения операций по количеству и производительности для выполнения законченного вида работ по заданной технологии. ТКМ целесообразно формировать из многооперационных, исключая ручной труд, машин. В Беларуси наибольшее распространение получили системы машин, в которых используются бензиномоторные пилы, погрузочно-транспортные машины (МПТ-461.1, МПТ-471) или трелевочные трактора (ТТР 401М, ТТР 411, ТТР 411.1). Все большее распространение приобретает использование при трелевке многооперационной техники (в т. ч. отечественной): форвардеров (МЛ-131, МЛПТ-354М1, Амкодор 2661-01, Амкодор 2662-01 и Амкодор 2682) и харвестеров (Амкодор 2551-01 и Амкодор 2541).

В зависимости от принятого технологического процесса и ТКМ в состав основных работ в различных сочетаниях включаются следующие основные операции:

- валка деревьев;
- очистка деревьев от сучьев;
- раскряжевка хлыстов на сортименты;
- трелевка заготовленной древесины;
- штабелевка (складирование) древесины;
- погрузка древесины на лесовозный транспорт.

**Валка** деревьев производится, как правило, вершинами на волок под углом 30–40°. Срубленная древесина трелюется в хлыстах или сортиментах. Трелевка деревьев с кроной разрешается только при подготовке волоков и сплошных РГП без сохранения подроста. **Трелевкой** называется перемещение деревьев, хлыстов или сортиментов от места валки (пасеки) до погрузочной площадки. Трелевка, в зависимости от ТКМ, способа размещения и характера перемещения груза, может осуществляться в погруженном и полупогруженном положениях или волоком. Так же различают подвесную или полуподвесную и воздушную трелевку.

Проведение лесозаготовительных работ не допускается без утвержденной технологической карты по установленной типовой форме.

На данный момент разработано большое количество технологий разработки лесосек базирующихся как на однооперационных машинах, так и на многооперационных, предназначенных для заготовки различных видов лесоматериалов. Важнейшие из них



приведены в «Руководстве по организации и проведению рубок в лесах Республики Беларусь», «Рекомендациях по переработке древесного сырья в лесу для энергетических целей» и других источниках [22, 23].

Среди перспективных технологий можно отметить:

– *рубку рядами* – используется для проведения сплошных рубок главного пользования;

– *короткомерный метод* – для проведения постепенных и выборочных рубок в насаждениях со средним объемом ствола более  $0,19 \text{ м}^3$ ;

– *полосную валку* – используется в насаждениях со средним объемом ствола до  $0,12 \text{ м}^3$ ;

– *машинную заготовку сортиментов* (рис. 2.3).

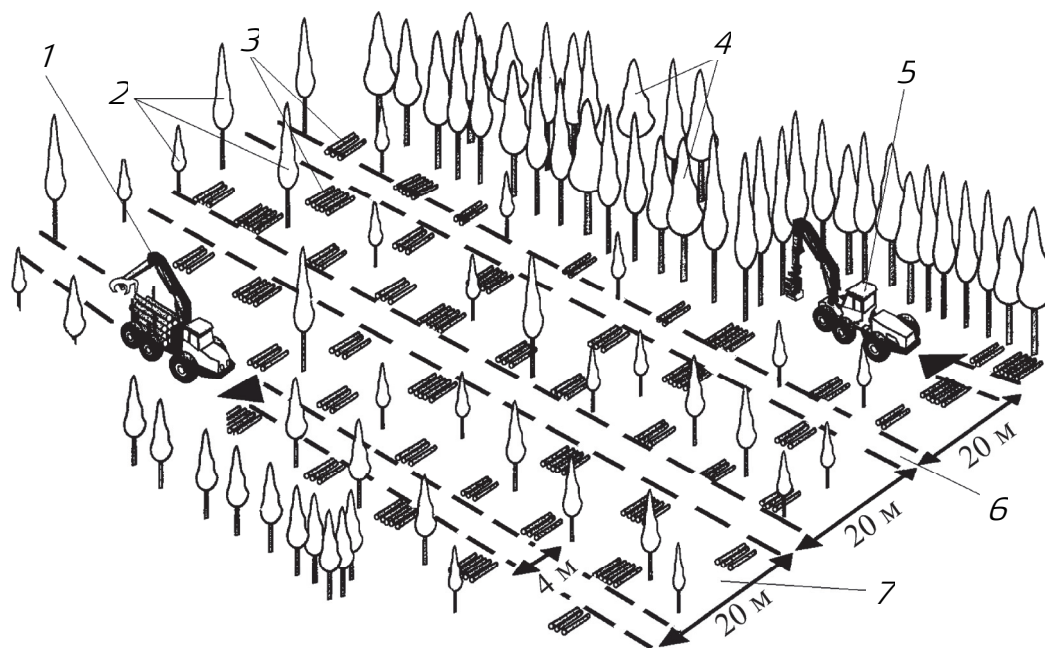


Рис. 2.3. Машинная заготовка сортиментов при несплошных рубках: 1 – форвардер; 2 – оставляемый древостой; 3 – сортименты; 4 – растущий лес; 5 – харвестер; 6 – трелевочный волок; 7 – пасека

В последнее время получили широкое распространение технологии с заготовкой и переработкой древесного сырья для получения древесного топлива, использования при производстве плит или в гидролизной промышленности. Для измельчения древесины используют рубильные машины (MP-25-02, MP-40-01, Амкодор 2902 и др.).



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Подготовительные лесосечные работы.
2. Состав основных лесосечных работ.
3. Перечислите важнейшие технологические элементы лесосеки и дайте их определения.
4. Характеристика основных типов технологических процессов.
5. Что такое технологический комплекс машин?
6. Перспективные для Беларуси технологии рубок главного пользования и ТКМ.



### ЗАДАНИЕ

В соответствии с запроектированным согласно табл. 2.4 (см. на с. 108) видом рубок главного пользования подобрать и обосновать подходящий тип технологического процесса, технологический комплекс машин и технологию разработки лесосек.

## Практическое занятие 14

### ОЧИСТКА МЕСТ РУБОК И МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОДЕЙСТВИЮ ЕСТЕСТВЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ

**Цель:** ознакомиться с задачами и способами очистки мест рубок, мерами содействия естественному лесовозобновлению.

**Очистка мест рубок** – это удаление порубочных остатков (вершины стволов, ветви, сучья) с лесосек или приведение их в состояние, обеспечивающее благоприятные условия для естественного или искусственного возобновления древесных пород, улучшение санитарного состояния и повышение продуктивности леса, уменьшение пожарной опасности и сохранение почвозащитных и водорегулирующих функций леса, использование отходов лесозаготовок. Также она способствует уменьшению заболачивания вырубок в зоне избыточного увлажнения, повышению производительности труда на работах по лесовосстановлению, обеспечению безопасности работ. Очистка мест рубок проводится одновременно с рубкой леса или после ее окончания.

Способы очистки лесосек разнообразны. И. С. Мелехов объединил их в три группы: огневые, безогневые и комбинированные [13].

К **безогневым** относят:

– *утилизационная очистка* – сбор порубочных остатков для производства технологической щепы, топлива, для химической переработки, производства кормов и других целей;

– *сбор порубочных остатков в кучи или валы и оставление их для перегнивания*;

– *равномерная укладка порубочных остатков на волокнистые материалы с последующим уплотнением*;

– *измельчение и разбрасывание порубочных остатков на лесосеке*;

– *укладка срубленных деревьев на землю для перегнивания (при проведении осветлений и прочисток)*;

– *смешанные способы очистки* – сочетание нескольких безогневых способов на одной лесосеке.

**Огневые** способы включают:

– *сбор порубочных остатков в кучи и их сжигание*;

– *сжигание порубочных остатков в валах*;

– *сплошное сжигание порубочных остатков на лесосеке*.

**Комбинированная** очистка сочетает сжигание остатков с оставлением части их несожженными для дальнейшего перегнивания. Она имеет несколько вариантов, например: сбор части лесорубочных остатков в небольшие кучи и их сжигание и разбрасывание по лесосеке другой части; сбор всех отходов в кучи, но сжигание только некоторых из них.

В лесах, используемых в целях рекреации, сжигание порубочных остатков в основном применяется на участках с невысокой посещаемостью населением на супесчаных и песчаных, а также на хорошо дренированных суглинистых почвах преимущественно в зимний период с наличием снежного покрова. В лесопарковых частях зеленых зон сжигание следует проводить на участках, где отсутствует живой напочвенный покров: на дорогах, тропах, площадках, в местах оборудованных кострищ. В городских лесах сжигание порубочных остатков запрещается. В лесах, используемых в целях рекреации, где захламленность не допускается, порубочные остатки должны быть удалены и вывезены с целью дальнейшего использования или утилизации в установленных местах. Захламленность не допускается:

– в 100-метровых лесных полосах вдоль автомобильных дорог общего пользования;

– 300-метровых лесных полосах вокруг населенных пунктов и садовых товариществ, детских оздоровительных лагерей, домов отдыха, других оздоровительных учреждений;

– лесопарковых частях зеленых зон;

– курортных и городских лесах.

Безогневые способы очистки применяются в тех случаях, когда планируется естественное возобновление вырубок (при проведении выборочных, постепенных и комбинированных, а иногда и сплошных рубок главного пользования), при необходимости сохранения подроста, а также при проведении рубок ухода за лесом, санитарных и выборочных реконструктивных рубок. Они эффективны также в случае возможности использования порубочных остатков, так как они составляют 15–20% запаса древостоя.

При возможности **утилизации порубочных остатков** применяют их сбор в кучи или валы высотой 1–1,5 м и шириной до 2 м. Для предупреждения пожаров собранные порубочные остатки окрывают минерализованной полосой шириной 1 м. Часто их перевозят на погрузочные площадки.

При отсутствии сбыта порубочные остатки **укладывают в кучи или валы и оставляют для перегнивания**. Сбор порубочных остатков для перегнивания применяется при проведении несплошных рубок главного пользования или рубок промежуточного пользования преимущественно в сырых и влажных условиях местопроизрастания, а также на крутых склонах с укладкой их в кучи высотой 0,5–1 м и диаметром 1–1,5 м на свободных от подроста местах или, при проведении сплошных рубок, в валы таких же размеров не ближе 10 м до стены леса. Предельно допустимые, согласно Правил рубок леса, высота и ширина куч (валов) 2,5 м. После этого образуются микроповышения, на которых поселяется самосев ценных пород. В горных лесах это важнейший способ очистки. При этом валы размещаются поперек склона, по трелевочным волокам и в местах, где почва подверглась повреждению.

**Укладка порубочных остатков на волоки** рекомендуется в переувлажненных условиях местопроизрастания, при проведении несплошных рубок главного пользования и разработке лесосек узкими пасаками с валкой деревьев в сторону волока, чтобы на нем

располагалась основная часть кроны с последующей обрубкой сучьев и их укладкой поперек волока. Образующаяся «подушка» из сучьев предохраняет корни оставляемых растущих деревьев от повреждений при трелевке. Этот способ наиболее целесообразно применять в еловых насаждениях.

**Измельчение и разбрасывание порубочных остатков** применяется преимущественно на сухих и свежих песчаных и супесчаных, а также на тяжелых суглинистых почвах. Возможно использование данного способа в насаждениях на влажных, сырых и заболоченных почвах. Крупные порубочные остатки измельчают до длины 0,5–1 м и плотно прижимают к земле. Измельченные порубочные остатки не должны занимать более 60% площади вырубki – для обеспечения пожарной безопасности и создания условий для лесовосстановления. Разбрасывание чаще применяют при летних лесозаготовках.

При проведении осветлений и прочисток **срубленные деревья укладывают на землю**, а при реконструкции срубленные деревья и порубочные остатки укладывают в валы или кучи вдоль коридоров.

**Сжигание порубочных остатков** допускается, как правило, в очагах стволовых вредителей, сосудистых и некрозно-раковых болезней, где оно необходимо для уничтожения патогенов. В этом случае их сжигают весной до вылета насекомых (в сосновых насаждениях до 15 мая, в ельниках до 1 июня).

В мшистой и орляковой и частично черничной и кисличной сериях типов леса огневая очистка содействует естественному возобновлению. При сплошных рубках главного пользования при сжигании порубочные остатки укладывают в кучи высотой до 1,5 м и шириной до 2,5 м в количестве 50–200 шт./га, при несплошных рубках количество куч увеличивают при уменьшении их размеров. Они должны быть расположены на расстоянии, исключающем повреждение огнем растущих деревьев, куртин подростa, охраняемых или хозяйственно ценных растений. Для поддержания разнообразия мелких позвоночных и беспозвоночных животных на участках рубок в свежих и влажных условиях местопроизрастания, с невысокой посещаемостью населением, допускается оставление 4–5 куч на 1 га не сожженных порубочных остатков.

При проведении рубок в 100-метровых полосах леса вдоль автомобильных и железных дорог, при разрубке противопожарных

разрывов разрешается сжигание порубочных остатков в пожарнo-безопасный период (при невозможности последующего их использования или реализации). Сжигание порубочных остатков в валах или сплошной пал в Беларуси запрещены.

На участках с низкой посещаемостью населением (кроме лесов зеленых зон, 100-метровых полос вдоль дорог, лесов рекреационного назначения и др.) после проведения рубок допускается оставление на лесосеках сучьев и вершин деревьев в объеме до  $10 \text{ м}^3$  на 1 га без укладки в кучи. Для поддержания разнообразия полезной и редкой микрофлоры и беспозвоночных животных при проведении рубок главного пользования, рубок обновления и проходных рубок допускается оставлять на лесосеках дровяную древесину в виде колод диаметром от 24 см и выше и длиной до 2 м (при наличии такой древесины) в объеме до  $5 \text{ м}^3/\text{га}$ .

**Мероприятия по содействию естественному возобновлению** направлены на создание условий, благоприятных для появления самосева и сохранения подростa и молодняка целевых древесных пород, в процессе рубки главного пользования и последующего лесовозобновления.

Их можно разделять на две группы:

- активные – выполняются как самостоятельное мероприятие;
- пассивные – проводятся в процессе рубок леса.

При всех рубках главного пользования можно проводить следующие активные мероприятия: минерализация почвы, уход за самосевом и подростом, защита от повреждения животными, лесными пожарами, очистка мест рубок.

**Минерализация почвы.** Данная мера выполняется на вырубках и под пологом древостоя при наличии источников обсеменения и отсутствии подростa или самосева. Она заключается в частичном удалении живого напочвенного покрова, подстилки, перемешивании подстилки с почвой, рыхлении почвы; нарезки плужных борозд или создании микроповышений в переувлажненных условиях местопроизрастания с помощью фрез, плугов, покровосдирателей и другого оборудования. Под пологом древостоя минерализацию проводят за 3–7 лет до рубки. На сухих и свежих песчаных и супесчаных почвах при минерализации создают узкие (до 0,5 м) полосы или небольшие площадки. Богатые супесчаные и суглинистые почвы обрабатываются полосами шириной до 1–1,5 м или большими площадками.

В черничной и долгомошной сериях типов леса создают микроповышения плугами через 10–30 м.

В хвойных древостоях почву минерализуют в конце лета и осенью, в смешанных древостоях с участием лиственных в составе древостоя (3 единицы и более) – поздней осенью, после опадения листвы. Ее проводят после первых приемов несплошных рубок или до рубки в среднеполнотных древостоях, если подрост недостаточен, при сомкнутости крон древостоя не более 0,6. Доля обрабатываемой площади должна составлять на землях, не покрытых лесом, не менее 30%, а под пологом леса – не менее 20% участка. Плужные и фрезерные полосы должны располагаться не ближе 5 м от источников обсеменения или 2–3 м – от групп сохранившегося подроста и молодняка. Минерализация почвы проводится, как правило, в семенной год.

**Уход за подростом и самосевом осуществляется после очередных приемов рубки.** Для этого проводят opravку подроста путем освобождения его от порубочных остатков, частиц почвы и т. д. Возле подроста ценных пород в летний период при необходимости изреживают подлесок и вырубают подрост второстепенных пород, удаляют заглушающую его травянистую растительность. Поврежденный подрост дуба, ясеня и клена «сажают на пень». Изреживание густого подлеска лещины назначают также в древостоях при отсутствии подроста до проведения минерализации почвы в кислично-снытевых сериях типов леса.

При **опасности повреждения** подроста и самосева домашними и дикими животными может проводиться огораживание лесосек или вырубков. Кроме того, регулируют численность диких животных, запрещают прогон через лес и выпас домашних животных в лесу, формируют густые куртины крупного подроста.

Если возобновляются хвойные древесные породы в особенности на сухих и свежих почвах необходимо предусматривать **противопожарные мероприятия**. Участки благонадежного хвойного подроста 0,5 га и более опахиваются минерализованными полосами, которые подновляются не реже одного раза в два года.

Различные **способы очистки мест рубок** оказывают значительное влияние на ход естественного возобновления.

При сплошных рубках в качестве активной меры содействия применяют **оставление семенных деревьев**. В их качестве оставляют от 10 до 20 ветроустойчивых, обильно плодоносящих, лучших

с селекционной точки зрения, средневозрастных или приспевающих деревьев на 1 га, равномерно расположенных по площади. Деревья лучше выбирать I и II классов роста по Крафту. Для снижения ветровальности вместо семенных деревьев можно оставлять семенные группы в количестве 4–5 шт./га (по 3–5 деревьев в группе). Расстояние между группами не должно превышать 100 м. Деревья второстепенных пород в куртинах вырубаются. Оставленные семенные деревья в дальнейшем могут не вырубаться. Иногда для улучшения плодоношения будущих семенных деревьев проводят предварительное разреживание возле них полога древостоя. Размещать их необходимо неравномерно по площади вырубки, дальше от стен леса и в большем количестве там, где нет подроста. Оставление семенных деревьев дает хорошие результаты, если сочетается с минерализацией почвы.

К пассивным (сопутствующим рубкам) мерам относят важнейшие организационно-технические элементы рубок главного пользования.

При проведении несплошных рубок для естественного лесовосстановления большое значение имеет **порядок отбора деревьев в рубку, технология лесозаготовительных работ и повторяемость приемов. Количество приемов и интенсивность рубки** также оказывают влияние на ход лесовозобновительного процесса.

