**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**
**ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»**

**Розломий Н.Г.**

# УПРАВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В ЛЕСНОМ И ЛЕСОПАРКОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

***Учебное пособие***

**Уссурийск, 2016**

***УДК 630*6***
***ББК 74.58***

**Рецензент:** Зориков П.С., доктор биологических наук, проф., директор ГТС ДВО РАН им. В.Л. Комарова.

***Розломий Н.Г.***

Управление биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве: учебное пособие / Н.Г. Розломий; ФГБОУ ВО «ПГСХА». - Уссурийск, 2016. 235 с.

В учебном пособии рассматриваются методологические и теоретические основы управления биологическими и технологическими системами. Приведен практикум, позволяющий обобщить понятия о теории систем, системном подходе в управлении, расширить знания об управлении лесными экосистемами, в области воспроизводства лесов, лесопользовании, ведении лесного и лесопаркового хозяйства, в сфере охраны и защиты лесного фонда, раскрываются новые подходы к управлению технологическими системами в лесном деле.

Для студентов учреждений высшего образования.

© Розломий Н.Г., 2016

© ФГБОУ ВО «ПГСХА», 2016

**СОДЕРЖАНИЕ**


**Введение** 4
**Теоретическая часть** 8
**Раздел 1. Лесоводственные системы** 8
**1.1 Понятие лесной политики и лесоводствнных систем** 8
**1.2 Особенности биологических и технологических систем** 12
**Раздел 2. Современное состояние лесоводственных систем** 19
**2.1 Современное состояние лесоводственных систем** 19
**2.2 Рубки леса** 33
**2.3 Возобновление и формирование леса в связи с рубками** 35
**2.4 Рубки и возобновление пищевых лесных ресурсов** 37
**Раздел 3. Особенности динамики леса в связи с рубками** 41
**3.1 Рубки главного пользования в спелых и перестойных древостоях** 42
**3.2 Влияние разных способов рубок главного пользования на динамику леса** 46
**3.3 Оценка качества рубок ухода за лесом** 70
**Раздел 4. Продуктивность лесов** 72
**4.1 Продуктивность леса** 72
**4.2 Древесная продуктивность** 73
**4.3 Биологическая продуктивность** 78
**4.4 Экологическая продуктивность** 80
**4.5 Комплексная продуктивность** 82
**4.6 Экологическая сертификация лесоводственных систем** 85
**Практическая часть** 92
**Практическая работа 1** 95
**Практическая работа 2** 102
**Практическая работа 3** 105
**Практическая работа 4** 113
**Практическая работа 5** 135
**Практическая работа 6** 144
**Практическая работа 7** 156
**Практическая работа 8** 170
**Практическая работа 9** 177
**Практическая работа 10** 191
**Практическая работа 11** 199
**Дополнительные материалы** 206
**Литература** 232

## Введение

В настоящее время знания устаревают значительно быстрее, особенно в управленческих технологиях развивающегося общества и становления рыночной экономики, когда проблем больше, чем решений. Поэтому желательно дать выпускнику относительно широкую подготовку и научить его пополнять, обновлять знания, умения и навыки по мере необходимости.

Сегодня студент должен быть активным участником формирования своей образовательной траектории, ориентируясь на личные интересы, запросы рынка труда, ритм своей жизни. Такая организация учебного процесса, в свою очередь, направлена на формирование у студента компетенции самосовершенствования, саморазвития, личностной и предметной рефлексии в процессе регулярной и результативной самостоятельной работы в течение семестра.

Для успеха экономических реформ, осуществляемых в России, крайне важны инновационные изменения в различных сферах управления, в том числе в лесном секторе экономики, включая лесное хозяйство (в широком смысле слова), ориентированные на устойчивое развитие. Идет смена социально-экономической системы, возникают новые требования, выдвигаемые рыночными отношениями, к управлению секторами экономики, отраслями, предприятиями, технологиями.

Обостряются противоречия между направлениями развития и экологической безопасностью общества. Для решения этих и других проблем необходима перестройка на современной информационной и технологической основе организации производственно-хозяйственной деятельности и управления с учетом восстановления биологических систем, а также развитие концепции экологически чувствительных лесопотребительских рынков, что означает использование принципов «зеленой экономики» во внутренней деятельности лесопользователей.

Необходимо развивать интеграционные процессы в лесоуправлении, ориентированные на более энергосберегающее распределение и использование всех ресурсов, прежде всего природных (лесных).

Системный подход к изучению биологических и технологических систем разного уровня позволяет конкретизировать свойства систем, выделить системообразующие элементы, связи между ними, определить цель, условия функционирования и развития системы. Устойчивость и жизнеспособность системы обеспечиваются в процессе ее производства, включающего воспроизводство элементов системы, отношений между ними и взаимодействия с внешней средой. Каждый этап развития протекает в новых исторических и (или) географических условиях внешней среды и характеризуется определенной внутренней структурой и функциональными свойствами системы.

Теория управления имеет свой, только ей присущий предмет исследований — она изучает закономерности организации управленческого процесса и возникающие во время этого процесса отношения между людьми, определяет методологические приемы, соответствующие специфике объекта исследований, разрабатывает систему и методы активного воздействия на объект управления и совершенствует, развивает способы предвидения и прогнозирования изучаемых процессов.

Регистрация и систематизация явлений, раскрытие закономерностей и определение причинных связей между ними для разработки практических выводов и рекомендаций — основная задача любой науки, в том числе и науки управления.

Управление в биологических системах развивалось на основании исследований развития живой природы. В начале 20-х гг. XX в. молодой биолог Людвиг фон Берталанфи начал изучать организмы как определенные системы, обобщив свой взгляд в книге «Современная теория развития» (1928), где он разработал системный подход к изучению биологических организмов. В

труде «Роботы, люди и сознание» (1967) он перенес общую теорию систем на анализ процессов и явлений общественной жизни.

В работе «Общая теория систем — критический обзор» (1969) Берталанфи превращает свою теорию систем в обще дисциплинарную науку.

Впоследствии благодаря трудам таких ученых, как Н. Винер, У. Эшби, У. Мак-Куллох, Г. Бейтсон, Ст. Бир, Г. Хакен, Р. Акофф, Дж. Форрестер, М. Месарович, С. Никаноров, И. Пригожин, В. Турчин, возник целый ряд смежных с общей теорией систем направлений — кибернетика, синергетика, теория самоорганизации, теория хаоса, системотехника и др.

Методологические основы исследования технологических систем заложены трудами классиков экономической мысли Р. Акоффа, И. Ансоффа, Дж. Гелбрейга, В. В. Дика, Дж. Кейнса, Ф. Кенэ, Ф. Котлер, К. Маркса, Дж. Мартино, А. Маршалла, У. Портера, Д. Риккардо, А. Тэера, С. А. Хайман, Дж. Хейга, И. Шумпетера, А. Н. Энгельгарда.

Проблемам содержания и задач технологического развития производственных систем различного уровня посвящены исследования многих отечественных и зарубежных ученых, таких как Г. А. Александров, Р. З. Акбердин, Ю. П. Анискин, К. А. Грановский, А. Л. Гапоненко, С. Ю. Глазьев, А. П. Градов, Д. С. Жариков, Д. С. Львов, С. М. Луцкий, Н. П. Носов, Д. М. Полтерович, Г. С. Празднов, Г. Ф. Пешков, Р. А. Фатхутдинов, Ю. В. Яковец, Г. Бирман, Г. Жамс, Г. Менш, Г. Минцберг, Д. Сахал, Дж. Стиглер, Б. Твисс, Д. Форестер, Р. Фостер, С. Шмидт, Дж. Шмуклер, Дж. Хикс и др.

Аспекты сущности технологических систем, их формирования и развития исследуются в работах А. И. Алтухова, В. Г. Афанасьева, К. А. Багриновского, В. Р. Боева, И. Н. Буздалова, С. Ю. Глазьева, М. Д. Дворцина, С. А. Жданова, Е. П. Ениной, О. В. Иншакова, А. Н. Каштанова, В. И. Кирюшина, Ю. А. Козенко, О. Ю. Мамедова, В. В. Милосердова, А. А. Никонова, Н. И. Оксанич, Г. А. Романенко, И. С. Санду.

Системный подход в лесоводстве применяли Г. Ф. Морозов, М. М. Орлов, В. Н. Сукачев, Э. Крафт, М. Е. Ткаченко, Н. П. Анучин, И. С. Мелехов,

А. В. Побединский, Н. И. Журавлев, В. П. Тимофеев, Н. Е. Декатов, Д. М. Кравчинский, А. С. Тихонов, В. Ф. Цветков, А. Т. Болотов, А. Е. Теплоухов, Н. В. Шелгунов, Г.В. Гуков, В. И. Обыденников, В. И. Желдак и др.

Значительный вклад в развитие системы управления и повышение эффективности современного лесного хозяйства внесли Н. А. Моисеев, А. И. Писаренко, В. В. Страхов, И. В. Шутов, А. П. Петров, В. В. Петров, В. А. Алексеев, С. Исаев, Н. П. Федоренко, Н. А. Бурдин, М. И. Васильева, В. А. Ильин, А. Борисов, В. Д. Шульга, А. Н. Филипчук, М. Я. Лепеша и др.

При составлении учебного пособия были использованы опубликованные научные труды многих перечисленных здесь ученых, часть их исследований рекомендована для самостоятельного изучения при выполнении лабораторных работ. Однако современное состояние управления лесным хозяйством и применяемые технологические системы его развития далеки от совершенства и не всегда позволяют однозначно трактовать процессы, происходящие в лесном деле.

Обострение противоречий между сложившейся системой лесопользования и биологической лесной экосистемой не дает четких ответов на многие вопросы о перспективах лесного сектора экономики и не позволяет перейти к устойчивому управлению лесами в российской действительности. Поэтому перед студентами ставится задача находить адекватные решения проблем в лесном деле при помощи анализа современного состояния управления в лесном и лесопарковом хозяйстве и использовании современной методологии и системного подхода в управлении.

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Раздел 1: Лесоводственные системы.

*Лесная политика. Лесоводственные системы – основная часть лесохозяйственных мероприятий. Лесоводственные системы (определения) элементы лесоводственных систем. Биологические и технологические системы в лесном и лесопарковом хозяйстве. Особенности биологических и технологических систем.*

### 1.1 Понятие лесной политики и лесоводственных систем.

Лесная политика тесно связана с лесоуправлением, и иногда очень трудно провести границу между ними. Лесная политика определяет цель, магистральные направления развития лесной отрасли или лесного сектора экономики, а лесоуправление - один из инструментов достижения этой цели. Лесоуправление - система действий или программ, направленных на достижение в рамках действующего законодательства целей, сформулированных в лесной политике. Государственная лесная политика - деятельность органов власти и государственного управления лесами внутри страны и на международном уровне, отражающая общественный строй и экономическую структуру страны.

Кардинальные изменения в лесной политике могут привести к внесению изменений в лесной закон или принятию нового закона.

В условиях перехода к рыночной экономике формирование лесной политики находится под воздействием следующих основных факторов:

- юридические (законодательство), включая многоуровневые проблемы собственности и разделения полномочий между центром и субъектами Федерации;

- доля лесного сектора в экономике страны с точки зрения роста объемов производства, экспорта, занятости, уровня заработной платы и т.д.;

- значение лесов и лесоуправления в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия;

- материальный, культурный и духовный уровень развития общества;

- влияние международных, профессиональных и неправительственных организаций и общественности на процессы определения лесной политики.

Прежде всего, государство, с учетом имеющихся в экономике возможностей (состояние финансов, внутренних и внешних лесных рынков и т.п.), определяет конечные цели развития лесного сектора на среднесрочную (5...10 лет) и долгосрочную перспективы. Эти цели должны быть не только продекларированы, но и обеспечены соответствующими условиями, являющимися элементами лесной политики.

К числу основных элементов лесной политики следует отнести меры законодательные (регламентирующие рамки), учрежденческие (институциональные механизмы), финансово-экономические (материальные стимулы), научно-технические, кадровые, социальные (информационные средства), которые рассмотрены в последующих разделах.

Лесоводственные системы создаёт и применяет лесоводство, которое является научной и практической основой лесного хозяйства, его важнейшей составной частью. Они включают, как отмечалось ранее, весь комплекс мероприятий по возобновлению, формированию (выращиванию), улучшению и повышению продуктивности леса. Лесоводственные системы связаны как с отдельными этапами жизни леса, так и полным циклом его развития.

Научно обоснованная оценка и оптимальный или хозяйственно целесообразный выбор лесоводственных систем возможны только с учётом всего комплекса явлений и процессов природно-технологического,

экономического, социального и иного характера. Природной (естественно-исторической) основой лесоводственных систем является биология, экология и география леса, его естественная и антропогенная динамика.

Системный подход в лесоводстве, отмечал И.С. Мелехов, имеет две взаимосвязанные стороны: пространственно-территориальную и временну́ю. Более глубокое познание временной стороны лесоводственных систем, имеющих дело с многолетними объектами возможно на основе динамической типологии леса и её составной части типологии вырубок. Использование в исследовании этого учения позволит с большей определённостью выявить антропогенную динамику леса и его компонентов и, следовательно, найти оптимальные решения, т.е. лесоводственные системы, направленные на своевременное и полноценное восстановление леса.

Радикальные изменения в качественном состоянии леса (его типа) чаще всего происходят после полного удаления древостоя. Другие способы удаления древостоя (постепенное и частичное) будут рассмотрены позднее, при более обстоятельном изучении лесоводственных систем. Для примера мы остановимся на формировании типа леса после сплошных рубок. Всё многообразие возможных последствий антропогенных факторов (в том числе и сплошных рубок) И.С. Мелеховым сведено в два основных направления: с образованием после рубки сразу же лесного этапа и формирования типа леса через этап (тип вырубки), предшествующий образованию леса.

Первое направление в динамике типа леса после сплошных рубок (формирование леса, минуя безлесный этап) возможно в типах леса с успешным возобновлением главных пород и при условии высокой сохранности подроста в процессе проведения лесосечных работ. Элементы лесоводственных систем на каждом этапе этого направления будут складываться следующим образом: в спелом древостое (с благонадёжным подростом) – сплошная рубка с применением техники и технологии, обеспечивающих высокую сохранность подроста; на этапах формирования молодого леса (естественного происхождения), от молодняка до

приспевающего, - соответствующие виды рубок ухода, методы (низовой, верховой и др.) и интенсивность разреживания древостоев здесь зависит от состава и возрастной структуры. Особенности второго направления в динамике типа леса после сплошной рубки (по И.С. Мелехову) состоит в том, что образование леса идёт через безлесный этап (тип вырубки). Такое явление наблюдается на участках с исходным типом леса, в которых подрост отсутствует или уничтожен во время вырубки. Здесь формирование леса зависит, прежде всего, от характера возобновления. Возобновление же леса определяется типом вырубки (т.е. условиями среды) и наличием источников семян. Лесоводственные системы при таком формировании типа леса определяются, прежде всего, исходным типом леса и особенностями образовавшихся типов вырубок. Если после рубки образуются типы вырубок с благоприятными условиями для возобновления главных пород, необходимо оставить достаточное количество обсеменителей для успешного восстановления леса. Исходным (начальным) состоянием объекта лесохозяйственных мероприятий могут быть гари (типы гарей), сельскохозяйственные земли (в том числе и пашни), заросшие нежелательной древесной и кустарниковой растительностью. Такие земли, покрытые берёзовым молодняком (12-15-ти летнего возраста) наблюдаются в Крестецком сельском лесхозе Новгородской области (бонитет древостоя составляет Ia).

### 1.2 Особенности биологических и технологических систем.

Биологическая система — это биологические объекты различной сложности (клетки, ткани, организмы, биоценозы), имеющие, как правило, несколько уровней структурно-функциональной организации. Представляя собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, биологические системы обладают свойствами целостности, способностью к саморегуляции, что и определяет их устойчивость, а также возможность к адаптации по отношению к внешней среде, развитию, самовоспроизведению

и эволюции. Любая биологическая система является динамической — в ней постоянно протекает множество процессов, часто сильно различающихся во времени. В то же время биологическая система — открытая система, условием существования которой служит обмен энергией, веществом и информацией как между частями системы, так и с окружающей средой. Важнейшая особенность биологической системы заключается в том, что такой обмен осуществляется под контролем специальных механизмов реализации генетической информации и внутреннего управления, которые позволяют избежать «термодинамической смерти» путем использования энергии, извлекаемой из внешней среды.

Биологическая система включает флору и фауну планеты, в том числе относительно замкнутые биологические подсистемы, например муравейник. Альтернатив решений в биологической системе немного из-за медленного эволюционного развития животного и растительного мира. Последствия решений в биологических подсистемах иногда оказываются непредсказуемыми. В таких подсистемах необходима разработка нескольких альтернативных решений и выбор лучшего из них по каким-либо признакам. Профессионализм специалиста определяется его способностью находить лучшее из альтернативных решений.

Устойчивость стационарных состояний биологической системы (сохранение постоянства внутренних характеристик на фоне нестабильной или изменяющейся внешней среды, а также способность к их переходу из одного состояния в другое, свойство неустойчивости стационарных состояний биологических систем) обеспечиваются многообразными механизмами саморегуляции. В основе саморегуляции биологических систем лежит принцип обратной связи: положительной или отрицательной. Так, в цепи регулирования с отрицательной обратной связью информация об отклонении регулируемой величины от заданного уровня включает в действие регулятор, который действует на регулируемый объект таким образом, что регулируемая величина возвращается к исходному уровню (знак

применения ее противоположен знаку первоначального отклонения). Этот механизм, а также более сложные комбинации нескольких механизмов могут функционировать на разных уровнях организации биологических систем, например, на молекулярном — ингибирование ключевого фермента при избытке конечного продукта или репрессия синтеза ферментов; на клеточном — гормональная саморегуляция и контрактное угнетение, обеспечивающие оптимальную плотность клеточной популяции; на уровне организмов — регуляция содержания глюкозы в крови, а в общих случаях гомеостаз, обеспечивающий стабильность внутренней среды организма. Воздействия на регулируемый объект вызывают изменения, совпадающие по знаку с первоначальным отклонением регулируемой величины, вследствие чего система выходит из данного стационарного состояния. Специальные механизмы положительной обратной связи лежат в основе перехода биологических систем из одного стационарного состояния в другое и сформированных на этих переходах закономерных изменениях биологических систем, обеспечивающих их адаптацию к меняющимся внешним условиям, перемещение, другие многообразные активные функции биологических систем, их эволюцию.

Сложное автономное (независимое от среды) движение биосистем возможно благодаря множественности стационарных состояний биосистем, между которыми могут совершаться переходы. В некоторых случаях новое состояние оказывается не стационарным, а автоколебательным, т. е. таким, в котором значения показателей колеблются во времени с постоянной амплитудой. Такие явления лежат в основе периодических процессов в биологических системах временной организации биосистем, в основе функционирования биологических часов.