При отборе деревьев в рубку при первом приеме в первую очередь вырубается нежелательные для обсеменения (включая второстепенные породы), плохо сформированные и больные, ширококронные и т. п. деревья. Эта мера содействия лесовозобновлению имеет целью усилить плодоношение деревьев главных пород и вызвать обильное обсеменение почвы, улучшить условия для появления самосева под пологом леса и повысить выживаемость уже имеющегося там подроста. За 3–5 лет до рубки проводят кольцевание осины при ее небольшой примеси в древостое. Иногда практикуют разреживание полога древостоя за 2–3 года до рубки, включая II ярус.

Каждый из приемов рубки должен способствовать увеличению количества благонадежного подроста. Проведение последующего приема рубки при отсутствии эффекта от предшествующих приемов не допускается. Его проводят после появления возобновления. При трехприемной рубке вторым приемом разрежи-



вают верхний полог настолько, чтобы подрост не чувствовал угнетения и верхний полог играл одновременно роль защиты.

Сохранение подроста и второго яруса хвойных и твердолиственных пород при применении соответствующей технологии и организации лесосечных работ способствует успешному восстановлению вырубок. Сохранению подлежит жизнеспособный подрост и второй ярус главных пород. Разработка лесосек во всех случаях без разбивки их на пасеки, предварительного ограничения и прорубки волоков, т. е. без организации территории лесосеки, а также беспорядочная валка деревьев и бессистемная трелевка древесины по всей лесосеке категорически запрещается. Трелевочные механизмы должны двигаться только по волокам. Трелевка, как правило, проводится хлыстами или сортиментами. Сучья обрубаются на месте валки. Оптимальна трелевка сортиментов в погруженном состоянии. При трелевке хлыстами деревья валят в направлении трелевки так, чтобы разворот хлыстов при вытаскивании на волок был наименьшим. Перед проведением каждого приема рубки на схеме лесосеки отмечаются участки подроста и самосева.

Выбор срока проведения рубки должен быть увязан с содействием сохранению подроста. В условиях наличия самосева и подроста высотой до 0,5 м рубка должна проводиться в зимний период со снежным покровом. И, наоборот, при отсутствии самосева и подроста и необходимости поранения почвы при трелевке для содействия их появлению рубка планируется в летний период. Технологический комплекс используемых машин и механизмов также должен быть адаптирован к конкретным условиям местопроизрастания и наличию подроста.

К пассивным мерам при содействии естественному лесовозобновлению при сплошных рубках главного пользования относят их основные организационно-технические элементы: площадь и ширина лесосеки, направление рубки и лесосеки, срок примыкания лесосек, технология лесозаготовительных работ.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое очистка мест рубок, ее задачи?
2. Классификация способов очистки лесосек.
3. Безогневые способы очистки, объекты и особенности применения.

4. Мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению.

5. Меры содействия при несплошных рубках главного пользования.

6. Активные и пассивные способы содействия при сплошных рубках.



### **ЗАДАНИЕ**

В соответствии с запроектированным, согласно табл. 2.4, видом рубок главного пользования и технологией разработки лесосек подобрать и обосновать наиболее рациональный способ очистки мест рубок, а также мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению.

## **Практическое занятие 15**

### **МЕРЫ ПО УХОДУ ЗА ЛЕСОПАРКАМИ И УЛУЧШЕНИЮ ЭСТЕТИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЛЕСОПАРКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ**

*Цель:* ознакомиться с мерами по уходу за лесопарками, обосновать мероприятия по лесоводственному уходу.

**Уход за лесом** – это комплекс мероприятий, направленных на целевое формирование устойчивых и высокопродуктивных лесных насаждений, сохранение и повышение биологического разнообразия и многоцелевых функций и свойств лесов. Уход за лесом, как отмечает И. С. Мелехов, является важнейшим звеном в управлении лесообразовательным процессом [13].

Уход за лесопарковым ландшафтом включает важнейшие мероприятия, позволяющие поддерживать природное равновесие, здоровую и эстетически ценную лесную среду, в полной мере выполняющую рекреационную и санитарно-оздоровительную функцию, т. е. с одной стороны, он направлен на создание условий для отдыха людей в лесу, с другой – на предотвращение рекреационной дигрессии насаждений. При уходе за ландшафтом необходимо сохранять его естественный облик с учетом целесообразного введения искусственных форм и элементов культурного ландшафта для снижения монотонности лесного пейзажа.

Уход за лесопарковыми ландшафтами включает в себя комплекс различных лесохозяйственных работ: рубки леса – рубки ухода за лесом, рубки формирования рекреационного лесного (лесопаркового) ландшафта, рубки реконструкции, рубки формирования опушек, санитарные рубки, рубки обновления, рубки переформирования, рубки в подросте и подлеске, биотехнические рубки; уборку захламленности; уход за особо ценными деревьями; обрезку сучьев; уход за напочвенным покровом; рыхление, мульчирование и подсыпка почвы; внесение удобрений. Также к уходу относят и мероприятия по повышению продуктивности (включая биологическую и гидротехническую мелиорации), мероприятия по сохранению устойчивости, биологического разнообразия, средообразующей роли леса и т. д.

**Обрезка сучьев. Уход за особо ценными деревьями.** Естественное отмирание ветвей и опадение сучьев зависит от древесной породы, густоты древостоя, воздействия грибов и бактерий, а также физических факторов (влага, ветер и т. д.).

Обрезка сучьев улучшает качество, увеличивает выход деловой древесины, формирует крону и ствол деревьев. Отличают сухую (удаление отмерших сучьев) и зеленую обрезку (удаление нижних живых ветвей). Одновременно с рубками ухода с 10–12-летнего возраста производится обрезка сучьев у 400–500 лучших деревьев верхнего полога (I–II классов по Г. Крафту), равномерно размещенных по площади. Удаляются отмершие сучья и ветви из нижней части кроны, не более чем на  $\frac{1}{3}$  ее протяженности: у светолюбивых пород выше, у теневыносливых – ниже. Обрезка сучьев повторяется по мере появления отмерших сучьев и ослабленных ветвей через 5–7 и более лет до очищения ствола на высоту 7–8 м. В хвойных молодняках, непосредственно прилегающих к дорогам, в полосе шириной 25–50 м обрезка сучьев проводится как мероприятия по улучшению декоративных качеств деревьев и снижению пожарной опасности. При этом удаление ветвей производится у всех деревьев. При плантационном лесовыращивании обрезка сучьев обязательна.

Ветви и сучья срезаются параллельно боковой поверхности ствола без повреждений коры, сначала подпиливаются снизу, а затем отпиливаются сверху. Лучшим временем для проведения этих работ для большинства пород является поздняя зима и ранняя весна, а для тополя – осень. Для обрезки сучьев используют обрезчики

сучьев, высоторезы, бензиномоторные пилы, секаторы (для ветвей толщиной до 1,5–2 см), ручные пилы и т. д.

В рекреационных лесах обрезка сучьев проводится для улучшения эстетического вида и проходимости в любых по составу насаждениях, для противопожарных целей в хвойных молодняках, примыкающих к железным и автомобильным дорогам, садовым товариществам, населенным пунктам и землям рядом с другими строениями.

В лесопарках обрезку могут производить не только у деревьев, но и у кустарников. Основной целью в данном случае является формирование кроны стволов, усиление роста, придание различных форм (шаровидная, овальная, пирамидальная и т. д.). Обрезку могут производить путем укорачивания ветвей и частичной обрезки кроны. При формировании штамба и строения кроны применяют обрезку в летний период. Обрезку (стрижку) кустарников в лесопарках применяют для получения желаемой формы, густоты и высоты живых изгородей, групп или отдельных декоративных экземпляров. Отличают также санитарную обрезку сучьев и ветвей в лесопарках с удалением пораженных и угнетенных ветвей и побегов, усохших сучьев и густых частей кроны.

Могут использовать (в старых насаждениях) омолаживающую сильную обрезку, при которой удаляют всю крону или до 2/3 ее части. У особо ценных деревьев (представляющих природный, эстетический или исторический интерес) раны после обрезки обязательно замазывают специальной антисептической замазкой, садовым варом или масляной краской. Для поддержания данных деревьев используют биологическую обрезку кроны, омолаживание корневых систем и подкормку удобрениями. Биологическая обрезка кроны применяется для сухокронных и суховершинных экземпляров для омолаживания и развития вторичной кроны в объеме от 25 до 100% и дифференцируется в зависимости от возраста и породы. Липа, ясень, тополь, яблоня в возрасте от 30 до 70–80 лет при обрезке 100% кроны и при дальнейшем квалифицированном уходе полностью восстанавливают крону. Для деревьев старших возрастов процент обрезки кроны должен снижаться в зависимости от состояния и композиционного значения дерева. В ряде случаев отмечалось восстановление кроны у таких пород, как лиственница, пихта и ель колючая при условии вырезки сухих ветвей и осветления кроны путем вырубki заглушающих их эк-

земляков лиственных пород – клена, ясеня, осины и др. Ослабленные деревья лечат путем внесения органических и минеральных удобрений при интенсивном поливе. Удобрения вносятся в шурфы, заложенные по линии проекции кроны дерева или в шахматном порядке. Шурфы заполняются перегноем, смешанным с плодородным слоем почвы. Минеральные удобрения вносят при поливе шурфов до середины вегетационного периода. Омолаживание корневых систем старовозрастных деревьев предлагается выполнять несколькими методами:

- траншейная закладка перегнойной земли (глубиной 1,5 м и шириной 1,0 м с обрезкой всех корней в пределах траншеи) с добавлением ростовых веществ в пределах диаметра кроны;
- использование гидробура с питательным раствором органических, минеральных или ростовых веществ;
- перекапывание площади в радиусе развития кроны с заделкой перегнойной земли, органических и минеральных удобрений;
- посадка под крону дерева с последующей заделкой в почву растений азотфиксаторов: люпина, эспарцета, люцерны, клевера и др.

Повторяемость работ при уходе за особо ценными деревьями определяется их состоянием.

Обрезку часто сочетают с лечением ран, пломбированием дупел. Для этого все очаги ранений деревьев и дупла очищают от отмерших тканей и крупные заполняются цементной массой или специальными синтетическими веществами и красятся масляной краской для предотвращения проникновения влаги. Мелкие очищенные места обрабатывают замазками и специальными красками.

Также обрезку сучьев и ветвей назначают там, где они закрывают обзоры различных пейзажей, при проведении рубок формирования ландшафта, раскрытия перспективы, уходе за подлеском и подростом и т. д.

**Уборка захламленности** проводится, как правило, одновременно с другими лесохозяйственными мероприятиями (рубками ухода, выборочными санитарными рубками и т. д.). Как самостоятельное мероприятие назначается при наличии сухостоя, бурелома, ветровала, снеголома, валежной древесины.

В эстетических и противопожарных целях, для безопасности граждан в лесах, выполняющих санитарно-гигиенические и

оздоровительные функции, защитных полосах вдоль железных и автомобильных дорог, особо ценных лесных массивах проводится регулярная уборка захламленности, включая и неликвидную. При уборке неликвидной захламленности рекомендуется оставлять отдельные мертвые стволы деревьев или их части с различной степенью разложения древесины, поросшие растительностью в качестве субстрата для грибов, лишайников, энтомокомплексов и сохранения биологического разнообразия.

**Рыхление и подсыпка почвы, мульчирование** применяют в рекреационных лесах для восстановления верхнего уплотненного слоя почвы одновременно с засыпанием оголенных корней деревьев, внесением опавших листьев, опилок, удобрений, подсевом трав и т. д. После данной меры необходимо ограничение посещения людьми участка. Также рыхление (минерализацию) используют в качестве меры содействия естественному лесовозобновлению.

**Уход за напочвенным покровом.** В лесопарковых насаждениях живой напочвенный покров является исключительно важным элементом лесного пейзажа. Без него невозможно представить полноценного загородного отдыха. От состояния напочвенного покрова зависят многие животные, населяющие лес. Невозможно представить лес без того фона, который создают лесные травянистые растения, мхи и кустарнички. В насаждениях закрытых лесопарковых ландшафтов большое значение в сложении напочвенного покрова играют теневыносливые растения и мхи. В полуоткрытых типах ландшафтов преобладает более светолюбивая лесная растительность и злаки. Злаковая растительность создает плотную дернину, устойчивую к вытаптыванию, что может быть использовано при благоустройстве интенсивно посещаемых участков. Если же необходимо усилить красочность данных участков дернину распахивают, а состав появляющихся трав регулируют с помощью уходов, в т. ч. химических. Многие растения обладают хорошей корневой системой и, соответственно, жизнеспособностью. В лесах с невысокой сомкнутостью древостоя и богатыми почвами можно создавать красивые разнообразные по сочетанию расцветок и ароматов травяные покровы. Необходимо шире использовать при благоустройстве рекреационных лесов декоративные особенности красивоцветущей растительности. В особенности это важно при оформлении опушек, лужаек, дорог и тропинок. Для акцентирования их красочности необходимо производить подсев и посад-

ку красивоцветущей лесной растительности, создавать лесные клумбы и ухаживать за ними.

Большой урон наносится растениям при сборе их отдыхающими. Также ухудшается напочвенный покров с эстетической точки зрения при повышенных рекреационных нагрузках. Если своевременно не приостановить процесс дигрессии лесной растительности, то живой напочвенный покров погибает.

**Биологическая мелиорация** – это улучшение свойств лесных биогеоценозов, осуществляемое положительным воздействием различных биомелиорантов (растений, животных, микроорганизмов) на эдафотоп, фито-, зоо- и микробоценоз. Наибольшее распространение получило введение люпина многолистного в междурядья лесных культур по рекомендациям кафедры лесоводства БГТУ. Среди других направлений биомелиорации можно отметить формирование состава насаждений с участием биомелиорантов при рубках ухода и введение биомелиорантов искусственно при лесовосстановительных мероприятиях. Из биомелиорантов чаще используют березу повислую, ольху черную и серую, ильмовые, лиственницы, граб обыкновенный, карагану древовидную, робинию лжеакацию, дрок красильный и германский, ракитничек русский, жарновец метельчатый, люпин многолистный и т. д.

**Гидротехническая мелиорация** направлена на коренное длительное улучшение условий произрастания растений путем регулирования водного режима избыточно увлажненных почв. Данное мероприятие является быстрым и сильным по степени воздействия на почву. Эффект от данного мероприятия зависит от типа леса, интенсивности осушения, возраста насаждения, сочетания его с другими мерами ухода. Лесоосушительная мелиорация влияет на значительные прилегающие территории, в т. ч. часто отрицательно сказывается на устойчивости лесных насаждений.

**Внесение удобрений.** Данное мероприятие применяется, прежде всего, при уходе за особо ценными экземплярами деревьев, улучшении плодоношения, сокращении сроков выращивания лесов и получении дополнительного прироста древесины (в лесных питомниках, на лесосеменных плантациях и участках, при плантационном лесовыращивании и т. д.). Могут вносить минеральные, органические (торф, компост, сидеральные удобрения и др.), органоминеральные, бактериальные и микроудобрения. Использование минеральных удобрений эффективно при высоких дозах их

внесения. При этом поглощаются деревьями не более 30–40% удобрений, что с учетом их высокой стоимости ограничивает применение таких удобрений в лесопарковом хозяйстве.

Все рассмотренные мероприятия по уходу за лесопарковыми насаждениями, а также рубки, направленные на уход за ними, мероприятия по охране, защите и благоустройству лесов, позволяют повысить жизнеустойчивость рекреационных лесных ландшафтов, сформировать лесные сообщества с высокими художественными качествами, санитарно-оздоровительными и средозащитными функциями.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение мероприятиям по уходу за лесом.
2. Классификация мер ухода за лесом.
3. Перечислите виды ухода, проводимые в рекреационных лесных ландшафтах.
4. Уход за особо ценными деревьями и напочвенным покровом.
5. Когда проводится обрезка сучьев и уборка захламленности?
6. Биологическая и гидротехническая мелиорация, другие меры ухода.
7. Сохранение биологического разнообразия в лесопарках.



### ЗАДАНИЕ

Основываясь на выданной преподавателем характеристике насаждений, запроектировать и обосновать целесообразные виды ухода за лесопарковыми насаждениями. Описать задачи, решаемые подобранными мероприятиями по уходу за лесопарками. Итоги задания оформить в соответствии с табл. 2.5. Эдафотоп студенты определяют самостоятельно на основании классификации типов леса, действующей в Беларуси (И. Д. Юркевич и др.) [17]. Описание насаждений приведено в табл. 2.6.

Таблица 2.5

#### Мероприятия по уходу за лесопарками

Выдел	Состав	Возраст, лет	Тип леса и эдафотоп	Вид ухода	Обоснование мероприятия	Задачи ухода



Таблица 2.6

## Мероприятия по уходу за лесопарками

Выдел	Состав	Тип леса	Возраст, лет	Бонитет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Подрост	Подлесок	Примечание
1	7Е2Б1Ос	Е. мш.	50	III	0,8	230	Е, редко	Ср. густ.	Сухостой
2	10С	С. вер.	10	III	1,0	25	–	–	–
3	6Е2Д1Гр1Б	Е. ор.	55	I	0,7	300	Е, редко	Редкий	Упл. почва
4	8С2Б	С. мш.	11	II	0,9	42	–	–	–
5	4Б2Е3Д1Ос	Б. ор.	15	I	0,8	65	–	–	–
6	3Б2Кл2Е2Ос1Д	Б. кис.	20	I	1,0	65	–	Ср. густ.	–
7	5С5Б	С. мш.	7	I	0,8	30	–	–	–
8	3Д3Кл2Б2Гр	Д. сн.	18	I	0,8	65	–	–	–
9	6Б4Е	Б. кис.	20	Ia	1,0	110	–	Ср. густ.	–
10	6Б2Е2Ол	Б. кис.	25	Ia	0,9	98	–	Густой	–
11	9С1Б	С. вер.	10	III	1,0	28	–	–	–
12	3Д3Е2Б2Ол	Д. кр.	70	I	0,8	280	Ол, редко	Ср. густ.	Ветровал
13	7Д2Е1С+Б	Д. чер.	80	III	0,9	205	Е, редко	Редкий	–
14	7С3Б	С. мш.	12	II	0,9	45	–	–	–
15	7Ол2Б1Е	Ол. кис.	35	Ia	1,0	270	–	Ср. густ.	–
16	5Ол3Б2Е	Ол. кис.	40	Ia	0,8	230	Б, редко	Редкий	–
17	6С4Б	С. мш.	11	I	0,8	42	–	–	–
18	4Е4С2Б	Е. чер.	45	I	0,6	260	Б, ср. густ.	Ср. густ.	Сухостой
19	4Е2С2Б2Ос	Е. мш.	55	I	0,7	220	Е, редко	–	Сухостой

Окончание табл. 2.6

Выдел	Состав	Тип леса	Возраст, лет	Бонитет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га	Подрост	Подлесок	Примечание
20	5С2Е3Б	С. чер.	11	II	0,9	52	–	–	–
21	10С+Б	С. бр.	40	II	0,8	250	–	Ср. густ.	Упл. почва
22	5С4Е1Б	С. чер.	55	I	0,6	300	С, ср. густ.	–	Сухостой
23	6С2Е2Б	С. чер.	15	II	0,9	48	–	Густой	–
24	7Е2С1Б	Е. мш.	40	I	0,9	230	Б, редко	Редкий	Сухостой
25	8Е2С	Е. ор.	50	Ia	1,0	280	Е, редко	Ср. густ.	–
26	8Д2С+Б	Д. ор.	65	II	0,7	140	Д, ср. густ.	–	–
27	4С3Е3Б	С. чер.	12	II	0,9	46	–	–	Ветровал
28	6С2Е2Б	С. чер.	45	I	0,9	230	–	Ср. густ.	–
29	5С3Е2Б+Ос	С. чер.	55	I	0,6	200	С, ср. густ.	–	Упл. почва
30	5С2Е2Б1Ос	С. мш.	75	I	0,8	210	С, Б, редко	Густой	Бурелом
31	5С3Е2Б	С. ор.	6	I	0,9	22	–	–	–
32	5С3Б2Е	С. мш.	45	I	0,8	210	–	Ср. густ.	–
33	10С	С. вер.	60	III	0,7	190	С, густ.	–	Упл. почва
34	6Е3Б1Ос	Е. мш.	7	I	0,9	26	–	–	–
35	7Ос3Е	Ос. сн.	35	Ia	0,8	250	–	Ср. густ.	Ветровал
36	7Ос2Д1Кл	Ос. кис.	30	I	1,0	180	–	Редкий	–
37	5Е3Б2Ос	Е. мш.	6	I	0,8	15	–	–	–
38	8С2Б	С. мш.	40	I	0,7	210	–	Ср. густ.	Упл. почва
39	4Д2Е2Б2Ос	Д. ор.	50	III	0,7	140	Д, Б, редко	Густой	Бурелом
40	5С4Б1Д	С. ор.	5	I	0,8	15	–	–	–

## Практическое занятие 16

### **РУБКИ УХОДА ЗА ЛЕСОПАРКОВЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ. ТЕХНОЛОГИЯ РУБОК УХОДА**

**Цель:** ознакомиться и установить нормативы рубок ухода.

Рубки ухода за лесом являются важнейшим действенным лесохозяйственным мероприятием, направленным на выращивание хозяйственно и эстетически ценных, высокопродуктивных, устойчивых насаждений и улучшение рекреационных и других полезных свойств леса. Они заключаются в периодической вырубке из насаждений нежелательных деревьев и кустарников для создания благоприятных условий роста лучшим деревьям главных пород и служат источником получения различного сырья (включая древесину).

При проведении рубок ухода в рекреационных лесах необходимо стремиться максимально использовать богатые декоративные возможности естественного древостоя, чтобы вызывать у посетителей желаемые зрительные ассоциации, создавать необходимый микроклимат, формировать неповторимые участки путем интересного сочетания древесных и кустарниковых пород, оригинального их размещения по площади и варьирования полноты древостоев.

**Рубки ухода за лесом** – уход за лесом, осуществляемый путем удаления из насаждений нежелательных деревьев и создания благоприятных условий для роста лучших деревьев главных пород, направленный на формирование высокопродуктивных качественных насаждений и своевременное использование древесины.

Основными задачами рубок ухода в лесах, используемых в целях рекреации, являются:

- формирование насаждений целевого породного состава (включая отбор наиболее ценных форм древесных пород), густоты и структуры, обеспечивающих создание благоприятных условий для рекреации;

- улучшение состава, пространственного размещения, эстетических качеств древостоев;

- повышение качества, биологической устойчивости и биологического разнообразия древостоев без снижения их селекционно-генетического потенциала;

- сохранение и усиление защитных, водоохраных, санитарно-гигиенических и других полезных свойств леса;

– своевременное использование древесины в процессе лесовыращивания;

– предотвращение избыточного накопления в лесу сухостоя и захламленности (валежа и другой поврежденной древесины).

Также рубки ухода направлены на улучшение санитарного состояния древостоя, увеличение размера использования древесины с единицы площади и сокращение сроков выращивание технически спелой древесины.

Рубки ухода в городских лесах, лесах зеленых зон (лесопарковые части), курортных лесах, лесах национальных парков (кроме хозяйственных зон), памятников природы, особо ценных участков лесного фонда, имеющих генетическое, научное и историко-культурное значение проводятся на основе специально разработанных проектов.

В городских лесах, лесах зеленых зон (лесопарковые части), курортных лесах рубками ухода должны создаваться устойчивые к рекреационным воздействиям насаждения, преимущественно сложные по форме, смешанные хвойно-лиственные с примесью лиственных пород до 50% в составе.

В зависимости от возраста насаждений (на момент проведения) осуществляются следующие виды рубок ухода: осветление, прочистка, прореживание и проходная рубка (табл. 2.7). В насаждениях V и ниже классов бонитета рубки ухода не проводят [14].

Таблица 2.7

### Виды рубок ухода

Вид рубок ухода	Возраст насаждений, лет			
	хвойных	лиственных		
		дуба, ясеня, клена семенного и смешанного происхождения	березы, ольхи черной, липы, граба	тополя, осины, ольхи серой
Осветление	До 10	До 10	До 10	До 5
Прочистка	11–20	11–20	11–20	6–10
Прореживание	21–40	21–40	21–30	11–20
Проходная рубка	≥41	≥41	≥31	≥21

Проведение проходных рубок заканчивается:

– в хвойных и твердолиственных насаждениях семенного происхождения – за 15 лет до возраста спелого древостоя (возраста рубки главного пользования);

– в мягколиственных и твердолиственных порослевых насаждениях – за 7 лет.

В целом задачей **осветления** является формирование древостоя желаемого состава, регулирование густоты и увеличение или сохранение в древостое доли участия главной породы (пород), соответствующей данным лесорастительным условиям. В чистых молодняках, за исключением перегущенных и неоднородных по происхождению, осветление, как правило, не проводится. **Прочистка** проводится с целью улучшения состава, регулирования густоты и размещения деревьев в насаждении. Прочистка наряду с уходом за составом обеспечивает преобладание и равномерное размещение деревьев главных пород по площади, а также сохранение полезных для роста подгоночных пород. При проведении прочисток формируется структура будущего древостоя и регулируется количественное соотношение между отдельными породами. **Прореживание** проводится с целью создания в насаждении благоприятных условий для формирования стволов и крон лучших деревьев, формирования второго яруса в сложных древостоях, заканчивается уход за составом. **Проходная рубка** проводится в целях создания в насаждении благоприятных условий для увеличения прироста лучших деревьев, естественного возобновления леса, ведется уход за вторым ярусом и подростом при их наличии [14].

Не подлежат рубке пригодные для обитания разнообразных представителей лесной фауны единичные наиболее старые деревья; возвышающиеся над пологом единичные деревья; деревья с дуплами, сухостойные деревья, диаметр которых превышает средний диаметр насаждения, в количестве 3–4 шт./га, а также деревья, на которых расположены гнезда птиц и зверей.

В рекреационных лесах **осветления** проводят с целью улучшения условий роста и развития ведущих ландшафтообразующих пород и формирования определенной пространственной структуры насаждения, отвечающей функциональному назначению рекреационного участка. При этом сохраняют наиболее перспективные породы деревьев и кустарников с учетом их состояния, развития и размещения по территории [14].

**Прочистку** проводят с целью создания заданной пространственной структуры насаждения, улучшения роста и развития отобранных главных пород. При этом регулируется количественное соотношение видов и их пространственное размещение, создаются

однородные или смешанные биогруппы, в составе которых намечается формирование ярусности из древесно-кустарниковых пород.

**Прореживание** проводят с целью ухода за составом заданного (целевого) типа рекреационного ландшафта лесопаркового насаждения. Особое внимание при проведении этих рубок уделяется созданию оптимальных условий для роста и развития всех ярусов насаждения (от древесных до кустарниковых). Формируются разновозрастные насаждения, в отдельных случаях – простые (чистые) по составу древостои типа березовых, сосновых роц, дубрав и т. п. В процессе рубок обращают внимание на формирование опушек, загущенных участков подлеска и подроста для гнездования птиц (ремиз), на оформление благоустроенных мест отдыха (площадок, полян и др.), а также раскрытие перспектив на окружающий ландшафт лесопарка или ближний пейзаж.

**Проходные рубки** проводят с целью создания оптимальных условий для развития особо ценных экземпляров деревьев, куртин, групп, обеспечения максимального общего прироста в них. Удаляют естественный отпад. Ведут уход за перспективным подростом, который должен сформировать будущее насаждение. Окончательно создают и в дальнейшем поддерживают разновозрастную структуру насаждения.

Важнейшими нормативами (организационно-техническими элементами) рубок ухода являются: метод и способ рубок ухода, интенсивность и повторяемость рубки, порядок отбора деревьев на выращивание и в рубку, очередность и сезон рубок ухода.

**Метод рубки ухода** – это порядок отбора деревьев в рубку. Исторически сложились два основных метода: низовой и верховой. При *низовом методе* удаляются отставшие в росте, угнетенные, отмирающие и отмершие деревья с нижней части древесного полога и относительно небольшое количество крупных экземпляров из верхней части полога (поврежденные, сильно сбежистые, двойчатки и другие нежелательные для выращивания). Чаще данный метод применяют в чистых по составу древостоях, в случае одинаковой скорости роста пород, а также когда нет необходимости регулировать состав.

**Верховой метод** применяется в основном в смешанных и сложных насаждениях, где деревья главных пород угнетаются второстепенными. В данном случае вырубает малоценные деревья из верхнего полога (яруса), а также некоторое количество

худших деревьев всех пород (фаутные, усыхающие, поврежденные и т. д.). Реже по данному методу можно проводить рубки и чистых насаждениях.

При **верховом и низовом методах** вырубается деревья из всех ярусов древостоя. Основное различие данных методов рубок ухода заключается в том, что при верховом методе большая часть деревьев вырубается из верхнего полога и незначительная – из нижнего, а при низовом – наоборот.

В связи с этим выделяют **комбинированный метод**, совмещающий в себе принципы двух предыдущих и направленный на создание ступенчатого строения древесного полога, при котором деревья различной величины были бы освещены. Отбор деревьев для выращивания ведется из верхнего и среднего полог. При рубке удаляют деревья любой породы и любого размера, если они заглушают главную, а из главной – худшие экземпляры.

Метод, описанный в Правилах рубок леса (**активный**), фактически сочетает в себе низовой и верховой. Он направлен на достижение в каждом конкретном случае определенных результатов. Отбор деревьев проводится по отдельным биогруппам (наиболее взаимосвязанным и взаимовлияющим сочетаниям деревьев), где выбираются лучшие деревья, согласно хозяйственно-биологической классификации (с. 75). Затем по отношению к ним определяют вспомогательные деревья и деревья, подлежащие рубке [14].

По вышеперечисленным методам уход проводят на всей территории участка, намеченного в рубку. В ином случае применяют куртинный, коридорный, гнездовой, линейно-выборочный и другие методы.

**Куртинный метод** применяют при групповом размещении главной породы по площади – в лесных культурах, созданных площадками, или в естественных молодняках, сформированных из сохранившихся групп подрост. Применяется при уходе за сосной, елью, дубом. При уходе за молодняками вырубает лиственные деревья в группах и вокруг групп главных пород на расстоянии до 1,5–2 м, а также в густых группах худшие экземпляры главной породы. На остальной площади рубки ухода не ведут.

**Коридорный метод** рубок ухода разработан для ухода за дубом. На возобновившихся вырубках и в культурах прорубают коридоры шириной 1–4 м, в которых сохраняется только подрост дуба и других главных пород. По мере зарастания коридоров уход

повторяется. Ширина коридоров (до 6 м) и кулис (до 10 м) устанавливается с учетом высоты насаждения и оставления достаточного количества главных пород. Возможно применение данного метода для других пород.

**Гнездовой метод** применяют для ухода за дубом. Древесные и кустарниковые породы (осина, береза, ива и др.), которые заглушают дуб, вырубают в местах (гнездах), где он есть. Вместе с дубом оставляют породы спутники – липу, клен, ясень, вяз и т. д. Там где дуба нет, рубки ухода не ведут.

**Линейный метод** применяется в перегущенных сосновых культурах для снижения трудоемкости и себестоимости проведения рубки. При линейном методе деревья вырубается целыми рядами (например каждый 4-й ряд), а в оставляемых рядах рубка не проводится. Поэтому вместо данного метода применяют **линейно-выборочный (линейно-селекционный)**, при котором одновременно с выборкой целых рядов производится выборочный отбор деревьев в оставляемых рядах. В Правилах рубок леса данный метод рекомендуют в перегущенных культурах с узкими (до 2 м) между-рядьями с удалением каждого четвертого или восьмого ряда и обязательным селекционным уходом в оставляемых рядах.

Под **способом рубок ухода** понимается принцип воздействия на нежелательные деревья, обеспечивающий их удаление, полное или частичное уничтожение, ослабление роста, снижение конкурентной способности в сравнении с лучшими и вспомогательными. Могут быть использованы следующие способы: традиционная рубка деревьев, кольцевания стволов, пирогенный, химический, обезвершинивания и др.

**Способ кольцевания стволов** был предложен для уничтожения нежелательных деревьев ручным кольцевателем, с помощью которого срезались кора с частью древесины. Некоторые окольцованные деревья погибают в первый вегетационный период, но большинство во второй и третий. Вегетативное возобновление резко ослабевает по сравнению с возобновлением при обычном уходе. Данный способ применяется в районах с недостатком рабочей силы. **Пирогенный способ** отличается от предыдущего воздействием на камбий стволов второстепенных пород открытого пламени с помощью газового обжигателя деревьев. **Химический способ ухода** заключается в обработке нежелательной растительности гербицидами и арборицидами. Арборицидами опрыскивают



кроны (с земли или с помощью авиации), обрабатывают пни и стволы деревьев (наносят на поверхность или делают инъекции), их вносят в почву.

**Интенсивность рубки ухода** характеризуется количеством вырубаемой древесины в процентах от запаса насаждения до рубки или степенью снижения полноты или сомкнутости полога. Интенсивность устанавливается в зависимости от задач ухода на каждом конкретном участке, формы, полноты, состава, возраста, класса бонитета, лесорастительных и экономических условий, строения и состояния насаждения. Площадь технологических коридоров и древесина, вырубаемая на них, не учитываются при определении интенсивности рубок ухода, но включаются в общий объем проведенных рубок ухода.

Интенсивность (ее степень) может быть очень слабая – 10% от запаса до рубки, слабая – 11–20%, умеренная – 21–35%, сильная – 36–50% и очень сильная – свыше 50%. Максимально допустимая интенсивность для древостоев с полнотой 1,0, минимальная полнота (сомкнутость крон) древостоя до и после рубки приведены в приложении 6. В лесопарковых насаждениях полнота насаждений при каждом приеме рубки ухода не должна снижаться менее 0,6.

**Повторяемость рубок ухода** – это период времени, по истечении которого проводится очередная рубка ухода в древостое. Она зависит от лесоводственно-таксационной характеристики насаждения, его общего состояния. Чем выше интенсивность отдельных приемов рубок, тем реже их повторяемость, и наоборот. В чистых древостоях рубки ухода проводятся реже, чем в смешанных и сложных.

Рекомендуемый интервал повторяемости по видам рубок ухода, породам и группам насаждений приведен в приложении 6.

**Порядок отбора деревьев на выращивание и в рубку.** Деревья для вырубki отбирают по комплексу признаков (производительности, устойчивости, долговечности, фитонцидности, перспективности для будущего насаждения и др.) с целью формирования биологических групп, куртин и массивов в соответствии с конкретными условиями при неперменном обеспечении хорошего роста и развития подростa и подлеска ценных пород, живого напочвенного покрова. Отбор деревьев производится по биогруппам с учетом биологических особенностей пород и экономических подходов. Применяют хозяйственно-биологическую классификацию

деревьев (лучшие, вспомогательные, подлежащие удалению), учитывая особенности ее применения в рекреационных лесах, которые подробно были описаны ранее.

**Очередность рубок ухода.** В *первую очередь рубки ухода* (осветления и прочистки) назначают и проводят в следующей последовательности:

- наиболее ценные насаждения (I–IV классов бонитета) в лесах первой группы, где промедление с уходом может ухудшить состояние насаждений и выполнение ими целевых функций;

- культуры или подрост главных древесных пород, сохраненный при разработке лесосек, при зарастании их нежелательными породами;

- малоценные молодняки с главными породами, находящимися под пологом второстепенных;

- смешанные молодняки с главными и второстепенными породами в одном пологе;

- чистые перегущенные молодняки ценных пород, а также молодняки семеннопорослевого происхождения;

- смешанные насаждения с главной породой под пологом второстепенных.

Во *вторую очередь* назначаются и проводятся прореживания и проходные рубки в смешанных и сложных насаждениях. В *третью очередь* назначаются и проводятся рубки ухода в чистых насаждениях.

**Сезон рубок ухода.** В целях сохранения живого напочвенного покрова и подлеска рубки ухода в городских лесах, курортных лесах и лесопарковых частях зеленых зон должны проводиться преимущественно в зимний период. При наличии в сообществе редких охраняемых растений и животных рубки проводятся при обеспечении мер по их сохранению и размножению, в основном при наличии устойчивого снежного покрова. Осветления и прочистки в смешанных и сложных твердолиственных насаждениях желательно проводить в середине или второй половине лета для ослабления роста поросли сопутствующих пород, в хвойных – ранней весной (конец марта, апрель) и в конце лета – осенью (начиная с августа), в мягколиственных – в стадии облиствления. В хвойных насаждениях, пораженных корневой губкой, рубки ухода целесообразно проводить в период с устойчивыми отрицательными температурами.

**Технология рубок ухода.** Любые работы в городских лесах, лесопарковых частях зеленых зон и курортных лесах следует выполнять аккуратно с максимальным качеством. При проведении рубок используются технологии, в максимальной степени позволяющие сохранить естественную среду. В технологической карте тщательно продумывается схема расположения технологических коридоров и места погрузочных площадок. Они создаются в основном на прогалинах, полянах или лесных дорогах. Проведение осветлений и прочисток в древостоях, где отсутствует ликвидная древесина, осуществляется с помощью ручных мотокусторезов, которые обеспечивают выборочное удаление отобранных в рубку деревьев. Возможна переработка срубленных деревьев на щепу, которую используют для мульчирования почвы.