При анализе поведения и свойств биосистем широкое применение находят различные методы физического и математического моделирования, используются кибернетические и термодинамические подходы. Системный подход оказывается перспективным для решения многих практически

важных проблем (таких, например, как создание замкнутых биосистем жизнеобеспечения, лечение заболеваний, связанных с нарушением гомеостаза, и проч.). Примером биологической системы являются все живые организмы, населяющие нашу планету, в том числе и растения. Да и сама планета Земля в космосе — пример частично закрытой, автономной биологической системы. Живые объекты на Земле обеспечены всеми необходимыми веществами для жизни и жизнедеятельности. Эта система довольно постоянна, получая из космоса главный фактор жизни — солнечный свет, она удерживает на своей поверхности и в ближайшем окружении не только тяжелые твердые предметы, но и воздух, воду, пары воды.

Самую простейшую модель биологической системы придумали японцы. В Японии такие системы появились на прилавках в 80-е гг. XX в. Они были предназначены для занятых или ленивых цветоводов, которые хотели выращивать у себя дома цветы, но в то же время не ухаживать за ними. Достаточно подойти к прилавку, купить такую систему, налить туда воды, герметически закрыть и готово — отличные растения у себя дома целый год.

Для биологических систем характерно действие других принципов управления. Эволюционное развитие, в отличие от технического прогресса, сопровождается приумножением не только порядка, но и разнообразия. Упорядоченность возникает как некая надстройка, дополнение к хаотическому движению. Выделяют два уровня управления биологической системой: организменный и поведенческий, первый из которых воспроизводится наследственно и ориентирован на самосохранение вида или экосистемы, второй обеспечивает удовлетворение потребностей системы во взаимодействии с внешней средой.

В биологических задачах, как правило, предполагается использование принципов управления, не имеющих аналогов в технике. Важным примером такой ситуации является проблема получения максимального урожая от эксплуатируемой популяции. Управление состоит в изъятии особей из

популяции. Механизм добавления обычно не используется. При выращивании растений на сельскохозяйственном поле управление сводится к увлажнению почвы, внесению удобрений и т. д. Искусственное иссушение или изъятие питательных веществ из почвы не практикуется. Применение односторонних управляющих, воздействий имеет место также в микробиологическом производстве и медицинской практике. В технических задачах, напротив, предполагается возможность двухсторонних воздействий на объект: ускорения и торможения, взлета и посадки самолета и т. д. Другая особенность биологических систем состоит в том, что состояние таких систем обычно задается положительными величинами. Концентрации компонент биохимических реакций, распределение биомассы живого организма по органам, численность популяций и сообществ — суть величины неотрицательные. В технических задачах подобные ограничения обычно не возникают.

Всякий организм — это система, способная к саморазвитию и управлению как внутренними взаимосвязями между органами и функциями, так и соотношениями с факторами среды. Стремясь понять природу живого, ученые часто старались отыскать в организме то, что можно было исследовать изолированно. Цель биологической кибернетики — изучение организма с учетом основных взаимосвязей, начиная с клеточного, тканевого, органного уровня и кончая организменным. Живая система характеризуется не только обменом вещества и энергии, но и обменом информации. Биологическая кибернетика рассматривает сложные биологические системы во взаимодействии со средой именно с точки зрения теории информации. Одним из важнейших методов биологической кибернетики является моделирование структуры и закономерностей поведения живой системы, оно включает конструирование искусственных систем, воспроизводящих определенные стороны деятельности организмов, их внутренние связи и отношения. Биологическая кибернетика рассматривает живой организм как многоцелевую «иерархическую» систему управления, осуществляющую

свою интегративную деятельность на основе функционального объединения отдельных подсистем, каждая из которых решает «частную» локальную задачу. Особенность организма как сложной динамической системы — единство централизованного и автономного управления. Саморегуляция, характерная для всех уровней управления живой системы, обеспечивается автономными механизмами, пока не возникают такие возмущения, которые требуют вмешательства центральных механизмов управления.

В последнее время все большее внимание биологов привлекают функциональные характеристики биологических систем управления, обусловленные периодическими (ритмическими, циклическими) процессами. Живые организмы с высокой точностью способны «измерять» время («биологические часы»). Это выражается в периодических изменениях дыхания, температуры тела и других процессов жизнедеятельности. Природа биологических ритмов еще во многом неясна, но есть все основания полагать, что периодичность — фундаментальная характеристика функционирования биологической системы и процессов управления в ней. Процессы, происходящие на каждом из уровней живой системы, характеризуются своей специфической периодичностью, определяемой как внутренними, так и внешними факторами. А между периодической активностью отдельных уровней в нормально функционирующем организме существуют определенные фазовые сдвиги (сдвиги во времени), обусловленные специфической организацией управления на каждом из уровней. Нарушение этих нормальных фазовых сдвигов может вызвать нарушение работы всей живой системы или ее части. Это ведет к сбоям в работе системы управления и накоплению ошибок, что можно описывать как появление «шумов». Коррекция сбоев требует внутренней перенастройки системы (ее алгоритма) либо внешних управляющих воздействий за счет включения механизмов управления более высокого уровня.

Живые существа объединяются в системы разного порядка (популяции, биоценозы и т. д.), образуя своеобразную иерархию живых систем. Во всех

этих надорганизменных системах, как и в жизни клетки, развитии организма, эволюции органического мира в целом, имеются внутренние механизмы регуляции, для изучения которых также применимы принципы и методы биологической кибернетики.

Механизмы управления определяют течение жизненных процессов не только в норме, но и в патологии. Клетка — сложная саморегулирующаяся система. Она обладает многими регуляторными механизмами, одним из которых являются колебания ее структуры, связанные с деятельностью митохондрии и совпадающие с колебаниями окислительно-восстановительных процессов. Синтез белков в клетке управляется генетически детерминированными механизмами, связанными с процессами хранения, переработки и передачи генетической информации. Изучение жизнедеятельности организма в целом и его разных функций, а также механизмов, управляющих работой отдельных органов и систем, — это та область, где биологическая кибернетика оказалась наиболее результативной. В связи с этим сформировались самостоятельные направления — физиологическая кибернетика и нейрокибернетика, изучающие механизмы поддержания гомеостаза; принципы саморегуляции функций организма и протекания в нем переходных процессов; закономерности нервной и гуморальной регуляции в их единстве и взаимодействии; принципы организации и функционирования нейронов и нервных сетей; механизмы осуществления актов поведения и другие проблемы. Изучая закономерности работы человеческого мозга, в основе которой лежит комплекс алгоритмов, т. е. правил преобразования информации, биологическая кибернетика позволяет моделировать (в том числе и на ЭВМ) различные формы работы мозга, выявляя при этом новые закономерности его деятельности. Созданы, например, программы для ЭВМ, обеспечивающие возможность обучения, игры в шахматы, доказательства теорем и др. Развивается так называемое эвристическое программирование, когда исследуют и моделируют правила обработки информации в мозге при тех или иных творческих процессах.

Анализ механизмов индивидуального развития и процессов управления в популяциях и сообществах, включающих хранение, переработку и передачу информации от особи к особи, — также сфера исследований биологической кибернетики. На уровне биогеоценозов, включая и биосферу в целом, биологическая кибернетика пытается использовать метод моделирования для целей оптимизации биосферы, в частности для определения путей наиболее рационального вмешательства человека в жизнь природы.

Вопросы эволюции с позиций биологической кибернетики были впервые рассмотрены И. И. Шмальгаузеном, который отметил иерархичность управления, выделил основные каналы связи между особями, популяцией и биоценозом, определил возможности потери информации и ее искажений и описал эволюционный процесс в терминах теории информации. С этих же позиций исследуются механизмы различных форм отбора.

## Раздел 2: Современное состояние лесоводственных систем.

*Современное состояние лесоводственных систем. Особенности ведения лесного хозяйства. Лесоводственные системы и их элементы с применением традиционной техники и агрегатной техники. Особенности лесоводственных систем при использовании зарубежной техники. Особенности ведения лесопаркового хозяйства.*

### 2.1 Современное состояние лесоводственных систем.

В нашей стране накоплены обширные научные сведения и огромный практический опыт разработки и использования лесоводственных систем. Они имеют большую историю. Лесоводственные системы нашли отражение в многочисленных литературных источниках, в том числе и в трудах классиков отечественного лесоводства [33, 38, 48 и др.]. В разработке лесоводственных систем в XIX и первой половине XX века важную роль сыграли многие русские ученые и практики лесоводы: Г.Ф. Морозов, Г.А. Корнаковский, А.Н. Якубюк, Д.М. Кравчинский, М.К. Турский, М.Е. Ткаченко, В.В. Гуман, И.С. Мелехов, А.П. Молчанов, К.П. Соловьев, Б.А. Шустов, А.В. Давыдов и др.

Многие элементы лесоводственных систем, предложенные ими (сплошнолесосечные чересполосные рубки Корнаковского в дубравных лесах, постепенные рубки Кравчинского в еловых и елово-лиственных лесах, тульский способ рубок ухода Молчанова и др.) стали классическими и вошли в многочисленные учебники и учебные пособия по лесоводству. Используемые в это время лесоводственные системы базировались полностью на классическом лесоводстве. Заметное влияние на развитие лесоводственных систем оказали традиционные научные направления в типологии леса (классификация П.С. Погребняка и учение о типах леса В.Н. Сукачева), а также современные направления – генетическая и динамическая типология леса.