Лесосека не должна иметь прямоугольную форму, ее конфигурация должна соответствовать очертанию таксационного выдела. Проводить рубку на слабодренированной почве можно только после ее замерзания. Если необходима прокладка технологических коридоров, их создают желательной непрямолинейной формы для дальнейшего использования в качестве дорожек.

При проведении прореживаний, проходных рубок и прочисток (в древостоях с наличием ликвидной древесины) для валки деревьев используют бензиномоторные пилы и заготавливают сортименты. Повал деревьев осуществляется полосами вдоль транспортных путей в любом направлении в просветы между кронами растущих деревьев таким образом, чтобы обеспечить минимальные повреждения остающихся деревьев, подроста и подлеска. Деревья срезают вровень с землей. Перспективно использование небольших маневренных харвестеров, предназначенных для проведения рубок ухода.

Если сортименты находятся далеко от дороги, их подтрелевывают к ней. При трелевке необходимо использовать имеющуюся и проектируемую сеть дорог, троп, полян, а также промежутки между деревьями, обходясь по возможности без прорубки волоков, малогабаритную трелевочную технику или погрузочно-транспортные машины. Также перспективно использование малогабаритных форвардеров.

После рубки дороги, тропинки, прогалины и поляны тщательно очищаются и, при необходимости, ремонтируются, а территория благоустраивается.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите задачи рубок ухода.
2. Как назначаются виды рубок ухода, когда они заканчиваются?
3. Расскажите о методах и способах рубок ухода.
4. Как назначается интенсивность рубок? От чего она зависит?
5. Повторяемость рубок ухода.
6. Выбор сезона и очередности рубок ухода.
7. Особенности технологии рубок ухода в лесопарках.

## ЗАДАНИЕ

Запроектировать и обосновать нормативы рубок ухода за лесом. Итоги задания оформить в соответствии с табл. 2.8. Эдафотоп студенты определяют самостоятельно на основании классификации типов леса, действующей в Беларуси (И. Д. Юркевич и др.). Характеристика насаждений приведена в табл. 2.9.

Таблица 2.8

### Основные нормативы рубок ухода

Выдел	Состав	Тип леса, эдафотоп	Возраст, лет	Вид рубки	Метод	Интенсивность		Полнота		Повторяемость, лет	Сезон	Очередность	Запас, м <sup>3</sup> /га	
						%	м <sup>3</sup> /га	до рубки	после				до рубки	после

Таблица 2.9

### Характеристика насаждений

Выдел	Состав	Возраст, лет	Бонитет	Тип леса	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
1	10С	10	III	С. вер.	1,0	25
2	6Б2Кл2Е	30	Ia	Б. кис.	0,9	160
3	6Б2Е2С+Ос	30	I	Б. мш.	0,9	150
4	7С3Б	12	II	С. мш.	0,9	45
5	8Б2С	5	I	С. мш.	0,7	18
6	5Ол2Я1Е2Б	30	II	Ол. пап.	0,9	170
7	8Ос2Е	25	Ia	Ос. сн.	0,8	150

Окончание табл. 2.9

Выдел	Состав	Возраст, лет	Бонитет	Тип леса	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
8	7С2Е1Б	11	II	С. чер.	1,0	56
9	4Ос3Е2Б1Гр	30	I	Ос. ор.	0,9	155
10	7Ос3Е	35	I	Ос. кис.	1,0	200
11	7С1Е1Кл1Б	9	I	С. кис.	1,0	48
12	7С3Е+Б	70	I	С. ор.	0,9	355
13	6Е3Б1С+Д	8	I	Е. кис.	1,0	16
14	6Е1Д2Ос	60	Ia	Е. кис.	0,9	430
15	6Е2Д1Гр1Б	55	I	Е. ор.	0,9	400
16	3Д2Е3Б2Ол	5	I	Д. кис.	0,8	10
17	3Е3С3Б1Ол	16	I	Е. чер.	0,9	37
18	7С2Д1Б+Кл	10	I	С. ор.	0,9	16
19	5С2Е2Д1Б	20	Ia	С. кис.	1,0	140
20	6Е4Б	15	I	Е. мш.	0,9	56
21	4Д4Б2Кл	45	III	Д. ор.	0,8	105
22	4Е2Б2Ол1Д1Я	20	Ia	Е. сн.	1,0	120
23	7Д2Б1Ос	18	I	Д. кис.	0,9	80
24	4Д4Б1Е1Ол	50	I	Д. сн.	0,8	240
25	5Б2Е2Ос1Д	17	I	Б. кис.	0,9	76
26	5Б2Я2Ол1Е	45	I	Б. пап.	0,9	225
27	4Б2Е3Д1Ос	15	I	Б. ор.	0,8	65
28	5Ол3Б2Е	40	Ia	Ол. кис.	0,8	230
29	8Ол2Б	20	Ia	Ол. кис.	0,9	105
30	10Ол	35	I	Ол. пап.	1,0	230
31	4Ос2Д2Б1Е1Я	20	Ia	Ос. кис.	0,9	140
32	7Ос3Е	35	Ia	Ос. сн.	0,8	250
33	7Д2Е1С+Б	70	III	Д. чер.	0,9	205
34	5С2Е3Б	25	Ia	С. кис.	0,8	150
35	6С2Е1Б1Ос	30	I	С. мш.	0,9	150
36	5Е2С2Б1Кл	35	I	Е. мш.	0,9	220
37	6Е3Б1С	40	Ia	Е. кис.	0,8	250
38	3Д3Е2Б2Ос+Я	35	II	Д. кис.	0,8	110
39	4Д2Е2Б2Ос	40	II	Д. кис.	0,9	190
40	5Е2Кл2Ос1Д	70	Ia	Е. кис.	0,8	460

## Практическое занятие 17

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ РУБОК

*Цель:* определить цели, задачи и особенности ландшафтных рубок при формировании лесопаркового ландшафта, объекты их проведения.

В городских лесах, лесопарковых частях зеленых зон, курортных лесах проводятся преимущественно ландшафтные рубки: рубки формирования рекреационного лесного ландшафта, рубки раскрытия перспективы, рубки реконструкции ландшафтов и формирования опушек, уход за подростом и подлеском. Для создания открытых пространств назначают планирование рубки или расчистку лесных площадей, которые относят к прочим рубкам.

**Рубки формирования ландшафта** проводятся в целях улучшения эстетических, санитарно-гигиенических, оздоровительных, защитных и рекреационных функций леса при одновременном формировании насаждений, устойчивых к неблагоприятным факторам массового рекреационного воздействия, путем формирования объемно-пространственной структуры лесов и эстетических качеств пейзажей и ландшафта в целом. С их помощью создают удобства для посетителей, т. е. улучшают проходимость и просматриваемость древостоев, усиливают их контрастность и красочность, улучшают обзор участка и глубину видимости.

Исходя из комплексности решаемых задач при формировании рекреационных лесных ландшафтов В. П. Григорьевым, Л. Н. Рожковым и Е. М. Руновой предложены два вида данных рубок для проведения их в сосновых насаждениях: формирование объемно-пространственной структуры лесов рекреационной территории и формирование эстетических качеств пейзажа сложившихся типов лесных ландшафтов [19]. Различия между ними определяются необходимостью в первом случае изменения сложившейся пространственной структуры насаждения.

Рекомендуемые в сосновых лесах **рубки формирования объемно-пространственной структуры насаждений** желательно начинать рано: при формировании полуоткрытого ландшафта типа 2б – предельный возраст для этого вида рубок – 35–45 лет. **Рубки формирования эстетических качеств лесных пейзажей** можно

начинать в 5–10-летнем возрасте и продолжать периодически в течение всей жизни древостоя.

Основными организационно-техническими элементами данных рубок являются:

– **проектируемый тип рекреационного лесного ландшафта** (пространственной структуры) с указанием полноты древостоя, которую желательно сформировать;

– **интенсивность рубки и количество приемов**;

– **повторяемость приемов**;

– **порядок отбора деревьев в рубку**;

– **технология лесозаготовительных работ**;

– **очистка мест рубок**.

**Проектируемый тип рекреационного лесного ландшафта.**

При проведении *рубки формирования структуры* в рекреационных лесах можно создавать следующие типы ландшафтов:

– 1а – во всех типах сосновых лесов, производных от них березняках;

– 1б – в смешанных и сложных сосняках орляковых, черничных и кисличных; ельниках и дубравах; производных от них березняках;

– 2а и 2б – во всех сосняках, кроме лишайникового и верескового; всех березняках и дубравах, реже ельниках (2б).

Ландшафты типа 2в, как и открытые пространства, создаются на хорошо дренированных почвах с ветроустойчивыми древесными породами. Они могут формироваться путем проведения рубок реконструкции ландшафта. Открытые пространства создаются планировочными рубками или расчисткой лесных площадей.

*Рубки формирования эстетических качеств лесных пейзажей* призваны сохранить сложившийся конкретный (закрытый или полукрытый) тип лесного ландшафта и способствовать максимальному проявлению эстетических и других важных в рекреационном отношении специальных функций леса. Проведение рубок формирования структуры насаждения допускается только в древостоях с исходными полнотами не ниже указанных для проектируемого типа ландшафта согласно табл. 2.10. Данные придержки можно применять в березняках. В ельниках и дубравах необходимо ограничивать интенсивность рубки, не допуская резких изменений полноты. При формировании ландшафта типа 2в исходные полноты, как правило, ниже, чем для 2а и 2б.

Рубки формирования эстетических качеств пейзажа в сосновых молодняках могут проводиться во всех насаждениях независимо от исходной полноты и других характеристик древостоя, исключая насаждения, нуждающиеся в санитарно-оздоровительных мероприятиях или подлежащие реконструкции.

**Интенсивность рубки и количество приемов.** Интенсивность рубок определяется исходя из состава, сомкнутости (полноты), типа формируемого ландшафта.

Формирование желаемого *структурного типа ландшафта* сосновых и березовых молодняков достигается в результате проведения одного, двух или трех приемов рубки. Число приемов зависит от полноты, состава и возраста исходного насаждения, интенсивности рубки, а также от величины различия в полноте и других таксационных показателях существующего и создаваемого насаждения.

Допускается понижать полноту исходного древостоя лишь в определенных пределах, руководствуясь приержками табл. 2.10 [19].

Таблица 2.10

**Предельно допустимая минимальная полнота  
после проведения одного из приемов рубки  
формирования структуры в сосновых насаждениях**

Тип леса	Формируемый тип ландшафта								
	Ia и Ib			IIв			IIб		
	Исходная полнота древостоя								
	1,0	0,9–1,0	0,8	1,0	0,8–1,0	0,6–0,7	0,9	0,8–0,9	
С. лиш.	0,9	0,8	0,7	Рубки не проводятся					
С. вер.	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	Рубки не проводятся		
С. брус.	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,8	0,5	
С. мш., орл., кисл., черн.	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,8	0,5	

Интенсивность рубки за один прием зависит от исходной полноты и не должна превышать 40%. В ельниках и дубравах необходимо более осторожно подходить к разреживанию древостоя, не допуская резких изменений исходной полноты. При назначении интенсивности рубки в первый прием в данных насаждениях можно руководствоваться нормативами рубок ухода за лесом (приложение 6).

При формировании ландшафта типа Ia полнота после рубки доводится примерно до 0,7–0,8 (реже 0,6), в основном, за один прием.



Ландшафт типа Iб с древостоями вертикальной сомкнутости предполагает снижение монотонности высокополнотного, как правило разновозрастного, насаждения путем его расчленения за счет создания небольших плотных куртин или акцентирования естественных биогрупп. В куртинах и биогруппах интенсивность рубки слабая, в них поддерживается полнота 0,8 и выше. Их размер может быть 0,1–0,15 га. Между формируемыми куртинами и биогруппами создаются разреженные участки шириной не больше средней высоты насаждения на момент рубки, в них поддерживается полнота 0,6–0,7 [19].

При создании ландшафта типа 2а полнота древостоя понижается постепенно до 0,5–0,4 в течение нескольких приемов рубки. Создавать насаждения полнотой ниже 0,4 не рекомендуется.

Ландшафт типа 2б формируется путем создания куртин и полян. Полнота в куртинах оставляется высокой – 0,8–1,0. Допускается формирование куртин с полнотой 0,6–0,7. Размер куртин, примерно, 0,03–0,07 (0,10) га, количество – 10–15 шт./га. Форма куртин может быть различной: округлой, овальной, лентообразной или неправильной формы. Округлые куртины можно рекомендовать на равнинных участках в центре больших полей; овальные – на участках с повышенными рекреационными нагрузками, чтобы создать «обтекаемость» куртин. Лентообразные куртины рекомендуются в местах с изрезанным рельефом, а также вдоль дорожно-тропиночной сети в тех случаях, когда надо скрыть низкодекоративные участки. В целях создания лучших условий освещенности, куртины лучше всего располагать с востока на запад. Размер полей зависит от размера куртин, структуры существующего насаждения и уровня рекреационной нагрузки. При формировании групп необходим индивидуальный подход к каждой группе.

Создание ландшафта типа 2в проводится по принципам формирования типа 2а с более существенным снижением полноты до 0,1–0,2.

При формировании ландшафта и расчете интенсивности рубки необходимо учитывать оптимальную густоту древостоя после рубки, при которой насаждения образуют максимальное количество зеленой массы на кронах деревьев, обладают хорошей устойчивостью, привлекательностью и проходимостью (таблица 2.11) [6].

Прежде всего, данные показатели следует применять при формировании ландшафтов типов Iа, Iб и IIа.

Таблица 2.11

**Нормативные показатели численности деревьев  
при проведении рубок формирования ландшафта  
в сосновых насаждениях**

Категории насаждений		Количество деревьев тыс. шт./га в возрасте (лет)			
по типам ландшафтов и привлекательности	по классам бонитета	10	20	30	40
Полуоткрытые ландшафты высокой привлекательности	I	5,0–5,5	1,8–2,0	1,0–1,1	0,6–0,7
	II	5,5–6,5	2,0–2,5	1,1–1,3	0,7–0,9
Полуоткрытые и закрытые ландшафты повышенной привлекательности	I	6,0–6,5	2,0–2,3	1,1–1,2	0,7–0,8
	II	7,0–8,0	2,5–3,0	1,3–1,6	1,0–1,0
Закрытые ландшафты. Естественно формирующиеся древостои	I	8,0	2,7	1,3	0,9
	II	8,5	3,1	1,6	1,1

Интенсивность рубок *формирования эстетических качеств пейзажа* подбирается исходя их полноты до рубки, запаса назначенных в рубку древостоев и имея в виду, что не предлагаются изменения существующего типа ландшафта. Оптимальные полноты, до которых рекомендуется разреживать древостой в том или ином типе ландшафта, рассмотрены выше. Минимальная полнота разреживания зависит от ландшафта: в закрытых пространствах – 0,6, в типах 2а и 2б – 0,3, 2в – 0,1.

**Повторяемость приемов.** Повторяемость приемов *рубки формирования структуры насаждений* рекомендуется от 5 до 10 лет и устанавливается для каждого конкретного участка с учетом состояния древостоя и длительности периода, необходимого на восстановление нормального функционирования древостоя после предыдущего приема рубки.

Повторяемость *рубок формирования эстетических качеств пейзажа* устанавливается индивидуально для каждого участка, учитывая необходимость поддержания существующего типа ландшафта, улучшения его эстетических и санитарно-гигиенических качеств.

**Порядок отбора деревьев в рубку.** Отбор деревьев в рубку проводится на основе таксационных, декоративных и гигиенических признаков с учетом их роли в формировании ландшафтного облика и структуры насаждения. При проведении рубок вырубается деревья из любой части полога, допускается изреживание

или вырубка небольших окон с целью раскрытия отдельных деревьев, групп или достопримечательностей пейзажа, вырубка подроста в окнах, под пологом или на полянах. Особенность *рубок формирования* заключается в индивидуальном подходе к отбору деревьев в рубку с учетом таксационных и декоративных показателей, санитарно-гигиенических свойств каждого дерева, соответствия проекту ландшафтно-планировочной организации и благоустройства лесов. При отборе деревьев можно руководствоваться классификацией деревьев, предложенной В. П. Григорьевым, Л. Н. Рожковым и Е. М. Руновой, и особенностями отбора деревьев при проведении рубок ухода, которые были рассмотрены ранее (с. 75) [19].

При формировании ландшафта типа Ia в первую очередь в рубку назначаются заболелые и поврежденные деревья, имеющие худшие оценки качества ствола и кроны, т. е. относящиеся к категории подлежащих удалению и индифферентных. При высокой полноте исходного насаждения возможно назначение в рубку вспомогательных деревьев из групп низких, невысоких, реже средних по высоте с оценками 5.1.2, 4.1.2 и 3.1.2. Отбор ведут по принципу комбинированного или низового методов. При рубке сохраняют одноярусность древостоя. Формирование данного типа ландшафта мало отличается от рубки ухода, проводимой в лесном хозяйстве, особенно в древостоях сосны, березы и дуба высших бонитетов [19].

Ландшафт типа 1б предполагает снижение монотонности высокополнотных древостоев за счет создания небольших плотных куртин или выделения естественных биогрупп. В них вырубается деревья из категории подлежащих удалению. Между биогруппами оставляют перспективные ландшафтоформирующие деревья и отдельные экземпляры из категории вспомогательных. Деревья вырубается из верхней и нижней части древостоя с целью формирования двух и более ярусов, создания многоярусной или ступенчатой сомкнутости, т. е. принцип отбора деревьев – комбинированный. С целью создания вертикальной расчлененности в центре группы помещают более высокие деревья, а в периферийной – низкие, более молодые деревья.

При создании ландшафта типа 2а в качестве перспективных ландшафтоформирующих деревьев выделяется не менее 500–700 шт./га с оценками 1.1.1, 2.1.1 и 3.1.1, которые должны быть равномерно

размещены по площади. С целью создания лучших условий для их роста и развития оставляется необходимое количество вспомогательных деревьев с оценками 4.1.1, 5.1.1, 1.1.2, 2.1.2, 3.1.2, 4.1.2 и 5.1.2, которые при последующих приемах рубки удаляются. Удаляются преимущественно деревья из нижней части полога, чтобы открыть нижние части перспективных деревьев. Из верхнего яруса удаляют деревья главным образом по санитарному состоянию. Все это позволяет выращивать крупные, отдельно стоящие деревья с широкими и низко по стволу опущенными кронами, эффективно выделяющимися на фоне напочвенного травяного или мохового покрова. При формировании рединного полуоткрытого ландшафта типа 2в используют аналогичные подходы.

Ландшафт типа 2б формируется путем создания обособленных куртин и полян. В межкуртинных пространствах вырубается, как правило, все деревья, за исключением отдельных экземпляров с высокими декоративными достоинствами или с оригинальным стволом и кроной, целесообразность оставления которых диктуется законами красоты. Необходимо стремиться к формированию четких границ групп. В куртинах вырубается сухостой и деревья из категории подлежащих удалению. Для улучшения состава и качества в группах удаляют деревья из верхнего и нижнего полога древостоя, чтобы придать группе вертикальную сомкнутость. Необходимо создать постепенный, плавный переход от деревьев к травяному напочвенному покрову полян. Для этого желательно по периферии группы оставлять такие древесные породы как черемуха, рябина, ива, а также кустарники.

При проведении *рубок формирования эстетических качеств пейзажа* объектом ухода являются ландшафтоформирующие перспективные деревья, которые могут находиться как в верхней, так и в нижней части полога древостоя, что обусловлено структурным типом ландшафта. При отборе деревьев в рубку можно руководствоваться вышеизложенными придержками, имея в виду, что при рубке не предполагается изменения структуры существующего насаждения.

Допускается изреживание или вырубка небольших «окон», обеспечивающих раскрытие отдельных деревьев, групп или других достопримечательностей пейзажа. В некоторых случаях для сохранения конкретного типа ландшафта производится вырубка появившегося в «окнах», под пологом или на полянах подроста.

**Технология лесозаготовительных работ** при проведении рубок формирования ландшафта фактически не отличается от технологии рубок ухода за лесом в лесопарковых частях зеленых зон, которые были описаны ранее. Важнейшими требованиями являются: совмещение волоков и погрузочных площадок с проектируемой и имеющейся дорожно-тропиночной сетью, полянами, прогалинами и открытыми ландшафтами; применение заготовки сортиментов или хлыстов; вырубка деревьев вровень с землей; использование для трелевки малогабаритных тракторов или многооперационных машин (реже конной тяги).

При формировании ландшафтов с групповым размещением деревьев применение техники, сообразуется с необходимостью реконструкции и благоустройства образующихся полей. Если на них планируется сохранить естественную растительность, то применение техники ограничивается.

**Очистка мест рубок** в зеленых зонах описана ранее (с. 114–118).

**Рубки раскрытия перспективы** проводятся для улучшения видимости или раскрытия обзора на выдающиеся объекты: отдельные деревья, участки ландшафта, красочные пейзажи и т. п. Данные рубки совмещают с рубками формирования рекреационного лесного ландшафта или назначают в уже сложившихся ландшафтах вдоль маршрутов или на видовых точках, т. е. в местах, с которых открываются (или могут быть открыты с помощью рубок) красивые виды окрестностей, водные ландшафты, отдельные деревья или группы, малые архитектурные формы и т. д. Вырубаются деревья и кустарники невысоких эстетических качеств и перекрывающие обзор выдающихся объектов. Если необходимо открыть видимость на объекты (панорамы), расположенных далеко от видовых точек, прорубают видовые просеки. Ширина их зависит от дальности объекта или обозреваемой панорамы, глубины просматриваемой перспективы, рельефа местности. Ширина просек должна быть не менее средней высоты деревьев и не превышать 5 высот древостоя. При этом просеку в сторону объекта осмотра постепенно расширяют.

**Рубки формирования опушек** проводятся для улучшения декоративных свойств открытых ландшафтов и ветроустойчивости насаждений. Опушки различают прямолинейные, криволинейные с различной степенью живописности, закрытые и в различной степени открытые. Опушки оказывают большое архитектурно-

художественное влияние на красоту насаждений, дорог, водных объектов и, в особенности, открытых территорий. Наибольшей монотонностью и однообразием, а, следовательно, и худшими эстетическими свойствами обладают прямолинейные опушки однопородных, одновозрастных, одновысотных и одноярусных насаждений. Наиболее приятное впечатление производит опушка сложной конфигурации с выступами и углублениями. Опушка вдоль автомобильных дорог должна обладать хорошей шумопоглощающей способностью и разнообразием ландшафта, для снижения однообразности и утомляемости водителей, препятствовать снежным заносам и разрушению дорожного полотна.

Рубки формирования опушек проводятся с целью устранения их однообразия, создания объемности путем нарушения ее прямолинейности, горизонтальной и вертикальной расчлененности, усиления контрастности и красочности. Для улучшения просматриваемости прилегающего древостоя создают открытую опушку или «окно» в ней. При необходимости проектируют опушку закрытую для обозрения. При проведении рубок подлежат сохранению деревья оригинальной формы, с отличительными декоративными качествами, здоровые деревья и группы кустарников, отдаленные от опушки. Удаляют наименее ценные деревья – заболелые, угнетенные, с наименьшими декоративными свойствами. С помощью рубок придается большая живописность линии опушки в плане и обеспечивается ее архитектурно-художественная расчлененность, создаются или усиливаются контрасты и повышается красочность.

**Рубки реконструкции ландшафтов** проводятся в насаждениях с полнотой 0,5 и ниже для создания соответствующих типов ландшафтов, элементов благоустройства, с вводом ландшафтообразующих пород по специальным проектам, утвержденным территориальным органом лесного хозяйства. При проведении рубок реконструкции ландшафтов полагается сохранению подрост и молодняк ценных пород, за которым ведется уход. Данные рубки рекомендуются при необходимости полной или частичной замены малоценных и низкодекоративных (осиновые и ольховые насаждения, ивняки и др.), расстроенных низкополнотных насаждений с последующей насадкой на участке биогрупп крупномерным посадочным материалом из хозяйственно-ценных и декоративных пород. Чаще их назначают в молодняках малоценных пород, когда рубками ухода или формирования ландшафта улучшить древостой

невозможно. Они позволяют в краткие сроки улучшить ландшафтные свойства участка. Лучше рубки реконструкции ландшафта проводить малыми площадями с одновременной посадкой пейзажных групп деревьев и кустарников. С помощью данных рубок можно создать полуоткрытые ландшафты и открытый типа 3а. В наиболее посещаемых местах при реконструкции целесообразно создавать пешеходные дорожки и тропинки.

**Рубки (уход) в подросте и подлеске проводятся:**

- для создания условий благоприятных для роста ценных пород;
- для регулирования их породного состава;
- с целью формирования необходимого пространственного размещения, обеспечивающего живописность и эстетику био групп;
- в целях защиты почвы от задернения, предотвращения эрозии, создания благоприятных условий для обитания фауны, естественного лесовозобновления;
- для усиления плодоношения лещины и других кустарников путем периодической вырубki старых стволов и оставления по 3–4 молодых ствола;
- с целью улучшения условий проходимости, просматриваемости, улучшения вида ландшафта путем формирования живописных групп;
- для регулирования потоков посетителей и защиты нежелательных для посещения мест.

После валки и трелевки деревьев одновременно с очисткой мест рубок или после нее уход проводится путем освобождения подроста и подлеска от порубочных остатков, прикапывания корневых систем, удаления сильноповрежденных нежизнеспособных экземпляров, осветления подроста главных пород от нежелательной поросли древесных пород и кустарников. Поврежденный и слаборазвитый самосев и подрост твердолиственных пород «салят на пень» одновременно с освобождением их от травы и затеняющей поросли кустарников.

Омолаживание подлеска («посадка на пень» или срезание на высоте 5–10 см) проводится, как правило, ранней весной или осенью, а при необходимости снижения интенсивности его роста рубку кустов лучше производить в середине лета.

Уход за подлеском совмещается, по возможности, с очередной рубкой ухода. Предпочтительно формирование куртинного размещения или создание загущенных био групп подроста, подлеска и

второго яруса насаждений. Для предотвращения эрозии почв (на склонах оврагов и в других местах), создания благоприятных условий для фауны, омоложение кустарника производится путем неравномерной рубки с повторением через 3–5 лет.

**Планировочные рубки** являются сплошными рубками и проводятся для лучшей организации территории на трассах новых дорог, спортивных, игровых, видовых площадках, в местах стоянки автомашин и на видовых просеках, вырубаемых для лучшего обзора наиболее красочных мест, а также на участках закрытых и полуоткрытых ландшафтов, которые по планировочным соображениям переводятся в группу открытых пространств. При их проведении на участке вырубается деревья. Их проектируют только в самых необходимых случаях, т. к. они ведут к снижению доли лесопокрываемых площадей. При выполнении планировочных рубок часть деревьев удаляется с корнем, другая часть вырубается на уровне земной поверхности без оставления пней.

**Рубки обновления и перестройки.** Рубки обновления и перестройки проводятся на участках леса, где рубки главного пользования не допускаются, в т. ч. в городских лесах, лесопарковых частях зеленых зон и курортных лесах.

В процессе их проведения создаются условия для естественного возобновления древесных пород, наиболее полно отвечающих целевому назначению и условиям произрастания. Они проводятся преимущественно в зимний период по технологиям, обеспечивающим максимальное сохранение лесной среды и деревьев, оставляемых на дальнейшее выращивание.

В насаждениях с недостаточно дренированными почвами (черничные и близкие к ним типы леса), особенно со слабо устойчивыми к ветровалу породами (ель), показатели интенсивности рубок снижаются примерно в полтора раза и увеличивается соответственно количество приемов ухода для достижения целей формирования.

**Рубки обновления** – рубки, направленные на омоложение, формирование долговечных и устойчивых насаждений, которые по породному составу и строению отвечают целевому назначению, но с возрастом утрачивают свои основные функции. Рубки обновления проводятся в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях путем создания благоприятных условий для образования нового поколения леса.



В приспевающих и спелых насаждениях с целевым породным составом, где разреживанием обеспечивается естественное возобновление целевыми породами, в том числе и с проведением мер содействия, обновление насаждений осуществляется методом равномерной или групповой выборки интенсивностью 20–30% по запасу с периодом повторения 5–10 лет в насаждениях с подростом.

В приспевающих, спелых и перестойных разновозрастных насаждениях с целевым породным составом без подростка, где разреживанием не обеспечивается естественное возобновление со второй половины периода спелости, рубки ведутся равномерным или неравномерным разреживанием с одновременным созданием подпологовых лесных культур из целевых пород с периодом повторяемости рубок 10–20 лет.

До возраста спелости полнота верхнего яруса снижается до 0,7, по его окончанию – до 0,6–0,5. Затем ведется уход за сформированным под пологом подростом или вторым ярусом путем удаления оставшихся деревьев. В богатых лесорастительных условиях, где не обеспечивается естественное возобновление, могут создаваться подпологовые культуры целевых пород.

В насаждениях с преобладанием мягколиственных древесных пород рубки ведутся высокой интенсивностью: в два приема в высокополнотных и среднеполнотных и в один прием в низкополнотных.

При наличии второго яруса или достаточного для лесовозобновления количества подростка целевых пород обновление проводится:

- в древостоях с полнотой 0,8 и более за три приема с повторяемостью 5–10 лет;
- в древостоях с полнотой 0,7–0,5 за 2 приема;
- в хвойных древостоях с полнотой менее 0,4 и мелколиственных менее 0,5 за один прием рубки.

**Рубки переформирования** – рубки, проводимые с целью создания сложных по своей структуре, разновозрастных и смешанных по составу древостоев для сохранения и усиления их социально-экологических функций, улучшения ландшафтов. Рубка переформирования направлена на коренное изменение возрастной структуры, состава или строения древостоя.

При переформировании одновозрастных насаждений (в том числе и культур) в разновозрастные целевые рубки начинают проводиться в средневозрастных и приспевающих насаждениях. Рубки

проводятся с интервалом 10–20 лет, интенсивностью 20–30% по запасу. Переформирование осуществляется не менее чем за 4–5 приемов, в процессе которых удаляется из насаждения 80–100% исходного количества деревьев первого яруса. В насаждениях с наличием подроста главных древесных пород переформирование может быть проведено за 3–4 приема интенсивностью 25–30% по запасу. Для формирования разновозрастных насаждений из простых одновозрастных, не имеющих подроста, требуется проведение не менее 5 приемов рубок интенсивностью 20–25% по запасу в каждый прием. Переформирование одновозрастных насаждений в условно разновозрастные (с колебанием возраста деревьев в пределах 2–4-х классов) начинается в приспевающих и спелых насаждениях и осуществляется за 3–4 рубки интенсивностью 25–30% по запасу с периодом повторяемости 10–20 лет.

Абсолютно разновозрастные древостои создаются, как правило, в хвойных и широколиственных, а условно разновозрастные – в хвойно-широколиственных и мелколиственных насаждениях.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие рубки относят к ландшафтным? Их цели и задачи.
2. Виды и нормативы рубок формирования ландшафта.
3. Принципы формирования закрытых и полуоткрытых рекреационных лесных ландшафтов.
4. Подходы к формированию опушек.
5. Кратко охарактеризуйте рубки в подросте и подлеске, раскрытия перспективы и планировочные.
6. Задачи рубок обновления и переформирования.
7. Особенности проведения рубок переформирования в рекреационных лесах.



### ЗАДАНИЯ

1. Используя описание насаждений (см. табл. 2.3 на с. 102 и 2.4 на с. 108), запроектировать и обосновать нормативы рубок обновления и переформирования.
2. Исходя из характеристики насаждений (см. табл. 2.6 на с. 129 и 2.9 на с. 140), подобрать необходимый вид ландшафтной рубки и обосновать его нормативы.

Для каждого задания необходимо сформулировать задачи, решаемые подобранными видами рубок. Варианты выделов для выполнения заданий выдает преподаватель.

## Практическое занятие 18

### **ВЕДЕНИЕ ХОЗЯЙСТВА В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСАХ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКРЕАЦИОННО- ЛАНДШАФТНОМУ БЛАГОУСТРОЙСТВУ ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОПАРКА**

*Цель:* ознакомиться с мероприятиями, проводимыми в рекреационных лесах, получить навыки подбора необходимых мероприятий.

Основные задачи лесного хозяйства в рекреационных лесах следующие:

– повышение санитарно-оздоровительных функций, ландшафтно-эстетических достоинств, устойчивости и благоустройства лесов с целью создания благоприятных условий для массового отдыха населения;

– усиление мер по охране наиболее ценных в природном отношении лесных ландшафтов, реликтовых формаций, памятников природы и участков, имеющих большое защитное и культурно-историческое значение;

– сохранение биологического разнообразия лесных экосистем;

– проведение мероприятий по предотвращению дигрессии лесных насаждений в результате рекреационного воздействия;

– усиление и дальнейшее совершенствование мер по охране лесов от пожаров.

Наиболее целесообразной формой организации и ведения хозяйства в рекреационных лесах является разработка проекта ландшафтно-планировочных, организационных, лесохозяйственных и природоохранных мероприятий на основе специального рекреационного лесоустройства. Для дифференцированного осуществления лесохозяйственных мероприятий с учетом особенностей рекреационного лесопользования выделяются функциональные зоны. При выделении зон учитывается интенсивность посещения, транспортная доступность и освоенность территории для отдыха.

В зависимости от интенсивности посещения (чел.-ч/(га · год)) могут быть выделены зоны: лесопарков при интенсивности более 6000, интенсивной посещаемости – 2100–6000, умеренной посещаемости – 420–2100, низкой посещаемости – менее 420.

В лесопарках для более рационального их использования в целях отдыха населения, как правило, выделяют три зоны: активного, прогулочного и тихого отдыха. Зона активного отдыха может занимать от 10 до 30% общей площади объекта, прогулочного – до 70% и тихого – 45–50%.

Важнейшее условие эффективности системы ведения хозяйства в рекреационных лесах – это ее комплексность, единство лесохозяйственных (включая охрану и защиту леса и лесовосстановительные мероприятия) и биотехнических мероприятий с благоустройством территории.

**Лесовосстановительные мероприятия и посадки.** Основными задачами системы мероприятий по лесовосстановлению являются не только восстановление желательных для данного хозяйства древесных пород, предупреждение нежелательной смены пород и облесение не покрытых лесом площадей, но и повышение полезных свойств и продуктивности лесов путем создания новых по составу и строению насаждений, отвечающих целевому назначению в зависимости от принадлежности к той или иной функциональной зоне и соответствующих условиям местопроизрастания. Основными мероприятиями по лесовосстановлению являются: создание ландшафтных лесных культур, содействие естественному лесовозобновлению. Посадки производят после санитарных рубок, рубок формирования ландшафта, обновления и несплошных рубок главного пользования, а также при ландшафтно-планировочной организации объекта, создании необходимых типов пространственной структуры, пейзажных групп, аллей, преград для направления потоков посетителей, для защиты почвы от вытаптывания, создания условий обитания и гнездования животных и т. д.

При создании *ландшафтных лесных культур* формируют декоративные насаждения, устойчивые против неблагоприятных условий внешней среды и антропогенных факторов, в особенности к техногенным и рекреационным воздействиям. Они используются для создания закрытых и полукрытых лесопарковых ландшафтов. В зеленых зонах городов культивируются древесные породы, отличающиеся долговечностью и устойчивостью против

комплексного воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, а также декоративностью. Такими породами являются дуб черешчатый, лиственница европейская, псевдотсуга Мензиса, туя западная, береза повислая, клен остролистный, ясень зеленый, липа мелколистная и др. [6].

С целью повышения декоративности целесообразно групповое и куртинное размещение древесных растений в первом и во втором ярусах. Вблизи крупных промышленных центров вводят газоустойчивые и пылеулавливающие древесные и кустарниковые породы. Ландшафтные культуры в лесопарках создают в основном в зонах тихого и прогулочного отдыха. В дальнейшем проектируют мероприятия по уходу за лесными культурами.

**Ландшафтные посадки** проводят с целью создания более выразительного, эстетически ценного ландшафта, защиты отдельных участков от негативного влияния факторов природного и антропогенного характера [24].