С момента возникновения механизированных рубок (в 30-е годы XX столетия), последствия, вызываемые ими, были предметом пристального внимания ученых и практиков лесоводства и, прежде всего, проф. М.Е. Ткаченко и его учеников. Под его руководством изучалось влияние лесозаготовительной техники при, сплошных рубках на лесорастительные условия и возобновление леса. М.Е. Ткаченко впервые разработал ряд лесоводственных требований к работе лесозаготовительных машин. Проф. А.В. Побединским и его учениками (Н.Ф. Петровым, В.И. Исаевым и др.) проведены обширные исследования по выявлению изменений лесорастительных условий, результаты которых использованы при разработке лесоводственных требований к технологическим процессам, вошедшие в официальные документы. Большое теоретическое и практическое значение имело созданное акад. И.С. Мелеховым учение о типах вырубок (типология вырубок) [32, 36], которое по существу является современной научной основой лесовосстановления. С развитием и совершенствованием орудий труда на рубках леса постепенно претерпевали изменения и лесоводственные системы. В 60-е – 70-е годы XX века для ряда географических районов разработаны технологии лесосечных работ (на базе трелевочных тракторов с тросовой оснасткой), обеспечивающие высокую

сохранность подроста. Принципиальная основа таких технологий, предусматривающих валку деревьев вершиной к волоку, впервые предложена А.В. Побединским.

Во второй половине XX в. наукой и практикой ведутся интенсивные работы по созданию лесохозяйственных (в том числе и лесоводственных) систем на зонально-типологической или эколого-географической основе. Принцип разработки таких лесохозяйственных систем был предложен проф. Г.Ф. Морозовым. Он указывал, что «природа страны есть первейший и самый основной фактор для самобытности, и поэтому географическое лесоводство с его учением о зональности и типах насаждений – есть, по моему глубокому убеждению, правильное решение вопроса…» [38,]. Под руководством проф. А.В. Побединского развиты зонально-типологические аспекты лесохозяйственных (и лесоводственных) систем. На этой основе составлены региональные системы ведения хозяйства в нашей стране, нашедшие широкое применение в практике. Ведение систем лесоводственных мероприятий предлагалось по группам типов леса. В связи с этим были разработаны рекомендации по выделению групп типов. Такие рекомендации применительно к лесной зоне европейской части России предложены ВНИИЛМ и лабораторией лесоведения АН СССР (Институт леса РАН). В них для каждой природной зоны приведены схемы групп типов леса, в которых, к сожалению, не приведены типы леса. Известно, что основной классификационной единицей является тип леса [38]. Г.Ф. Морозов указывал, что в одних экономических условиях хозяйство может вести по группам типов леса, в других условиях – по типам леса. В.Н. Сукачев указывал, что тип леса есть только естественно-историческое понятие. В одних случаях, по его мнению, каждый тип в отдельности может иметь хозяйственное значение, а в других хозяйственное значение могут иметь лишь объединение типов. Определенные мероприятия могут базироваться в отдельных регионах страны и на серии типов леса. Например, авиационная охрана лесов на Севере европейской части страны, на Урале, Сибири и Дальнем Востоке.

В преддверии XXI века в России и ряде стран мира происходила примитивизация практики лесоводства, ее вынужденное отступление от научных принципов, огрубление [33]. Такое явление было вызвано, прежде всего, использованием на рубках леса тяжелых агрегатных машин, отступлением от индивидуального подхода при отборе деревьев на несплошных (постепенных, выборочных) рубках спелых и перестойных насаждений и рубках ухода. Применение агрегатных машин на рубках леса часто приводило к негативным экологическим последствиям. На рубках ухода вырубались целые ряды лесных культур или создавались технологические коридоры в естественных молодняках для прохода лесосечных машин. В связи с этим обострилось противоречие между лесоэксплуатацией и лесоводством, между необходимостью механизации лесозаготовок с нарушением природной лесной среды и неистощительного использования и сохранения леса. Акад. И.С. Мелехов указывал, что идеалом, к которому следует стремиться, является «органическое соединение» экологии и техники как в лесоэксплуатации, так и в лесовыращивании. К важнейшим элементам лесоводственных систем можно отнести комплекс мероприятий, направленных на поддержание или улучшение лесовозобновительного процесса в связи с рубками главного пользования, а также на целенаправленное формирование леса рубками ухода. Эти мероприятия по существу составляют основу дисциплины лесоводства, исходные положения и задачи которой акад. И.С. Мелехов обстоятельно изложил в своем учебнике «Лесоводство». Применительно к лесоводственным системам их можно представить в следующем виде (рис.1).

К важнейшим элементам лесоводственных систем, как уже отмечалось, относятся рубки главного пользования и рубки ухода, которые поддерживают, или улучшают возобновление и формирование леса, являющиеся единым непрерывным процессом и в тоже время имеющие самостоятельное значение (рис. 2).

Основное лесоводственное назначение рубок главного пользования - создание условия для возобновления леса. В свое время Г.Ф. Морозов назвал их возобновительными. В связи с рубками главного пользования лесовозобновительный процесс усложняется. Он подразделяется на предварительный, последующий, сопутствующий непосредственно связанный со способом рубок (рис. 3, 4).

Сущность каждой категории возобновления в связи с рубками главного пользования состоит в следующем [33]:

последующее - возобновление, происходящее на вырубке после удаления спелого или перестойного древостоя;

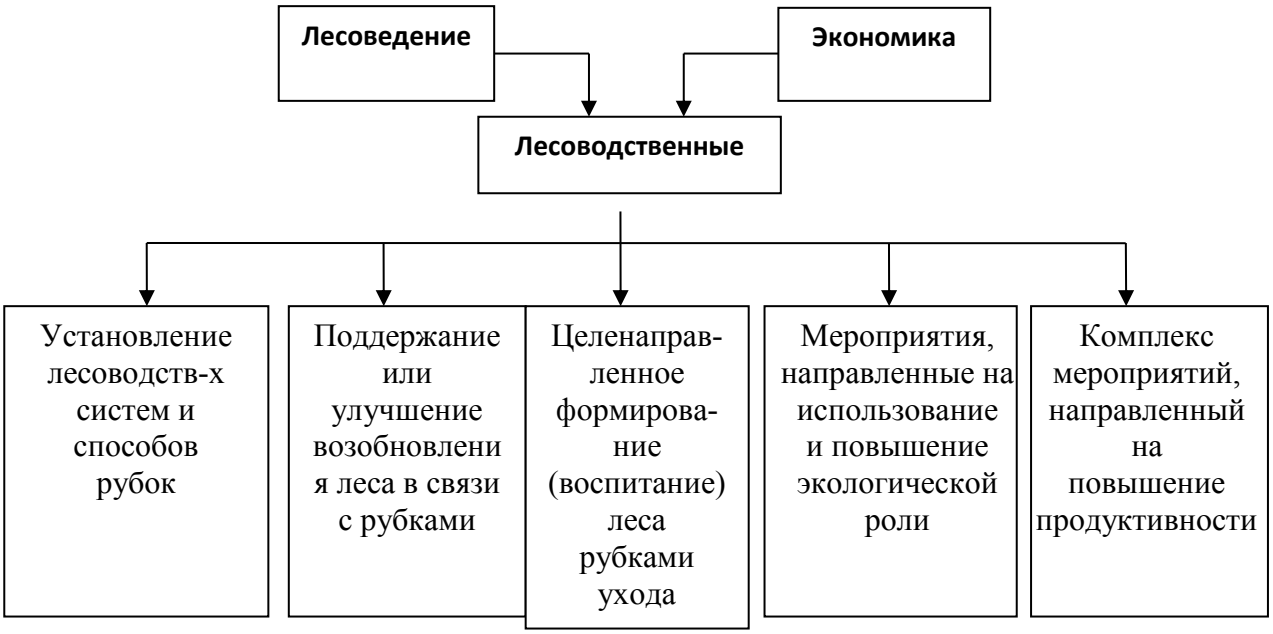



Рис. 1. Исходные положения и задачи лесоводственных систем.

предварительное - возобновление до рубки;

сопутствующее - возобновление в процессе рубки.

Термин «сопутствующее возобновление» впервые предложен акад. И.С. Мелеховым.

На площадях сплошных рубок возможны предварительное и последующее возобновление леса. Предварительное возобновление обеспечивается за счет имеющегося подроста под пологом материнского древостоя и высокой его сохранности во время проведения лесосечных работ.

Последующее возобновление леса зависит от двух условий: наличия достаточного количества качественных семян и состояния условий среды для появления всходов, роста и развития самосева и подроста.

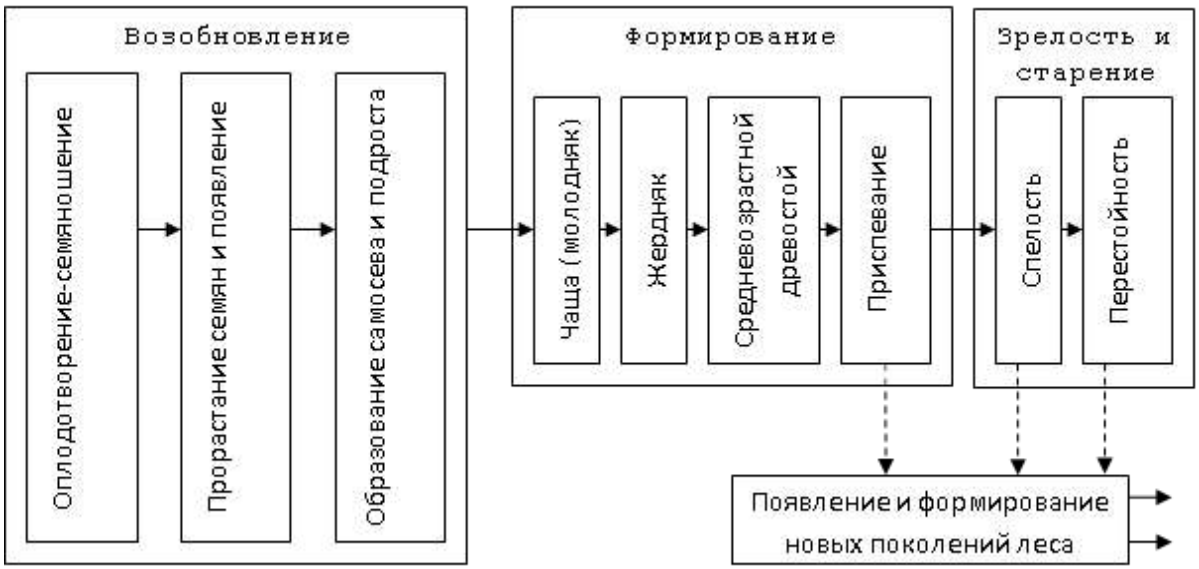



Рис.2. Возобновление и формирование леса.