Различают множество видов ландшафтных посадок в зависимости от их целевого назначения [3]. После рубок главного пользования, санитарных, обновления, формирования ландшафта при необходимости обеспечения формирования проектируемой пространственной структуры насаждения производят **восстановительные посадки**. Их проводят, как правило, крупномерным посадочным материалом с введением древесных пород, отличающихся декоративными качествами. **Реконструктивные посадки** проводят после соответствующих рубок с созданием открытых или полуоткрытых ландшафтов. **Пейзажные посадки** проводятся с целью усиления декоративных качеств участков (вдоль опушек, дорог, на прогалинах и в «окнах» и т. д.). Они свойственны зонам активного или прогулочного маршрутного отдыха.

При формировании новых пейзажных древесно-кустарниковых групп и улучшении уже имеющихся на открытых участках необходимо придерживаться ряда требований по их построению.

Нельзя допускать, чтобы в ландшафтной группе более двух деревьев располагались на одной прямой линии. Высокие деревья (достигающие большого роста в процессе своего развития) следует размещать в центральной части группы, а средней высоты и низкие – по краям групп. Однако в отдельных случаях допускается размещать высокие деревья с кроной вытянутой формы (пирамидальные, конические и полупирамидальные) и по краям ландшафтных

групп. Высокие кустарники следует размещать ближе к деревьям, а менее высокие и низкие – дальше. Кустарники с выделяющейся окраской листьев (хвои), с более эффектным цветением и другими декоративными свойствами, обеспечивающими наибольшую красочность, следует размещать по краям групп, с тем чтобы они выделялись на общем фоне и украшали ландшафтную группу. Красивоцветущие кустарники, размещаемые по краям групп, следует подбирать так, чтобы после цветения одних кустарников зацвели другие, а затем – третьи и т. д.

**Защитно-декоративные (декоративно-маскировочные, маскировочные посадки)** проводят для усиления декоративности и защиты отдельных участков в местах массового отдыха от эрозии почвы, регулирования направления потоков отдыхающих, декорирования хозяйственных сооружений, укрепления береговой полосы, разграничения мест отдыха и т. д.

Они могут создаваться различными по форме, составу и размеру группами и рядами, в виде аллей, живых изгородей и т. д.

Выделяют несколько типов таких посадок:

– буферные территории для защиты рекреационных объектов от промышленных выбросов и стоков, свалок, а также сохранения ценных участков леса от деградации путем задержки значительного количества посетителей;

– защитные полосы вдоль дорог с повышенным уровнем шума, по берегам оврагов, водоемов, карьеров для защиты от эрозии;

– для защиты особо ценных насаждений и отдельных деревьев, деградированных и сильно нарушенных рекреацией насаждений. В данных посадках можно широко использовать ягодные, плодовые, хорошо переносящие стрижку и формирующиеся виды.

В качестве посадочного материала для деревьев используют крупномерные экземпляры в возрасте 6–10 лет и 2–3-летние кустарники.

Важным условием создания защитных посадок является подбор ассортимента из быстрорастущих и декоративных пород деревьев и кустарников (тополя, березы, разных видов ив, спирей, клена татарского, шиповника морщинистого и др.).

**Буферные территории (зоны)** проектируются и создаются или по типу парковых, когда они предназначаются для рекреации, или по типу лесных культур, если они носят исключительно защитно-экологический характер.

**Защитные полосы** вдоль магистралей, в том числе шумозащитные, следует формировать в зависимости от розы ветров, продуваемые или непродуваемые, количество рядов и породный состав проектируются в каждом конкретном случае в соответствии с целевым назначением создаваемых посадок.

**Полосы для укрепления берегов водоемов** создают по специальным проектам, что особенно важно в отношении формирования пейзажного разнообразия в береговых насаждениях, где возможно применение не только значительных по площади и протяженности участков коренных пород, но и включение в состав куртин, групп и единичных деревьев контрастной по форме, цвету и фактуре крон древесно-кустарниковой растительности.

**Защита деградированных и сильно нарушенных участков** требуется в случае необходимости сохранения ценного лесного насаждения, подвергающегося интенсивному рекреационному воздействию, методом ограничения свободного доступа к участку, что достигается посадкой по его периметру колючих кустарников в виде свободной формы живой изгороди из 3–5 рядов.

Аналогичным образом осуществляется **защита и особо ценных, старовозрастных или мемориальных экземпляров деревьев**, причем наряду с посадкой колючих видов целесообразно использовать в защитных куртинах, рядах и группах кустарники из семейства бобовых – карагану, раkitник, бобовник, а также часть площади вокруг дерева засеять клевером, люпином или люцерной.

**Планировочные посадки** производят для обеспечения планировочных и композиционных решений. Чаще их назначают вдоль прогулочных пешеходных и конных маршрутов в виде аллей и живых изгородей, для оформления въезда на объект, создания «зеленых беседок», боскетов и т. д.

**Въездные аллеи** предпочтительно создавать из основных лесобразующих пород (сосна, ель, дуб, липа, береза и тополь черный), а из интродуцентов наиболее перспективны лиственницы, тополя. Ширина аллей определяется пропускной способностью посетителей, но для наиболее полного развития крон и формирования высоко эстетичных деревьев в аллее она должна быть не менее 6–8 м с таким же шагом посадки в рядах.

**Прогулочные аллеи**, создаваемые для пешеходов, могут иметь ширину 2,5–3,5 м и шагом посадки в рядах 4–5 м, с живой изгородью или без нее, что формирует узкое замкнутое пространство с

сомкнутым верхним пологом, контрастное открытым полянам или лугам, по границе которых они часто располагаются. Рядовые посадки деревьев могут оформлять прогулочные дорожки, опушки полян и берега водоемов или границы рекреационных объектов. Шаг посадки в прогулочных аллеях может быть и меньше в зависимости от назначения. При обсадке боскетов, «зеленых беседок», создании плотных граничных рядов применяются расстояния в 0,7–1,0–1,4 м. Посадочный материал для создания аллей и рядов целесообразно применять в возрасте 6–10 лет.

**Аллеи для верховой езды** устраиваются шириной 4,5–6,0 м обсадкой только высокими кустарниками без их стрижки.

**Живые изгороди** как планировочные элементы применяются самостоятельно и в сочетании с древесной растительностью, количество рядов в изгороди 1–3–5 с шагом посадки 0,5 м в рядах и междурядьях.

**Ремизные посадки** – создают для улучшения условий обитания животных путем посадки колючих и плодоносящих кустарников площадью не менее 100 м<sup>2</sup> (в среднем 300–500 м<sup>2</sup>). Прежде всего, они предназначены для привлечения, защиты, гнездования и подкормки птиц. Наиболее целесообразно их размещение возле естественных или искусственных водоемов, на открытых полянах или прогалинах, в пониженных местах, в стороне от дорог и троп с интенсивным движением. Принцип создания ремизы состоит в том, что в ее центре по заданной форме, а она может быть любой, высаживаются сначала высокие виды плодоносящих кустарников – рябина, черемуха, дикие виды плодовых, затем вплотную к центру идут ряды средне высоких кустарников, также хорошо плодоносящих – боярышники, сирень венгерская и обыкновенная, желтая акация, калина и крушина, следующий концентрический ряд составляют кустарники типа жимолости, смородины, спиреи разных видов, кизильник, барбарисы, а завершают по границе ремизы такие виды как низкие колючие барбарис Тунберга, айва японская и др.

**Мероприятия по охране и защите леса.** Леса рекреационного назначения смогут выполнять свои функции лишь в случае их хорошего санитарного состояния. Для этого своевременно проводится комплекс санитарно-оздоровительных и профилактических мероприятий, охрана полезных птиц и насекомых. Обязательно проводят постоянный лесопатологический надзор за состоянием насаждений. Также состояние лесов оценивают в результате лесо-



патологического мониторинга и лесоустроительных работ. На основании оценки санитарного и лесопатологического состояния лесов устанавливают необходимость проведения санитарно-оздоровительных мероприятий: выборочных и сплошных санитарных рубок, уборки захламленности, выборки свежезаселенных и выкладки ловчих деревьев, других необходимых мер защиты растущего леса от вредителей и болезней [25].

В рекреационных лесах в основном ориентируются на лесохозяйственные и биологические методы борьбы. Химические методы возможны лишь в исключительных случаях.

Важнейшими санитарно-оздоровительными мероприятиями являются санитарные рубки. **Выборочные санитарные рубки** проводят в насаждениях с нарушенной устойчивостью, повышенным текущим отпадом (в сравнении с естественным), если происходит накопление усыхающих, сухостойных, ветровальных, буреломных, снеголомных, заселенных вредителями, пораженных болезнями или поврежденных другими факторами деревьев. В первую очередь выборочные санитарные рубки проводятся: в зонах массового отдыха; вдоль дорожно-тропиночной сети; в лесных массивах с наличием воздушных линий электропередачи; по границам земельных участков пионерских лагерей, домов отдыха, туристических баз, других лечебных и оздоровительных учреждений, других земель под строениями; в 500-метровых лесных полосах вокруг населенных пунктов и дачных участков [25].

В насаждениях, подлежащих рубке главного пользования в ближайшие 5 лет, выборочные санитарные рубки не проводятся.

Отбору и выборке подлежат усыхающие, сухостойные, заселенные стволовыми вредителями, пораженные болезнями либо поврежденные другими факторами деревья, отнесенные по комплексу признаков к IV–VI категориям состояния, а также ветровальные, буреломные, снеголомные и снеговальные. В отдельных случаях вырубке подлежат также сильно ослабленные деревья – III категория состояния.

В насаждениях выполняющих санитарно-гигиенические и оздоровительные функции допускается снижение полноты после рубки до 0,3. Во всех других случаях при назначении и проведении выборочных санитарных рубок допускается снижение полноты древостоя:

– в чистых еловых насаждениях (примесь в составе других пород до 20%) – до 0,6;

– в смешанных еловых насаждениях (примесь в составе других пород более 20%) – до 0,5;

– в сосновых и мягколиственных насаждениях – до 0,5 [25].

**Сплошные санитарные рубки** проводят в погибших, а также в утративших биологическую устойчивость насаждениях в результате сильного воздействия неблагоприятных факторов (пожар, массовое поражение деревьев болезнями, повреждение вредителями, ветром, снегом, градом, промышленными выбросами и др.), вызвавших необратимую потерю их жизнеспособности и (или) способности выполнять целевые функции, если другие виды рубок не могут привести к сохранению и оздоровлению насаждений. Санитарная рубка считается сплошной, если полностью вырубается древостой на площади 0,1 га и более.

Если после выполнения выборочных санитарных рубок полнота насаждений снизится менее предельно допустимой, назначают сплошные санитарные рубки [25].

В лесах, выполняющих санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, рекомендуется оставлять даже единичные жизнеспособные деревья. В смешанных по составу насаждениях в случае усыхания и гибели в них деревьев одной породы вырубка деревьев других пород не допускается, за исключением деревьев V–VI категорий состояния.

В смежных с вырубкой насаждениях рекомендуется проводить лесопатологический мониторинг и при необходимости – выборку больных и свежезаселенных стволовыми вредителями деревьев, а также уборку захламленности.

Специфика лесов рекреационного назначения состоит в том, что пожароопасный период (весна, лето и осень) совпадает с массовым посещением лесов отдыхающими, в результате чего возникает **опасность возникновения пожаров**. В благоустроенном лесу с хорошо организованным отдыхом она сведена к минимуму, а в случае возникновения пожара его легче локализовать и потушить.

Для более эффективной охраны устанавливают рациональную площадь лесов (обход), охраняемых одним лесником. В зависимости от функциональной зоны она может быть от 50–100 га в местах активного отдыха, 100–200 га в зоне прогулочного и тихого отдыха, 200–400 га в других лесах рекреационного назначения.

С организационной и технической точек зрения система охраны рекреационных лесов от пожаров не отличается от других ле-

сов. В нее входит комплекс мероприятий по противопожарной профилактике в лесах, т. е. предотвращению возникновения пожаров, выявлению и тушению лесных пожаров [26].

Наиболее действенным мероприятием является разъяснительная, воспитательная и организационно-массовая работа среди населения. Большое значение имеет регулирование посещения лесов, правильная организация территории в местах отдыха и контроль выполнения правил пожарной безопасности. Устанавливаются аншлаги, стенды, разъясняющие значение лесов, правила поведения в лесу и пожарной безопасности, информирующие, в каких зонах запрещены проезд, разведение костров и разбивка палаток. В наиболее уязвимых в пожарном отношении местах при отсутствии естественных водных источников рекомендуется устраивать искусственные водоемы, которые можно использовать также и в целях отдыха. Места для курения устраиваются около пешеходных дорожек в виде площадок со сторонами не менее 5 м. На них снимают растительный покров до минерального слоя почвы, посередине устанавливают скамейки и урны. В менее ответственных местах урны заменяют ямой с укрепленными стенами.

В периоды высокой пожарной опасности в соответствии с решениями органов власти ограничивают доступ граждан в леса, на лесных дорогах устанавливаются шлагбаумы. Обязательны мероприятия по ограничению распространения пожаров: устройство мест кратковременного отдыха, противопожарных барьеров, минерализованных полос и уход за ними, лесоводственные мероприятия (очистка от захламленности, смешанные по составу леса и т. д.).

Система обнаружения лесных пожаров должна обеспечивать своевременное их выявление. Для этого используют наземное патрулирование или наблюдение с пожарных вышек или мачт, при котором должна обеспечиваться полная просматриваемость всей территории. Однако наиболее перспективно использование автоматизированных инфракрасно-телевизионных установок для круглосуточного выявления очагов возгорания в любых погодных условиях.

Очень важно организовать качественную оперативную лесопожарную связь, силы и средства тушения лесных пожаров, ремонт и содержание дорог и мостов, иметь достаточный штат лесной охраны.

**Биотехнические мероприятия** направлены на охрану, улучшение условий обитания, поддержание экологически обоснованного

видового состава и численности животных, характерных лесам данного региона и полезных для них. Наиболее активные мероприятия предусматривают в городских лесах, лесопарковых частях зеленых зон [3].

Регулирование численности животных назначается для видов (серая ворона, сорока, лисица, лось, бродячие собаки, кошки и др.), способных нанести ощутимый урон и вред растительности и полезным животным. Вначале проводят учет животных и устанавливают их оптимальную численность.

Мероприятия по улучшению условий обитания проводятся вместе с лесоводственным уходом за насаждениями и благоустройством территории. Они назначаются в зависимости от функционального зонирования, породного состава и возраста древостоев, наличия подроста и подлеска, проводимых лесохозяйственных работ.

С целью создания условий для размножения лесной фауны подбирают и выделяют высокополнотные участки леса, в основном из хвойных и широколиственных пород с густым подростом (лучше хвойным) и подлеском, включая плодоносящие кустарники. Если таких насаждений недостаточно, их искусственно создают.

В целях улучшения кормовой базы животных и птиц предусматривают следующие биотехнические мероприятия:

– введение в состав насаждений плодовых, ягодных, бобовых растений, ив;

– омолаживающие рубки ивняков;

– установку поилок при отсутствии естественных водоемов;

– устройство кормушек и подкормку птиц в зимнее время;

– устройство солонцов и подкормочных площадок.

При всех видах рубок в позднеосенний, зимний и ранневесенний периоды для зайцев и копытных проводится подрубка осины и ивы, оставление и выкладывание на пнях ветвей и вершин осин.

В обогащении декоративной фауны большое значение имеет привлечение водоплавающих птиц. Особое внимание уделяют охране и расселению муравейников. Рекомендуемые объемы биотехнических мероприятий приведены в табл. 2.12 [3, 6].

Для охраны фауны организуют микрозаповедники (до 10% объекта, 100 га) или зоны (участки) фаунистического покоя, применяя для этого ограждения или посадки по периметру колючих кустарников, усиленную борьбу с браконьерством, пропагандистско-воспитательную работу и т. д.

Таблица 2.12

**Биотехнические мероприятия**

Биотехнические мероприятия	Функциональные зоны лесопарка			Другие рекреационные леса
	активная	прогулочная	тихая	
1. Развешивание искусственных гнездовий: – синичники	Мягколиственные насаждения II–IV и хвойные I–II классов возраста			
	4–8 шт./га	2–4 шт./га	1–2 шт./га	Не менее 5 шт./га
	Мягколиственные насаждения старше V и хвойные старше III класса возраста			
	2–3 шт./га	1–2 шт./га	1–2 шт./га	2–3 шт./га
	Широколиственные насаждения старше V класса возраста			
	1–2 шт./га	0,5–1 шт./га	–	1–2 шт./га
– скворечники (на высоте 6–8 м)	2–4/100 пог. м опушки	2–3/100 пог. м опушки		
	Насаждения старше V класса возраста			
	1 шт./га	–	–	–
– крупномерные дуплянки	1 шт. на 10 га			
2. Сохранение естественных дупел, трухлявых стволов и высоких пней	2–3 шт./га	3–4 шт./га	4–6 шт./га	5–10 шт./га
3. Ремизные посадки	500–600 м <sup>2</sup> на 10 га			
4. Защитно-декоративные куртины курстарников	Низко- и среднеполнотные насаждения со слабо развитым подростом и подлеском			
	3–5 куртин по 30–50 м <sup>2</sup> /га			
	Лиственные насаждения с отсутствием подроста ели 2–3 куртины по 20–40 м <sup>2</sup> /га			
5. Организация подкормки: – подкормочные площадки	1 шт. на 100 га			1 шт. на 100–200 га
	1 шт. на 5–10 га	1 шт. на 10–20 га	1 шт. на 50–100 га	
– переносные кормушки				
6. Оборудование водопоев	1 шт. на 100 га			1 шт. на 500 га
7. Установка тематических аншлагов	3–5 шт. на 100 га			1–2 шт. на 100 га

**Мероприятия по повышению устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам.** Повышение устойчивости насаждений к рекреационным нагрузкам обеспечивается:

- созданием устойчивых к рекреационным нагрузкам насаждений;
- рациональной архитектурно-планировочной организацией территории;
- благоустройством территории;
- упорядочением и регулированием рекреационной нагрузки с учетом рекреационной емкости территории;
- огораживанием участков с запретом посещения;
- механической защитой молодых посадок от вытаптывания;
- введением почвоулучшающих видов растений, в том числе азотфиксирующих бобовых (клевер, раббитник, жарновец метельчатый, дрок красильный, акация желтая и др.);
- восстановлением живого напочвенного покрова путем посева трав;
- внесением органоминеральных удобрений в посадочные места под декоративные посадки и др.

Места, где наблюдается рекреационная дигрессия или деградация насаждений, временно исключаются из пользования, огораживаются, устанавливаются аншлаги. Самовосстановление участков может длиться до 20 лет, поэтому проектируют соответствующие восстановительные мероприятия. При активных мерах срок изоляции – 4–5 лет.