Успешное последующее возобновление возможно при оптимальной численности семенных деревьев и складывающихся благоприятных условиях на вырубках какого-нибудь типа (кипрейного, верескового и др.). Имеющийся подрост на сплошной вырубке подразделяют на две категории возобновления (предварительный или последующий).

Например, на площади сплошной рубки 5-летней давности (Тверская область исходный тип леса ельник черничный свежий) насчитывалось 4,5 тыс. шт. на 1 га подроста ели. Из них численность 25 - летного подроста ели составило 2,1 тыс. шт., 15 - летнего 2,0 тыс. шт. и 3 - летнего 0,4 тыс. шт./га.

В целом на вырубке имеется подрост ели 20 и 25 летнего возраста предварительного возобновления в количестве 4,1 тыс. шт./га. Только около 10 % численности подроста (0,4 тыс. шт./га с возрастом 3 года) относится к категории последующего возобновления.

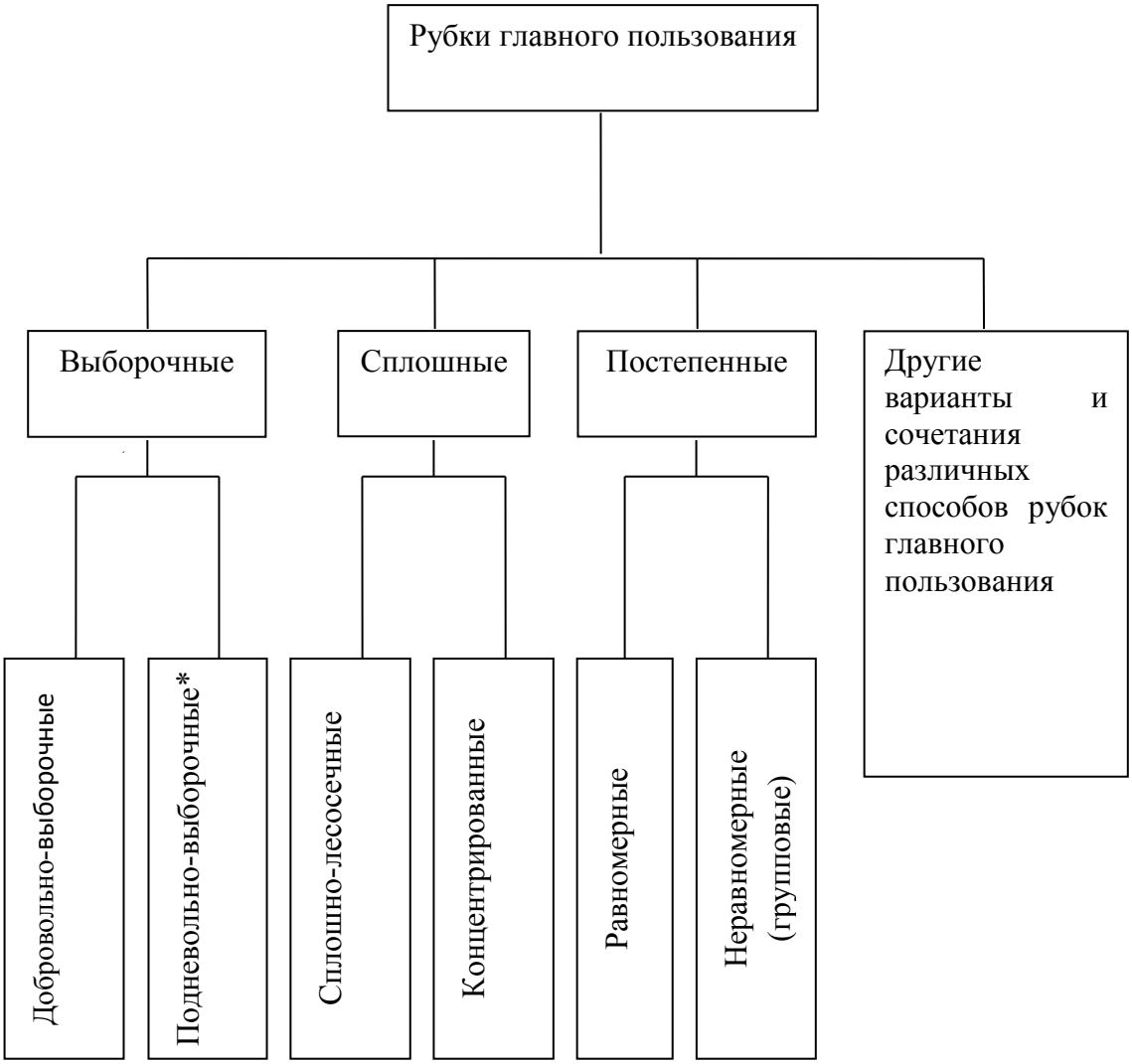



Рис. 3. Способы рубок главного пользования (по И.С. Мелехову)

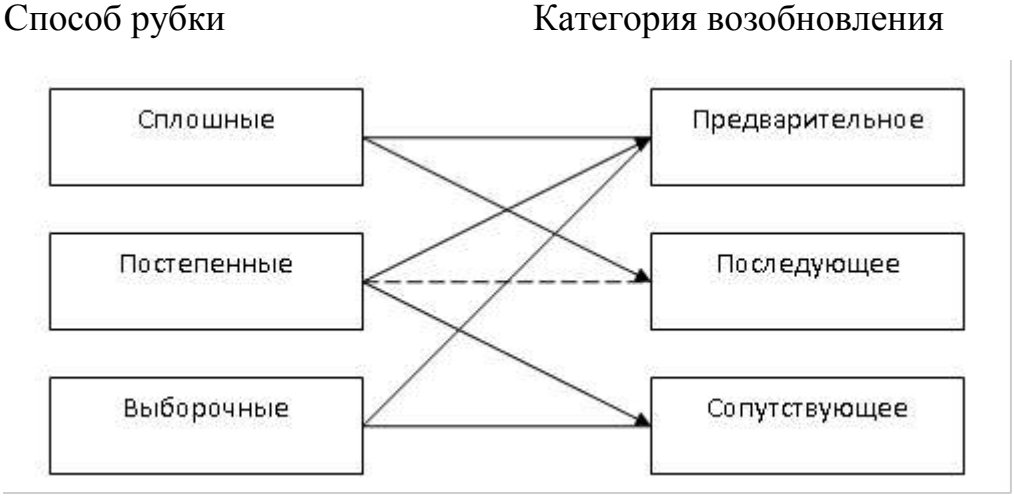


Рис. 4. Возможные категории естественного возобновления леса в связи со способом главной рубки.

Условия для возобновления леса на вырубках (наличие семян, благоприятная экологическая обстановка, высокая сохранность подроста) обеспечиваются организационно-техническими элементами рубок, шириной лесосеки, сроками примыкания и другими. Параметры этих элементов определяются биологией, экологией и географией леса в целом и каждой породой в отдельности, а также эколого-географическими условиями. Их можно найти в соответствующих федеральных и региональных правилах главных рубок. Следует подчеркнуть, что возобновление леса является центральной, наиболее важной задачей рубок главного пользования, от которой зависит успешность решения и других задач (получение древесины, поддержание или улучшение экологической ситуации).

Процесс формирования леса начинается с «чащи» (рис. 2), то есть с начального этапа его образования, когда наблюдается выраженное влияние деревьев друг на друга, на прочие компоненты лесной растительности и среду. С этого времени начинает формироваться лесное дерево. Целенаправленное формирование леса или его воспитание (выращивание) осуществляется мероприятиями по уходу за лесом. В соответствии с ОСТ 56–108–98 «уход за лесом охватывает мероприятия, направленные на сохранение и повышение устойчивости и продуктивности леса, улучшение природного состава насаждений, их количества и санитарного состояния». К основному виду ухода за лесом относятся рубки ухода. Они позволяют регулировать внутривидовые и межвидовые отношения в процессе борьбы за существование в лесу и обеспечивать благоприятные экологические условия (прежде всего световые) для роста главной породы, лучшего формирования ее стволов, повышения качества древесины. В процессе проведения рубок ухода возрастает общий объем лесопользования, решаются также экологические задачи, направленные на улучшение водоохранных,

почвозащитных и других свойств леса. Согласно ОСТ 56–108–98 рубки ухода – уход за лесом, осуществляемый путем удаления или ослабления нежелательных в насаждении растений для создания благоприятных условий роста лучших деревьев главных пород, направленный на формирование и сохранение высокопродуктивных качественных насаждений, и своевременное использование древесины деревьев, подлежащих удалению из насаждений. В этом определении по существу находят отражение основные цели и задачи рубок ухода.