Восстановительные мероприятия включают: рыхление уплотненной почвы на глубину 8–10 см, внесение удобрений, засыпка оголенных корней деревьев, а также, при необходимости, мульчирование почвы, посадку деревьев и кустарников и т. п. Такие мероприятия положительно сказываются на восстановлении устойчивости всех компонентов фитоценоза и содействуют естественному лесовозобновлению.

Стратегия **охраны биоразнообразия в рекреационных лесах** является частью стратегии устойчивого развития и направлена на поддержание биосферных процессов, формирование благоприятной для жизни человека природной среды, сохранение и восстановление ее эстетических качеств. Способствует сохранению естественного биологического разнообразия соответствующий режим охраны и использования лесопарков, ограничение исполь-

зования видов интродуцентов и борьба с инвазивными видами, реинтродукция охраняемых видов, создание экологических троп и т. д. При проведении рубок в лесопарках необходимо применять экологически ориентированные (средозащитные) технологии лесозаготовительных работ и соответствующие машины, ограничение мест обитания редких и охраняемых видов, оставление после рубки порубочных остатков, старых дуплистых деревьев и т. д. [27, 28].

**Мероприятия по рекреационному благоустройству лесных территорий** проводятся с целью повышения ее рекреационного потенциала, создания оптимальных условий для отдыха, рационального использования лесных насаждений, предотвращения отрицательного воздействия рекреантов на природную среду из-за чрезмерной нагрузки. В состав работ по благоустройству включают различные работы: инженерная подготовка территории, создание дорожно-тропиночной сети и площадок для отдыха, пляжей, автостоянок, водоемов, устройство лугов, газонов и цветников, обустройство родников, установка малых архитектурных форм, аншлагов, схем, указателей, другого оборудования и т. д. Рекомендуемые нормы благоустройства лесов приведены в табл. 2.13 [3, 6].

При *инженерной подготовке территории* рекреационного объекта производят вертикальную планировку, регулируют водный режим, предотвращают эрозионные процессы и разрушение берегов.

*Дорожно-тропиночная сеть* обеспечивает равномерное распределение посетителей по территории, свободное передвижение и доступ их к наиболее красивым местам, связывает композиционные центры объекта, способствует сохранению лесного фитоценоза и почвы, улучшает эстетические достоинства ландшафта. В каждой из выделенных зон определяется один или несколько композиционных центров (на 100 га не более 3–5 центров), являющихся архитектурно-художественной доминантой. В лесопарках в качестве центра может быть выбран водоем, большая живописная поляна, выраженная точка рельефа, спортплощадка и другие подобные объекты. В других зонах с более низкой посещаемостью выделяются наиболее привлекательные по декоративным свойствам участки леса [3, 6].

Дорожная сеть должна связывать композиционные центры в единую систему. Она может быть осуществлена в виде радиально-го, кольцевого или линейного направлений.

Таблица 2.13

**Благоустройство лесов в зависимости  
от функционального зонирования (на 100 га)**

Элементы благоустройства	Функциональные зоны лесопарка			В среднем в лесопарке	Рекреационные леса по интенсивности посещения		
	активная	прогулочная	тихая		интенсивного посещения	умеренного посещения	низкого посещения
Дорожно-тропичная сеть, %	7–30	5–10	1–3	3–4	2,1–3	1,1–2	Менее 1
Спортивные, детские, игровые площадки, м <sup>2</sup>	1000	500	–	–	–	–	–
Укрытия от дождя и солнца, шт.	15–20	3–8	1–2	5	2	1	0,5
Лесопарковая мебель, шт.	200–250	50–70	3–5	50–60	15–20	5–10	2–5
Туалеты, шт.	4	1	0,5	1–2	1	0,5	0,2
Цветочное оформление, м <sup>2</sup>	200	50	–	–	–	–	–
Стоянки для туристов, шт.	–	–	1–2 на 1000 га	По необходимости			
Кострища, шт.	5–6	3–4	1–2	3	3	3	2
Мусоросборники, шт.	5–6	3–4	1	3–2	2	2	1
Урны, шт.	30–50	15–20	2–4	10	5	2	1
Аншлаги, шт.	10–15	2–4	1–2	5–6	3–4	2	1

Пункты прибытия отдыхающих выделяются на основании анализа возможностей транспорта, характера посещаемости, направлений прогулочных или туристских маршрутов, степени рекреационной нагрузки в различных функциональных зонах. При больших потоках отдыхающих выделяют главные и второстепенные входы. У главных входов могут быть размещены «разгрузочные» площадки, способствующие формированию более равномерных потоков отдыхающих.

Плотность дорог и троп зависит от интенсивности посещения и в зонах активного и прогулочного отдыха может достигать



10% площади объекта. Рекомендуемая плотность дорожно-тропиночной сети (в процентах от общей площади объекта): в лесопарках – 3–4% (или 20 км на 100 га), в лесопарковой части зеленых зон – 2–3% (10 км на 100 га), в лесохозяйственной – 1% (до 5 км на 100 га) [3, 6].

В наиболее посещаемых местах отдыха обязательно создают площадки для автостоянок, обеспечивая удобство въезда и выезда, возможность разворота автомобилей, безопасность высадки пассажиров.

**Площадки отдыха** устраивают в зависимости от расчетного количества посетителей. Устраивают детские, спортивные, входные, пикниковые площадки, для культмассовых, зрелищных и развлекательных мероприятий, установки палаток, размещения аттракционов, пунктов общественного питания и др.

Если отсутствуют естественные, могут создаваться искусственные водоемы (спортивно-оздоровительные, декоративные, для птиц и растений), обогащающие художественные и микроклиматические достоинства территории. Для этого используют неудобные земли (карьеры, заболоченные и пониженные места, ручьи и малые реки).

Пляжи создают в зонах активного отдыха на песчаных или травянистых склонах, защищенных от северных ветров.

Организация высокодекоративных **открытых пространств** (лугов, полей, газонов, цветников) является неотъемлемой частью композиционного решения. Все они устраиваются после очистки территории от малоценной растительности и пней с последующей частичной обработкой почвы, подсевом или посевом трав в зависимости от почвенно-грунтовых условий.

Важное место при благоустройстве занимает сооружение и установка **малых архитектурных форм и другого оборудования** (стульев, скамеек, беседок, столов, указателей и т. д.). При этом необходимо индивидуально подходить к выбору данных объектов, использовать местные мотивы в их форме [3, 6].

Размещение малых архитектурных форм и элементов оборудования на территории рекреационного объекта определяется, сообразуясь со следующими положениями: количество форм должно обеспечивать потребность в них в каждой функциональной зоне; размещение и композиция таких элементов целесообразны в районах композиционных узлов, вдоль дорог или на видовых

площадках, спортивных и детских зонах, около водоемов, на площадках; в качестве материала должны использоваться природные компоненты – дерево, камень, возможны кирпич, пластик, железо. При их расстановке необходимо, чтобы они естественно вписывались в окружающий ландшафт.

В число наиболее распространенных малых форм, обеспечивающих хороший уровень благоустройства лесов, входят беседки, теневые навесы, мостики и переходы через ручьи и овраги, кострища, скамьи, урны и деревянная скульптура, аншлаги и указатели, питьевые источники, туалеты, оборудование детских городков, площадок, троп здоровья, мест для курения и т. д.

Важнейшими элементами благоустройства являются различного рода указатели, аншлаги, информационные декоративные стенды, плакаты и пр. Указатели необходимы для лучшего ориентирования и дают возможность быстро находить интересующие посетителя объекты. Стенды дают дополнительные сведения об объекте, правилах поведения и др. Их можно изготавливать из резных деревьев. Самые простые рисуют краской на камнях, деревьях и других предметах.

В местах кратковременного отдыха необходима установка лесной мебели (стульев, скамеек, столов, оборудования спортивных и детских площадок). На детских и спортивных площадках устанавливаются качели, турники, футбольные ворота и т. д. На перекрестках дорог, возле видовых точек и в других местах устраивают легкие укрытия от непогоды (беседки, навесы, грибки и т. д.). Они должны выделяться из окружающей среды, при этом не вызывая дисгармонии.

При любых методах благоустройства должны быть хорошо продуманы и организованы способы уборки территории и очистки ее от бытовых отходов.

Ведение хозяйства в рекреационных лесах предусматривает работы по уходу за элементами благоустройства, при которых поддерживают их чистоту, окружающих площадей, проводят текущий ремонт или восстановление лесной мебели, укрытий, указателей, аншлагов, троп, пешеходных дорожек и т. д. На пляжах необходимы уборка мусора подсыпка песка и текущий ремонт имеющегося оборудования. Водоемы требуют систематического ухода: очистки от ила, посторонних предметов, камней, тростника и осоки.



## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Задачи лесного хозяйства в лесах рекреационного назначения.
2. Функциональное зонирование рекреационных лесов и лесопарков.
3. Мероприятия по лесовосстановлению, виды посадок.
4. Охрана и защита рекреационных лесов.
5. Особенности проведения выборочных и сплошных санитарных рубок.
6. Перечислите биотехнические мероприятия.
7. Рекреационное благоустройство территории.
8. Рекомендуемые нормы благоустройства по функциональным зонам.



## ЗАДАНИЕ

В зависимости от характеристики насаждения и функциональной зоны (табл. 2.14) запроектируйте необходимые биотехнические мероприятия, меры благоустройства лесов и установите рекомендуемую плотность дорожно-тропиночной сети. Для этого используйте рекомендации приведенные в табл. 2.12 и 2.13.

Таблица 2.14

### Характеристика насаждений

Вы-дел	Пло-щадь, га	Состав	Тип леса	Воз-раст, лет	Функциональная зона
1	5,6	7Е2Б1Ос	Е. мш.	85	Лесопарк, активная
2	7,2	10С	С. вер.	10	Лесопарк, прогулочная
3	9,7	6Е2Д1Гр1Б	Е. ор.	125	Лесопарк, тихая
4	4,1	8С2Б	С. мш.	75	Леса интенсивного посещения
5	6,9	4Б2Е3Д1Ос	Б. ор.	20	Леса умеренного посещения
6	3,2	3Б2Кл2Е2Ос1Д	Б. кис.	65	Леса низкого посещения
7	8,4	5С5Б	С. мш.	105	Лесопарк, активная
8	11,8	3Д3Кл2Б2Гр	Д. сн.	65	Лесопарк, прогулочная
9	16,7	6Б4Е	Б. кис.	70	Лесопарк, тихая
10	19,8	6Б2Е2Ол	Б. кис.	30	Леса интенсивного посещения
11	10,4	9С1Б	С. вер.	105	Леса умеренного посещения
12	17,3	3Д3Е2Б2Ол	Д. кр.	40	Леса низкого посещения
13	12,3	7Д2Е1С+Б	Д. чер.	50	Лесопарк, активная

Окончание табл. 2.14

Вы-дел	Пло-щадь, га	Состав	Тип леса	Воз-раст, лет	Функциональная зона
14	18,1	7С3Б	С. мш.	75	Лесопарк, прогулочная
15	14,7	7Ол2Б1Е	Ол. кис.	60	Лесопарк, тихая
16	20,6	5Ол3Б2Е	Ол. кис.	110	Леса интенсивного посещения
17	13,5	6С4Б	С. мш.	70	Леса умеренного посещения
18	8,3	4Е4С2Б	Е. чер.	15	Леса низкого посещения
19	15,1	4Е2С2Б2Ос	Е. мш.	105	Лесопарк, активная
20	21,9	5С2Е3Б	С. чер.	90	Лесопарк, прогулочная
21	15,6	10С+Б	С. бр.	25	Лесопарк, тихая
22	17,2	5С4Е1Б	С. чер.	80	Леса интенсивного посещения
23	19,7	6С2Е2Б	С. чер.	100	Леса умеренного посещения
24	14,1	7Е2С1Б	Е. мш.	35	Леса низкого посещения
25	16,9	8Е2С	Е. ор.	85	Лесопарк, активная
26	13,2	8Д2С+Б	Д. ор.	110	Лесопарк, прогулочная
27	18,4	4С3Е3Б	С. чер.	45	Лесопарк, тихая
28	21,8	6С2Е2Б	С. чер.	95	Леса интенсивного посещения
29	26,7	5С3Е2Б+Ос	С. чер.	125	Леса умеренного посещения
30	29,8	5С2Е2Б1Ос	С. мш.	120	Леса низкого посещения
31	20,4	5С3Е2Б	С. ор.	55	Лесопарк, активная
32	27,3	5С3Б2Е	С. мш.	65	Лесопарк, прогулочная
33	22,3	10С	С. вер.	110	Лесопарк, тихая
34	28,1	6Е3Б1Ос	Е. мш.	120	Леса интенсивного посещения
35	24,7	7Ос3Е	Ос. сн.	10	Леса умеренного посещения
36	20,6	7Ос2Д1Кл	Ос. кис.	125	Леса низкого посещения
37	23,5	5Е3Б2Ос	Е. мш.	20	Лесопарк, тихая
38	18,3	8С2Б	С. мш.	120	Леса интенсивного посещения
39	25,1	4Д2Е2Б2Ос	Д. ор.	30	Леса умеренного посещения
40	21,9	5С4Б1Д	С. ор.	45	Леса низкого посещения

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Распределение насаждений по классам бонитета [10]

Возраст, лет	Класс бонитета						
	I <sup>a</sup>	I	II	III	IV	V	V <sup>a</sup>
<b>Высота насаждений семенного происхождения, м</b>							
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	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-13	12-10
120	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
130	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10
140	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	17-14	13-10
150	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10
<b>Высота насаждений вегетативного происхождения, м</b>							
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	3-2,0
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	20	19-17	16-14	13-12	11-10	9-7	6-5
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	26	25-23	22-19	18-16	15-13	12-9	8-6
60	27	26-24	23-20	19-16,5	16-13,5	13-9,5	9-6,5
65	28	27-24,5	24-21	20-17	16-13,5	13-10	9-7
70	28,5	28-25	24-21,5	21-18	17-14	13-10,5	10-7,5
75	29	28-25,5	25-22	21-18,5	18-14,5	14-11	10-8
80	30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8,5
85	31	30-27	26-23,5	23-20	19-15,5	15-13	12-8,5
90	31	30-27	26-23,5	23-20	19-15,5	15-13	12-8,5
95	31	30-28	27-24	23-21	20-16	15-13	12-8,5
100	31	30-28	27-24	23-21	20-16	15-13	12-8,5
110	32	31-28,5	28-25	24-21	20-17	16-13,5	13-9
120	33	32-29	28-26	25-22	21-18	17-13,5	13-9

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов на 1 га при полноте 1,0 сосновых, еловых, березовых, осиновых и черноольховых древостоев Беларуси [10]**

Высота, м	Сосна		Ель		Береза		Осина, ольха	
	площ. сеч., м <sup>2</sup>	запас, м <sup>3</sup> /га	площ. сеч., м <sup>2</sup>	запас, м <sup>3</sup> /га	площ. сеч., м <sup>2</sup>	запас, м <sup>3</sup> /га	площ. сеч., м <sup>2</sup>	запас, м <sup>3</sup> /га
5	15,0	52	14,3	49	10,6	29	12,2	32
6	17,9	67	16,0	62	11,7	37	13,7	44
7	20,6	84	17,6	76	12,9	48	15,2	56
8	23,2	103	19,2	89	14,0	59	16,6	70
9	25,3	122	20,6	103	15,0	72	18,1	83
10	27,1	141	22,0	119	16,1	83	19,3	99
11	28,0	157	23,3	136	17,1	94	20,4	113
12	29,0	173	24,5	153	18,0	106	21,5	128
13	29,9	190	25,6	171	19,1	120	22,6	143
14	30,6	206	26,7	189	20,0	134	23,7	160
15	31,5	223	27,8	209	21,0	148	24,8	176
16	32,2	240	28,9	229	22,0	163	25,8	193
17	32,7	258	30,0	250	22,9	178	27,0	213
18	33,3	275	31,0	272	23,9	195	28,0	233
19	33,8	294	32,0	294	24,9	212	29,1	254
20	34,3	312	33,0	317	25,7	228	30,3	277
21	34,7	330	34,0	341	26,6	248	31,4	300
22	35,1	348	34,9	364	27,5	267	32,4	325
23	35,6	366	35,9	390	28,3	286	33,5	348
24	36,0	384	36,8	415	29,2	305	34,7	372
25	36,4	402	37,8	442	30,0	325	35,7	398
26	36,7	420	38,7	468	30,8	345	36,9	424
27	37,0	438	39,6	497	31,6	367	37,9	450
28	37,3	455	40,5	525	32,3	390	38,9	475
29	37,6	474	41,3	553	33,0	413	39,9	500
30	37,8	491	42,9	582	33,8	435	40,7	526
31	38,0	509	43,1	613	34,6	458	41,6	553
32	38,2	527	44,0	644	35,2	484	42,3	580
33	38,4	545	44,9	676	36,0	508	43,3	607
34	38,6	564	45,8	709	36,8	534	44,1	635
35	38,8	581	46,6	741	37,5	561	44,9	662

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов на 1 га при полноте 1,0 дубовых, кленовых, липовых, грабовых и ясеневых древостоев Беларуси [10]**

Высо- та, м	Дуб, клен		Липа		Граб		Ясень	
	площ. сеч., м <sup>2</sup>	запас, м <sup>3</sup> /Га	площ. сеч., м <sup>2</sup>	запас, м <sup>3</sup> /Га	площ. сеч., м <sup>2</sup>	запас, м <sup>3</sup> /Га	площ. сеч., м <sup>2</sup>	запас, м <sup>3</sup> /Га
10	18,0	100	21,9	109	20,2	101	12,5	68
11	19,3	114	23,4	127	22,5	121	14,5	85
12	20,4	129	25,0	146	24,5	141	16,1	101
13	21,5	144	26,6	166	26,4	162	17,6	118
14	22,5	160	28,1	188	27,9	182	18,8	134
15	23,5	176	29,7	211	29,2	202	20,0	151
16	24,4	193	31,3	215	30,4	222	21,0	168
17	25,4	211	32,8	251	31,6	242	21,9	184
18	26,4	230	34,4	288	32,6	263	22,8	201
19	27,3	247	36,0	316	33,5	283	23,5	217
20	28,3	266	37,5	346	34,4	303	24,2	234
21	29,2	289	39,1	377	35,2	324	24,9	251
22	30,2	308	40,7	410	35,9	344	25,4	267
23	31,2	331	42,7	443	36,5	364	26,0	284
24	32,1	353	43,8	478	37,1	384	26,4	300
25	33,0	376	45,4	514	37,6	404	26,9	317
26	33,8	399	47,0	552	38,1	424	27,4	334
27	34,6	422	48,5	591	38,6	445	27,7	350
28	35,4	446	50,1	632	39,2	465	28,1	367
29	36,1	469	51,6	673	39,6	485	28,4	383
30	36,8	490	53,2	716	40,0	505	28,8	400
31	37,5	514	—	—	—	—	—	—
32	38,1	540	—	—	—	—	—	—
33	38,6	561	—	—	—	—	—	—
34	39,1	582	—	—	—	—	—	—
35	39,6	608	—	—	—	—	—	—

# ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## Эстетическая оценка лесных ландшафтов [10]

Серия типов леса	Классы возраста древостоев											
	I-II		III		IV		I-III		III-IV		V и более	
	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные
	Сосна						Береза					
Вересковая, лишайниковая	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Брусничная, мшистая	3	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1
Орляковая	3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Кисличная	3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Крапивная, снытевая	–	–	–	–	–	–	2	2	1	2	1	1
Черничная	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1
Долгомошная	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2
Багульниковая, сфагновая	5	5	4	4	4	4	–	–	–	–	–	–
Папоротниковая, таволговая	–	–	–	–	–	–	4	4	4	4	3	3
Болотно-папоротниковая, осоковая	–	–	–	–	–	–	4	4	4	4	4	4
Пойменные типы леса	–	–	–	–	–	–	3	3	2	2	2	2



Серия типов леса	Классы возраста древостоев											
	I-II		III		IV		I-III		III-IV		V и более	
	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные	чис- тые	сме- шан- ные
	Ель						Ольха черная и серая					
Брусничная, мшистая	3	2	2	1	1	1	4	3	4	3	3	3
Орляковая	3	2	2	1	2	1	4	4	3	3	3	3
Кисличная	3	2	3	2	3	2	4	4	3	2	3	2
Крапивная, снытевая	3	2	3	2	2	2	4	3	3	2	3	2
Черничная	3	2	3	2	2	2	4	4	4	3	4	3
Долгомошная	4	4	4	3	3	2	–	–	–	–	–	–
Папоротниковая, таволговая	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4
Болотно-папоротниковая, осоковая	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4
Приручейные типы леса	4	4	4	3	2	2	5	4	4	3	4	3
	Дуб, ясень, клен, липа						Осина					
Мшистая	–	–	–	–	–	–	4	3	3	3	2	2
Орляковая	3	2	2	1	1	1	4	3	3	3	2	2
Кисличная	3	2	1	1	1	1	4	3	3	3	2	2
Крапивная, снытевая	3	3	2	1	1	1	4	3	3	3	2	2
Черничная	3	2	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2
Папоротниковая, таволговая	4	4	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3
Пойменные типы леса	3	2	1	1	1	1	4	4	3	3	2	2
Приручейные типы леса	3	3	2	1	1	1	3	3	2	2	1	1

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Поправки к шкале эстетической оценки в зависимости от признаков (в баллах) [10]

Признаки	Площадь выдела, га		
	до 2	2,1–5	более 5
Улучшение эстетической оценки			
А. По контрастности со смежными участками			
1. Условий произрастания:			
– различие на 2 и более градаций серий типов леса	–2	–1	–
– сочетание мшистой и кисличной, кисличной и черничной серии типов леса	–1	–	–
2. Древесных пород			
– березняки среди других пород и сосны среди ели и ольхи черной	–2	–1	–
3. Сочетаний разных типов ландшафтов			
– полуоткрытые среди открытых	–2	–1	–
Б. По другим признакам			
1. Красивый подрост или подлесок, или живой напочвенный покров	–1	–1	–1
2. Непосредственное примыкание к водоемам и открытым пространствам	–1	–1	–1
3. Пересеченный рельеф	–1	–1	–1
Снижение эстетической оценки			
1. Захламленность 10–20 м <sup>3</sup> /га или закустаренность до 25% территории	+1	+1	+1
2. Более высокая захламленность или замусоренность	+2	+2	+2
3. При вытоптанности живого напочвенного покрова и повреждении подроста и подлеска на 25–50%	+1	+1	+1
4. Более высокое повреждение покрова, подроста и подлеска	+2	+2	+2

# ПРИЛОЖЕНИЕ 6

## Нормативы рубок ухода за лесом [14]

Группы насаждений	Возраст начала ухода, лет	Осветление				Прочистка				Прореживание				Проходная рубка				Целевой состав к возрасту спелости
		минимальная сомкнутость		интенсивность рубки по запасу, %	повторяемость, лет	минимальная полнота		интенсивность рубки по запасу, %	повторяемость, лет	минимальная полнота		интенсивность рубки по запасу, %	повторяемость, лет	минимальная полнота		интенсивность рубки по запасу, %	повторяемость, лет	
		до ухода	после ухода			до ухода	после ухода			до ухода	после ухода			до ухода	после ухода			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>Сосновые</b>																		
Чистые (до 2 единиц других пород)	12–15	–	–	–	–	0,8	0,7	25	7–10	0,8	0,7	20	7–10	0,8	0,7	20	10–15	8С2Б
Смешанные	5–7	0,8	0,6	30	3–5	0,8	0,7	30	5–7	0,8	0,6	30	5–7	0,8	0,7	25	10–15	(7–8)С (3–2)Тв, Мл
Сложные	3–5	0,6	0,5	40	3–4	0,7	0,6	40	3–4	0,7	0,6	35	5–6	0,8	0,7	30	10–15	(6–7)С (4–3)Тв, Мл
<b>Еловые</b>																		
Чистые (до 2 единиц других пород)	12–16	–	–	–	–	0,9	0,7	20	6–8	0,8	0,7	20	7–10	0,9	0,8	20	15–20	(8–10)Е (до 2)С, Тв, Мл

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Смешанные	5–8	0,9	0,7	35	5	0,8	0,7	30	5–6	0,8	0,7	30	5–7	0,8	0,7	25	10–15	(7–8)Е(3–2)С, Тв, Мл
Сложные	4–5	0,7	0,5	50	4–5	0,7	0,6	50	4–5	0,7	0,6	40	5–6	0,8	0,7	30	10–15	(6–7)Е(4–3)С, Тв, Мл
<b>Дубовые</b>																		
Чистые (до 2 единиц других пород)	11–15	–	–	–	–	0,9	0,8	20	6–7	0,8	0,7	30	7–10	0,9	0,8	20	15–20	(8–10)Д (до 2)Хв, Тв
Смешанные	3–5	0,7	0,5	30	3–5	0,8	0,7	40	4–6	0,8	0,7	35	5–8	0,8	0,7	25	10–15	(7–8)Д (3–2)Хв, Тв
Сложные	3–5	0,5	0,4	50	2–3	0,7	0,5	50	3–5	0,7	0,6	40	5–7	0,8	0,7	30	10–15	(6–7)Д (4–3)Хв, Тв
<b>Березовые</b>																		
Чистые (до 1 единицы ценных пород)	11–12	–	–	–	–	0,9	0,7	20	5–7	0,8	0,7	30	6–7	0,9	0,8	20	7–8	(8–10)Б (до 2)Хв, Тв
Смешанные	5–7	0,6	0,5	40	3–5	0,8	0,7	30	4–6	0,8	0,7	30	6–7	0,8	0,7	25	7–8	(7–8)Б (3–2)Хв, Д
Сложные	4–6	0,5	0,4	50	2–3	0,7	0,6	40	3–5	0,7	0,6	35	5–6	0,8	0,7	30	6–7	(7–8)Б (3–2)Хв, Д
<b>Осиновые</b>																		
Чистые (до 1 единицы ценных пород)	6–7	–	–	–	–	0,8	0,7	20	2–3	0,8	0,7	30	4–5	0,9	0,7	20	4–5	(7–8)Ос (3–2)Хв, Д
Смешанные	2–4	0,6	0,5	40	2–3	0,8	0,7	30	2–3	0,8	0,6	30	4–5	0,8	0,7	25	4–5	(6–7)Ос (4–3)Хв, Тв

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Сложные	2–4	0,5	0,4	50	2–3	0,7	0,6	40	2–3	0,7	0,6	35	4–5	0,8	0,7	30	4–5	(6–7)Ос (4–3)Хв, Тв
<b>Черноольховые</b>																		
Чистые (до 1 единицы ценных пород)	11–12	–	–	–	–	0,9	0,7	20	5–7	0,8	0,7	30	6–7	0,9	0,8	20	7–8	(8–10)Олч (до 2)Тв
Смешанные	5–7	0,7	0,6	30	4–5	0,8	0,7	30	4–5	0,8	0,6	30	5–6	0,8	0,7	25	6–7	(6–7)Олч (4–3) Хв, Тв
Сложные	4–6	0,6	0,5	40	3–4	0,7	0,6	40	4–5	0,7	0,6	35	5–6	0,7	0,6	30	6–7	(6–7)Олч (4–3)Хв, Тв
<b>Сероольховые</b>																		
Смешанные	3–4	0,9	0,7	30	2	0,8	0,7	30	2–3	0,8	0,6	35	4–5	0,8	0,7	25	4–5	(8–10)Олс (до 2)Хв, Мл
Сложные	3–4	0,6	0,5	30	2	0,6	0,5	40	2–3	0,6	0,5	40	3–4	0,6	0,5	40	3–4	(6–8)Олс (4–2)Хв, Мл
<b>Тополевые</b>																		
Чистые (до 1 единицы ценных пород)	2–4	1,0	0,7	40	2	0,8	0,7	30	2–3	0,8	0,6	30	3–4	0,8	0,7	25	3–4	(8–10)Т (до 2)Мл

*Примечания:*

1. Максимальная интенсивность рубок приведена для насаждений с полнотой 1,0.
2. Хв – хвойные породы, Тв – твердолиственные породы, Мл – мягколиственные породы.

# ЛИТЕРАТУРА

1. Атрохин, В. Г. Ландшафтное лесоводство / В. Г. Атрохин, В. Я. Курамшин. – М.: Экология, 1991. – 176 с.
2. Лесной кодекс Республики Беларусь // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.pravo.by>. – Дата доступа: 14.02.2013.
3. Агальцова, В. А. Основы лесопаркового хозяйства: учеб. пособие / В. А. Агальцова. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 213 с.
4. Гальперин, М. И. Организация хозяйства в пригородных лесах / М. И. Гальперин. – М.: Лесная пром-сть, 1967. – 233 с.
5. Тюльпанов, Н. М. Лесопарковое хозяйство / Н. М. Тюльпанов. – Л.: Стройиздат, 1975. – 160 с.
6. Рожков, Л. Н. Основы теории и практики рекреационного лесоводства / Л. Н. Рожков. – Минск: БГТУ, 2001. – 292 с.
7. Рубцов, Л. И. Садово-парковый ландшафт / Л. И. Рубцов. – Киев: АН УССР, 1956. – 212 с.
8. Родичкин, И. Д. Строительство лесопарков в СССР / И. Д. Родичкин. – М.: Лесная пром-сть, 1972. – 181 с.
9. Палентреер, С. Н. Ландшафты лесопарков и парков / С. Н. Палентреер. – М.: Лесная пром-сть, 1968. – 121 с.
10. Нормативные материалы для таксации леса Белорусской ССР. – Минск: Госкомитет СССР по лесному хозяйству, 1984. – 312 с.
11. Ковтунов, В. П. Особенности лесоустройства лесов зеленых зон / В. П. Ковтунов. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 137 с.
12. Мелехов, И. С. Лесоведение / И. С. Мелехов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 372 с.
13. Мелехов, И. С. Лесоводство: учебник / И. С. Мелехов. – 4-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 324 с.
14. Правила рубок леса в Республике Беларусь: ТКП 143-2008 (02080). – Переиздание (июль 2011 г.) с изменением № 1, утв. 30.04.2009. (ИУ ТНПА № 5-2009), с изменением № 2, утв. 12.07.2010. (ИУ ТНПА № 7-2010), с изменением № 3, утв. 26.05.2011. – Минск: Минлесхоз, 2011. – 106 с.
15. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047-2009 (02080): утв. постановлением

Министерства лесного хозяйства Респ. Беларусь 20 мая 2009 г., № 18. – Минск: Минлесхоз, 2009. – 110 с.

16. Морозов, Г. В. Учение о лесе. Избранные труды. В 3 т. Т. I / Г. Ф. Морозов. – М.: Лесная пром-сть, 1970. – 560 с.

17. Юркевич, И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И. Д. Юркевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 120 с.

18. Жилкин, Б. Д. Классификация деревьев по продуктивности / Б. Д. Жилкин. – М.: Лесная пром-сть, 1965. – 110 с.

19. Григорьев, В. П. Рекомендации по проведению рубок формирования рекреационных ландшафтов в сосновых молодняках / В. П. Григорьев, Л. Н. Рожков, Е. М. Рунова. – Минск: БТИ, 1982. – 19 с.

20. Чысты, У. І. Будова дрэвастаяў: метады, указаныя па курсе «Лесаводства» / У. І. Чысты. – Мінск: БТІ, 1993. – 19 с.

21. Рекомендации по формированию рекреационных ландшафтов в условиях Белорусской ССР / Госстрой БССР, Белорусский государственный научно-исследовательский и проектный институт градостроительства. – Минск: БелНИИП градостроительства, 1984. – 53 с.

22. Руководство по организации и проведению рубок в лесах Республики Беларусь: утв. приказом Министерства лесного хозяйства Респ. Беларусь 2 авг. 2006, № 191. – Минск: Минлесхоз, 2006. – 79 с.

23. Рекомендации по переработке древесного сырья в лесу для энергетических целей. – Внесены в реестр технических правовых актов Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь № 00175 от 07.07.2010. – Минск: Минлесхоз, 2010. – 35 с.

24. Рубки формирования ландшафтов в рекреационных лесах. Методические рекомендации / ЛенНИИЛХ; сост. Л. В. Крестьяшина [и др.]. – Л.: Ленуприздат, 1985. – 36 с.

25. Санитарные правила в лесах Республики Беларусь: ТКП 026–2006 (02080). – Переиздание (июнь 2009 г.) с изменением № 1, утв. 18.12.2007. (ИУ ТНПА № 12-2007), с изменением № 2, утв. 05.08.2008. (ИУ ТНПА № 8-2008), с изменением № 3, утв. 15.04.2009. (ИУ ТНПА № 4-2009). – Минск: Минлесхоз, 2009. – 36 с.

26. Рыхтэр, І. Э. Лясная піралогія з асновамі радыеекалогіі: падручнік для студэнтаў спецыяльнасці «Лясная гаспадарка» / І. Э. Рыхтэр. – Мінск: БДТУ, 2006. – 396 с.

27. Красная Книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / БелСЭ; гл. редкол.: Л. И. Хоружик (предс.) [и др.]. – Минск: БелЭН, 2005. – 456 с.

28. Красная Книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных / БелСЭ; гл. редакции Г. П. Пашков (гл. ред.) [и др.]; гл. редкол.: Л. И. Хоружик (предс.) [и др.]. – Минск, БелЭН, 2004. – 320 с.

29. Тихонов, А. С. Лесоводство: учеб. пособие / А. С. Тихонов. – Калуга: Гриф, 2005. – 400 с.



# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 1. Лесоведение .....</b>	<b>4</b>
Практическое занятие 1. Компоненты леса и признаки лесного насаждения .....	4
Практическое занятие 2. Определение отличительных характеристик древостоя .....	14
Практическое занятие 3. Классификация и характеристика лесопарковых ландшафтов .....	22
Практическое занятие 4. Ландшафтно-эстетическая характеристика лесов и лесопарков .....	30
Практическое занятие 5. Вегетативное и семенное возобновление леса. Учет и оценка естественного возобновления леса .....	36
Практическое занятие 6. Определение отличительных признаков типов лесорастительных условий и типа леса .....	52
Практическое занятие 7. Определение отличительных признаков типов лесов Беларуси .....	58
Практическое занятие 8. Классификация деревьев в лесных насаждениях .....	73
Практическое занятие 9. Рекреация и лес .....	78
<b>Раздел 2. Лесоводство .....</b>	<b>86</b>
Практическое занятие 10. Сплошные рубки главного пользования .....	86
Практическое занятие 11. Постепенные и выборочные рубки главного пользования .....	94
Практическое занятие 12. Выбор системы, вида рубок главного пользования и их организационно-технических элементов .....	103
Практическое занятие 13. Выбор технологии проведения рубок главного пользования .....	110
Практическое занятие 14. Очистка мест рубок и мероприятия по содействию естественному возобновлению ....	114
Практическое занятие 15. Меры по уходу за лесопарками и улучшению эстетических качеств лесопарковых ландшафтов.....	122

Практическое занятие 16. Рубки ухода за лесопарковыми насаждениями. Технология рубок ухода .....	131
Практическое занятие 17. Проектирование ландшафтных рубок .....	142
Практическое занятие 18. Ведение хозяйства в рекреационных лесах. Мероприятия по рекреационно-ландшафтному благоустройству территории лесопарка .....	155
<b>Приложение 1. Распределение насаждений по классам бонитета .....</b>	<b>173</b>
<b>Приложение 2. Стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов на 1 га при полноте 1,0 сосновых, еловых, березовых, осиновых и черноольховых древостоев Беларуси .....</b>	<b>174</b>
<b>Приложение 3. Стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов на 1 га при полноте 1,0 дубовых, кленовых, липовых, грабовых и ясеневых древостоев Беларуси .....</b>	<b>175</b>
<b>Приложение 4. Эстетическая оценка лесных ландшафтов .....</b>	<b>176</b>
<b>Приложение 5. Поправки к шкале эстетической оценки в зависимости от признаков (в баллах) .....</b>	<b>178</b>
<b>Приложение 6. Нормативы рубок ухода за лесом ....</b>	<b>179</b>
<b>Литература .....</b>	<b>182</b>

Учебное издание

**Юшкевич** Михаил Валентинович

**ЛАНДШАФТНОЕ ЛЕСОВОДСТВО  
ПРАКТИКУМ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Ю. А. Юрчик*  
Компьютерная верстка *О. Ю. Шантарович*  
Корректор *Ю. А. Юрчик*

Подписано в печать 29.01.2014. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 10,8. Уч.-изд. л. 11,2.  
Тираж 100 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:  
УО «Белорусский государственный технологический университет».  
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.  
ЛП № 02330/12 от 30.12.2013.  
Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.