Академик И.С. Мелехов рубки ухода делит на три вида:

- уход в молодняках, включающий осветление и прочистку;

- рубки ухода в средневозрастных древостоях, включающие прореживание;

- рубки ухода в приспевающих древостоях, включающие проходные рубки (они могут начинаться и во второй половине средневозрастных древостоев).

Принято (в том числе и в «Правилах…») задачи рубок ухода давать по каждому виду: регулирование состава, густоты; ухода за формой древостоя, ствола, приростом. С.Н. Сеннов отмечает, что если исключить уход за составом древостоя, то в остальных случаях нет смысла разделять задачи рубок ухода по их видам. При этом он ссылается на аналогичные мнения Г.Ф. Морозова, М.Е. Ткаченко и опыт рубок в зарубежных странах. Так, Г.Ф. Морозов рубки ухода делил на два вида – прочистки и прореживания.

Представляют научный и практический интерес принципы разреживания древостоя при рубках ухода предложенный И.С. Мелеховым [22]. Он выделяет дифференциацию разреживания по вертикали (низовое, верховое, комбинированное) и по горизонтали, т.е. по территории (выборочное, линейное и полостное). Принципиальное значение имеют низовое и верховое разреживание. Низовое проводится в чистых, верховое в смешанных древостоях.

В зависимости от биологии, экологии древесных пород и эколого-географических условий разработаны соответствующие организационные показатели и программы рубок ухода, нашедшие отражения в правилах и наставлениях.

В действующие «Правила...» и «Наставления...» включены два новых

вида рубок ухода: рубки обновления и рубки переформирования, которые противоречиво восприняты учеными и практиками лесного хозяйства. Диапазон оценки новых видов рубок широкий. Отметим диаметрально противоположные. А.И. Кудинов позитивно оценивает последствия этих рубок для кедрово-широколиственных лесов Приморья. Проф. А.В. Побединский в журнале «Лесное хозяйство» отметил, что рубки обновления и переформирования ничего принципиального не вносят в науку и практику, а только создают путаницу. Поэтому остановимся на их характеристике и оценке обстоятельнее.

Рубка переформирования – рубка ухода, проводимая в средневозрастных и старшего возраста насаждениях с целью коренного изменения их возрастной структуры, состава или строения путем регулирования в насаждениях соотношения составляющих его элементов и создания благоприятных условий роста деревьям целевых пород, поколений, ярусов. Рубки переформирования А.С. Тихонов рекомендует применять в двухъярусных мелколиственно-еловых древостоях, на дренированных почвах с густотой елового яруса не менее 1000 шт./га. При этом высота ели должна быть не ниже 10 м.

В зоне смешанных лесов Европейской России рубки в таких насаждениях начинают с 50-летнего возраста ели. В южной, средней и северной тайге они проводятся соответственно с 70, 80 и 90-летнего возраста главной породы. Рубки переформирования рекомендуется проводить в лесах различного целевого назначения (А – С).

Рубки переформирования, по мнению С.Н. Сеннова, в древостоях среднего возраста выполняют функции рубок ухода, и позднее являются

постепенными и выборочными. А.С. Тихонов [67] такие рубки назвал «комплексными рубками переформирования». Им предложено следующее определение данного вида рубки «Комплексная рубка переформирования - рубка, проводимая в малоценных спелых насаждениях, не подлежащим рубкам главного пользования, с целью коренного изменения их состава, структуры и строения путем создания благоприятных условий для роста деревьев и подроста целевых пород».

В лесах, где не допускается проведение рубок главного пользования, в соответствии с «Наставлением...» рекомендуются рубки обновления насаждений. Рубка обновления – рубка ухода, проводимая в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях с целью их обновления путем создания благоприятных условий роста молодым перспективным деревьям, имеющимся в насаждении, появляющимся в процессе проведения рубок, и высаживаемых. По мнению С.Н. Сеннова указанные рубки по существу выполняют задачи рубок главного пользования в особо охраняемых лесах, где такая рубка запрещена. А.С. Тихонов рекомендует проводить такие рубки только в перестойных древостоях. По его определению рубка обновления, это рубка, проводимая в особо охраняемых лесах, где запрещены главные рубки, в перестойных насаждениях с целью их обновления путем создания благоприятных условий для роста молодых перспективных деревьев, имеющихся в насаждениях и появляющихся в результате проведения таких рубок и содействия возобновлению леса. При искусственном возобновлении рубки обновления А.С. Тихонов называет реконструктивными.

В рекреационных лесах рекомендуются ландшафтные рубки. Ландшафтная рубка - рубка ухода в лесах рекреационного назначения, направленная на формирование лесопарковых ландшафтов, улучшения их эстетических и гигиенических свойств и формирование устойчивых насаждений.

Следовательно, новые виды рубок ухода: (рубки обновления и пере-

формирования) во времени охватывают как молодые древостои (рубки переформирования - средневозрастные и приспевающие; рубки обновления - приспевающие) так и спелые и перестойные. В практике лесного хозяйства, привнесенные новые виды рубок, несомненно, вызовут затруднения в названии вида рубок ухода. Так, рубки ухода в смешанных средневозрастных древостоях можно отнести к прореживанию и к переформированию, в приспевающих - к проходной, к переформированию и к обновлению. Поэтому у А.В. Побединского имелись серьезные основания для критики этих видов рубок ухода.

В новом Лесном кодексе РФ [22], на наш взгляд имеются дискуссионные вопросы, которые требуют пристального внимания будущих работников лесного дела.

Не избежали отхода от научных положений классического лесоводства разработчики нового Лесного кодекса Российской Федерации. В комментариях к Лесному кодексу Российской Федерации [22] они отмечают, что в отличие от ранее существующего Лесного кодекса (1997 г.) по отношению рубок и ухода за лесом усиливаются лесоводственные и экологические составляющие.

Однако лесоводственные аспекты в новом Лесном кодексе отражены не лучшим образом. В статьях 16,17,29 кодекса исторически сложившееся понятие рубки леса, теоретические и практические аспекты которых основаны на идеях и концепциях классиков отечественного лесоводства Г.Ф. Морозова, М.Е. Ткаченко, И.С. Мелехова, А.В. Побединского и других учёных, сводится к механическому процессу (резанию, пилению, рубке), т.е. одному из элементов лесоэксплуатации (технологии лесосечных работ) валке леса. В проблеме рубок леса Г.Ф. Морозов вопросы лесоводства и лесоэксплуатации представлял как единое целое. В связи с этим акад. И.С. Мелехов к целям и задачам рубок главного пользования (по современному Лесному кодексу «Рубок в спелых и перестойных лесных насаждениях») относил: получение древесины (и другой древесной продукции),

возобновление леса и экологические задачи (почвозащитные, водорегулирующие и др.). В рассматриваемом кодексе понятие рубки леса заменяют понятием заготовки древесины (т.е. – лесоэксплуатацией) и соответственно приняты «Правила заготовки древесины». Уже в самом названии этих правил отсутствуют лесоводственные и экологические составляющие, т.е. произошло явное отступление от научных и практических положений классического лесоводства.

В действующем Лесном кодексе РФ (статья 17) не нашло отражение понятие постепенных рубок. Имеются лишь выборочные и сплошные рубки лесных насаждений. Г.Ф. Морозов рубки спелых и перестойных лесных насаждений называл рубками возобновления или возобновительными, подразделяя их на три вида: сплошнолесосечные, постепеннолесосечные и выборочные. Следуя научным принципам Г.Ф. Морозова, эти виды рубки в спелых и перестойных древостоях до принятия нового Лесного кодекса РФ соответственно было принято называть сплошной, постепенной и выборочной. Известно, что постепенные рубки в лесоводственном и лесоэксплуатационном отношениях занимают среднее положение между сплошными и выборочными. В соответствии со статьёй 17 Лесного кодекса РФ при, выборочных рубках вырубается часть деревьев и кустарников, а при сплошных – вырубаются лесные насаждения. Следовательно, судя по вышеуказанному определению рубок, постепенные рубки можно отнести как к выборочным, так и к сплошным рубкам. Так, и при выборочных, и при постепенных рубках вырубается часть деревьев. В то же время постепенные рубки, как и сплошные заканчиваются полным удалением древостоев. Однако, в отличие от сплошных, постепенные рубки проводятся за период, равный 1–2 классам возраста древостоя. Разделение рубок леса на сплошные и выборочные может вызвать путаницу в науке и практике лесного хозяйства. Кстати такая путаница уже просматривается. Так, в Комментариях к Лесному кодексу РФ [22] постепенные рубки отнесены к сплошным, а в «Правилах заготовки леса» [52] – к выборочным рубкам. На с. 110 (последний абзац

снизу: см. Лесной кодекс РФ. Комментарии: Изд. 2-е, доп.: ВНИИЛМ, 2007) комментаторы кодекса пишут, что «если постепенные рубки направлены лишь на возобновление леса в перспективе, то в соответствии с ЛК РФ в юридическом смысле они должны признаваться сплошными рубками». А в «Правилах заготовки древесины», постепенные рубки отнесены к выборочным. Следовательно, даже авторы комментариев к Лесному кодексу Российской Федерации (они же, по-видимому, являются и разработчиками его) и разработчики Правил заготовки древесины относятся неоднозначно к постепенным рубкам. Как же в этом случае поступать практикам лесного хозяйства? Что касается изучения студентами дисциплины «Лесоводство» с учётом требований Лесного кодекса РФ, то оно, несомненно, вызовет определённые затруднения методологического характера и потребует дополнительных усилий профессорско-преподавательского состава и времени для проведения всех видов учебных занятий: лекций, практических, учебных практик.

### 2.2 Рубки леса

Лесной ресурс, в отличие от других природных ресурсов (угля, нефти и т. д.), – возобновляемый продукт природы и является её составной частью.

Баланс лесных ресурсов связан с использованием, возобновлением и поддержанием означенных продуктов и полезностей леса. Для постоянного и неистощительного использования леса необходим оптимальный баланс лесных ресурсов. Такое пользование лесом, по мнению Г.Ф. Морозова, «достигается соблюдением двух начал: во-первых, рубки должны быть так организованы, чтобы во время их производства или следом за ними возникал бы новый лес, иначе говоря, чтобы рубка и возобновление леса были синонимы; во-вторых, чтобы в лесу, подчинённому хозяйству, были бы налицо разнообразные участки в возрастном отношении, т.е. чтобы были одновременно и молодняки, и средневозрастные насаждения, и приспевающие, и спелые». Следовательно, оптимизация рубки леса (и прежде всего в спелых) древостоях являются одним из важнейших факторов

успешного возобновления и формирования насаждений. Почти всякая рубка в лесу связана в той или иной степени с заготовкой древесины. Однако имеются и такие виды рубок (осветление и прочистка в молодняках), при которых не получают древесину. Акад. И.С. Мелехов указывал, что соответствующие способы рубок обеспечивают одновременно получение древесины, сохранение и повышение защитных свойств леса и его возобновления, повышение продуктивности. Основная задача рубок в молодых древостоях (от молодняков до приспевающих) – создание благоприятных условий для роста и развития древостоя главной породы, чтобы к возрасту спелости улучшить его состав и качество древесины и повысить продуктивность. Следовательно, рубками леса (исходя из их классического понимания) в предыдущей Лесной энциклопедии предложено считать «процесс спиливания, срезания или срубания деревьев и вывозки их из леса». К сожалению, понятие «рубки леса» в последнем издании «Лесной энциклопедии» отсутствует. В современном Лесном кодексе Российской Федерации и комментариях к нему классическое понятие «рубки леса» сводится к лесосечным работам. В действующем Лесном кодексе РФ понятие рубки леса заменены новым по смыслу понятием «рубки лесных насаждений». В соответствии со статьёй 16 Лесного кодекса РФ, «рубками лесных насаждений (деревьев и кустарников, лиан в лесах) являются процессом их спиливания, срубания, срезания». Понятие «рубки лесных насаждений» в новой его интерпретации некоторым образом смыкается с понятием «валка деревьев», т.е. с одной из операции лесосечных работ или рубок леса в классическом понимании.

Классиками отечественного лесоводства рубки леса объединялись в три наиболее крупные системы: рубки главного пользования, рубки ухода и комплексные рубки.

Рубки главного пользования (по Лесному кодексу РФ – рубки спелых и перестойных насаждений) – это рубки, проводимые в лесах со спелым и перестойным древостоем.

Рубки ухода проводят в лесу, формирующегося типа (по И.С. Мелехову), т.е. в молодняках, жердняках, средневозрастных и приспевающих насаждениях. Эти рубки Г.Ф. Морозов называл воспитательными. Целью рубок ухода является целенаправленный уход за лесом (формирование его) для сохранения, поддержания или повышения древесной, биологической и экологической продуктивности.

Комплексные рубки сочетают в себе элементы рубок главного пользования (или рубок спелых и перестойных лесных насаждений и рубок ухода).

Согласно нового Лесного кодекса РФ классификация рубок леса (или рубок лесных насаждений) дана по одной из целей их (по И.С. Мелехову) – получению древесины. Так, в пункте 2 статьи 16 указано: «Для заготовки древесины, если иное не установлено настоящим Кодексом, допускается осуществление рубок:

1) спелых, перестойных лесных насаждений;

2) средневозрастных, приспевающих, спелых, перестойных лесных насаждений при вырубке погибших и поврежденных лесных насаждений, уходе за лесом;

3) лесных насаждений любого возраста на лесных участках, предназначенных для строительства, реконструкции и эксплуатации объектов».

В Лесном кодексе РФ отсутствует понятие «Рубки ухода за лесом». Однако в статье 64 Кодекса даётся определение понятия «Уход за лесами». Приказом МПР РФ от 16 июля 2007 г., № 185 утверждены «Правила ухода за лесами», в котором рубки ухода являются составной частью ухода за лесом.

Для того чтобы студенты окончательно не запутались в терминологии, им рекомендуется пользоваться классическими понятиями (с учётом положений Лесного кодекса РФ).

### 2.3 Возобновление и формирование леса в связи с рубками.

Возобновление леса связано с рубками спелых и перестойных лесных насаждений (или в классическом понимании с рубками главного пользования), формирование же его в основном с рубками ухода. Г.Ф. Морозов рубки главного пользования (в спелых древостоях) называл возобновительными, а рубки ухода в формирующихся лесных насаждениях, от молодняков до приспевающих включительно, – воспитательными рубками. В целом рубки, направленные на создание условий для возобновления и полноценного формирования леса он относил к лесоводственным рубкам. И.С. Мелехов отмечал, что возобновление и формирование леса является единым непрерывным процессом и рубки могут быть существенным фактором, обуславливающим его.

Важнейшая задача рубок главного пользования – сохранение, поддержание или улучшение хода и характера лесовозобновительного процесса. Успешное решение этой задачи способствует своевременному и полноценному восстановлению леса и его полезных природных свойств (почвозащитных, водоохранных и других). Поэтому, по мнению Г.Ф. Морозова, «рубки должны быть так организованны, чтобы во время их производства или вслед за ними возникал бы новый лес, чтобы рубка и возобновление леса были синонимы».

Несмотря на то, что возобновление и формирование леса – единый непрерывный процесс, однако они разделены во времени. Акад. И.С. Мелехов не исключает и их временное сближение. Так, рубки ухода в приспевающих лесных насаждениях могут создавать благоприятные условия для возобновления леса. В своё время временные границы задач лесных культур расширил А.Р. Родин. Он ввёл понятие «завершённое лесокультурное производство», включив в лесные культуры ранние стадии рубок ухода (осветление, прочистки). Следует отметить, что в современном Лесном кодексе одной из целей рубок в приспевающих насаждениях является заготовка древесины. По существу предложенные в последнее время обновительные рубки ухода решают задачи получения древесины и

возобновления леса, т. е. по сути – расширенный во времени вариант рубок главного пользования. В ныне действующем Лесном кодексе заготовка древесины при рубке леса допускается и в средневозрастных насаждениях. Процессы возобновления и формирования или выращивания леса обстоятельно будут рассмотрены далее в специальных главах.

### 2.4 Рубки и возобновление пищевых лесных ресурсов.

К одним их важнейших продуктов лесных ресурсов относятся пище-

вые лесные ресурсы (ягоды, грибы и др.). Согласно ст.34 Лесного Кодекса к пищевым лесным ресурсам относятся дикорастущие плоды, ягоды, орехи, грибы, семена, берёзовый сок и подобные лесные ресурсы. Сюда (по И.С. Мелехову входят вся третья группа (продукты из лесных недревесных растений) и часть продуктов из второй группы (другие продукты из древесных растений: плоды, семена).

Третью группу продуктов И.С. Мелехов назвал «недревесными ресурсами леса». В этом разделе рассматриваются виды пищевых ресурсов, состояние, сохранение и возобновление которых связано с рубками в лесу, как при заготовке древесины, так и уходе за лесными насаждениями. К такой растительности относятся, прежде всего, черника и брусника. Значение их многогранно. Они как составная часть лесного фитоценоза являются одними из важнейших индикаторов типов лесорастительных условий, типов леса и типов вырубок. Общеизвестно пищевое лекарственное значение дикорастущих ягодников (черники, брусники и др.). В частности листья брусники находят широкое применение в качестве лекарственного сырья, а ягоды являются источником целого ряда активных веществ и микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности человека.

В связи с изменением в последний период спроса на разные виды продуктов (в том числе ягоды черники и брусники) и полезностей леса возрос научный и практический интерес лесоводов к проблеме восстановления и повышения продуктивности дикорастущих ягодников в связи с рубками.

Особенно актуальным стало решение таких вопросов, как определение характера влияния рубок главного пользования (рубок спелых и перестойных лесных насаждений) и рубок ухода за лесом; разработка мероприятий по одновременному выращиванию высокопродуктивных древостоев и дикорастущих ягодников; обоснование и выбор оптимальных мер, направленных на устранение или сведение к минимуму негативного влияния применяемой техники при рубках на состояние ягодников.

Рубки леса могут оказывать существенное влияние на почву, подрост, дикорастущие ягодники и другие компоненты лесной экосистемы. Поэтому в процессе заготовки леса возникает необходимость не только в сохранении подроста и создании благоприятных условий для возобновления древесной растительности, но и в сохранении ягод, грибов и лекарственных растений.

Рассмотрим для примера реакцию черники и брусники на разные способы рубок. Разные способы рубок неодинаково влияют на сохранность покрова черники и брусники. Возобновление и восстановление ягодников в связи с рубками идет в органичной взаимосвязи с восстановлением всех компонентов леса (подроста, травянистой и другой растительности) и под влиянием преобладающих видов живого напочвенного покрова на вырубке и формирующегося древостоя в лесу. Важное значение при этом имеют биология и экология разных ягодников. Так, брусника занимает свежие и сухие менее плодородные почвы, чем черника. Оптимальный световой режим для развития покрова складывается в лесу для черники при сомкнутости древесного полога 0,6–0,7, для брусники 0,3–0,4. Брусника довольно хорошо растёт и даёт высокие урожаи и на открытых местах. Оптимальными условиями местопроизрастания для черники являются сосняки и ельники черничные, а для брусники – сосняки брусничные. Из разных способов рубок главного пользования особенно негативно влияют на чернику сплошные рубки. Они приводят почти к полному отмиранию покрова черники. Полное восстановление черники в условиях южной тайги европейской части России после сплошных рубок в ельниках происходит через 40–50 лет, а устойчивого

промыслового уровня (более 100 кг/га ягод) достигает через 50–60 лет. На вырубке с успешным естественным возобновлением леса ягодники черники достигают к 30-40 летнему возрасту древостоя.

Постепенные рубки  не только способствуют возобновлению древесной растительности, но и создают оптимальные условия для роста черники. Это связано с тем, что световые условия для успешного возобновления черники и ели совпадают. Они складываются при сомкнутости древесного полога 0,6–0,7. Результаты исследований, проведённых в Новгородской области (Крестецкий лесхоз), показали, что длительно-постепенные рубки (по А.В. Побединскому) в ельниках черничных в целом положительно влияют на возобновление главной древесной породы и чернику. Однако в отдельных местах подрост ели и вейник тростниковидный при небольшой сомкнутости древостоя отрицательно влияют на состояние черники.

Выборочные рубки в наибольшей мере отвечают природе ели и черники. Ими достигается высокая сохранность подроста ели и покрова черники во время проведения лесосечных работ и постоянно поддерживаются необходимые световые условия для их роста и развития (при сомкнутости древесного полога 0,6–0,7). Исследования, проведённые в Вологодской (Кирилловский лесхоз) и Новгородской (Крестецкий лесхоз) областях, показали, что проходные рубки ухода и рубки переформирования в сосняках и ельниках оказывают положительное влияние на состояние черники при поддержании сомкнутости древесного полога в пределах 0,6–0,7.

По-иному реагирует брусника по сравнению с черникой на рубки леса. Это связано с особенностью биологии и экологии брусники. Она произрастает на почвах менее плодородных с более лёгким механическим составом и менее требовательна к влаге. Однако брусника более требовательна к свету, чем черника.

Среди способов рубок в спелых и перестойных насаждениях в наибольшей мере изучены лесоводственно-экологические последствия сплошных рубок. Сплошные рубки в сосняках брусничных (Новгородская,

Тверская и Владимирская области) при соблюдении лесоводственно-экологических требований приводят большей частью к успешному возобновлению брусники. Лучше сохраняется и интенсивнее разрастается брусника при проведении сплошных рубок в зимний период. До сих пор слабо изучены последствия выборочных рубок на участках с наличием брусники.

Если световые условия для успешного возобновления черники и ели в значительной мере совпадают, то для брусники и главных древесных пород они иные. Так, оптимальные световые условия для развития и плодоношения брусники складываются при сомкнутости древесного полога 0,3–0,4, а для возобновления сосны и ели соответственно при сомкнутости полога 0,5–0,6 и 0,6–0,7. Следовательно, проблема одновременного формирования высокопродуктивных древостоев и дикорастущих ягодников брусники более сложная. Рубки ухода, проведённые в Вологодской и Новгородской областях, в целом оказали положительное влияние на возобновление и формирование покрова брусники. Наибольший лесоводственный эффект рубки ухода получили в местах с сомкнутостью древесного полога после их проведения 0,3–0,4. При такой сомкнутости древесного полога складываются оптимальные световые условия для произрастания ягодника.

Итак, сохранность, возобновление и формирование дикорастущих ягодников (черники и брусники) в связи с рубками определяются, прежде всего, исходным типом леса, состоянием покрова ягодников до рубки, характером воздействия способов и видов рубок, применяемой лесозаготовительной техникой и сезоном лесозаготовок. Важное значение при этом имеют биология и экология разных видов ягодников и древесной растительности.

На промысловых угодьях черники и брусники необходимо проводить систему рубок с техникой и технологией, обеспечивающими высокую сохранность их покрова. Целесообразно на таких угодьях проводить выборочные рубки и рубки ухода, интенсивность разреживания древостоя

которых поддерживала бы оптимальную сомкнутость древесного полога (для черники 0,6–0,7, для брусники 0,3–0,4).

## Раздел 3: Особенности динамики леса в связи с рубками.

*Особенности динамики леса в связи с рубками спелых и перестойных лесных насаждений как фактор, определяющий выбор элементов лесоводственных систем. Влияние разных способов рубок главного пользования на динамику леса. Выбор элементов лесоводственных систем в связи с неодинаковой динамикой леса после рубок главного пользования с разными способами.*

*Схема – модель формирования леса в связи с разным характером удаления древостоя (полным, постепенным, частичным) при рубках спелых и перестойных насаждений. Методические аспекты разработки схемы модели формирования леса (или его типа) в связи с разными способами рубок. Связь этапов формирования леса с элементами лесоводственных систем.*

### 3.1 Рубки главного пользования в спелых и перестойных древостоях.

Рубки главного пользования осуществляются в спелых и перестойных древостоях. Согласно Лесному кодексу РФ они называются «Рубками спелых и перестойных лесных насаждений». В России и за рубежом сложился большой исторический опыт этих рубок. Г.Ф. Морозов рубки в спелых лесах называл возобновительными. Он делил главные рубки на рубки предварительного возобновления и рубки последующего возобновления в зависимости от характера возобновления после их проведения. В.В. Гуман отмечал, что «предварительное возобновление – это такой вид обновления или восстановления леса, при котором обеспечивается появление необходимого количества и качества подроста до уборки деревьев с лесосеки;

последующее возобновление – такая форма, при которой возобновление получается после уборки главной массы деревьев с лесосеки».

Г.Ф. Морозов к рубкам предварительного возобновления относил выборочные и постепенные, к рубкам последующего возобновления – сплошные.

Рубки главного пользования (в классическом понимании) объединяются в три группы: сплошные, постепенные и выборочные. При сплошных рубках полностью удаляют (вырубают) древостой на определённом участке за один приём (в течение одного сезона). Постепенные рубки характеризуются постепенной вырубкой деревьев в несколько приёмов. Последний приём приводит к полному удалению древостоя, как и при сплошной рубке. При выборочной рубке деревья вырубают по мере приспевания к рубке. На одном и том же участке сохраняется целостность леса или лесная экосистема, т. е. лес и лесная среда остаются постоянно. Более подробная классификация рубок главного пользования приведена на рис. 9. Действующая официальная классификация рубок спелых и перестойных лесных насаждений по Лесному кодексу РФ и «Правилам заготовки древесины» (рис. 7) отличается от классической тем, что постепенные рубки отнесены к выборочной форме рубок. Лесоводственная основа остаётся той же. Кроме того исключены из правил подневольно-выборочные рубки. Изменения в Лесном кодексе коснулись и сплошных рубок.

Отсутствуют в новых «Правилах заготовки древесины» концентрированные рубки. Сплошные рубки подразделяются на два вида: сплошные рубки с предварительным лесовосстановлением и сплошные рубки с последующим лесовосстановлением.

Несмотря на то, что подневольно-выборочные и концентрированные рубки не вошли в ныне действующее правило, особенности этих рубок и их последствия необходимо изучать. Это связано с тем, что, во-первых, с экономической точки зрения они могут быть в дальнейшем включены в

официальные документы, во-вторых, последствия этих рубок ещё длительное время будут сказываться на составе и продуктивности леса.

В современной классификации возобновления леса в связи с рубками спелых древостоев произошли определённые изменения. Так, наряду с предварительным и последующим возобновлением академиком И.С. Мелеховым введено понятие «сопутствующее возобновление леса». Рассмотрим особенности этих категорий возобновления леса и их связь со способами рубок главного пользования (рубок древостоя в спелых лесах). При этом будем пользоваться классической терминологией «способов рубок», так они наиболее полно отражают их лесоводственную сущность с учётом принятой терминологии.

Акад. И.С. Мелехов [33,35] различал в связи с рубками в спелых и перестойных лесах три категории возобновления леса:

- предварительное возобновление – возобновление до рубки;

- сопутствующее – возобновление в процессе рубки, т.е. такое возобновление, условия для которого создаются при длительном периоде проведения рубок (20 и более лет);

- последующее – возобновление леса, происходящее после рубки, т.е. после полного удаления древостоя.

Успешное предварительное и последующее возобновление возможно после сплошных рубок (табл. 1). Предварительное возобновление на площадях сплошных рубок хорошо идёт при наличии хорошего подроста главной породы под пологом древостоя и высокой его сохранности в процессе лесозаготовок. Последующее возобновление происходит успешно при наличии источников семян и благоприятных условий для появления всходов и роста и развития самосева.

Для постепенных и выборочных рубок характерны предварительное и последующее возобновление леса. Возможно и смешанное (совместное предварительное и последующее) возобновление.

Разделение самосева и подроста в связи с главными рубками или рубками в спелых насаждениях на подрост предварительного, сопутствующего и последующего возобновления имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Так, качество древесины деревьев, сформированных из подроста разной категории возобновления, может быть неодинаковым. Деревья, выращенные из подроста предварительного возобновления, часть своей жизни пребывали под пологом леса, а остальное время произрастали на открытом месте. Поэтому размеры и состояния годичных слоёв у них различаются. Такие деревья не всегда могут отвечать требованиям соответствующих ГОСТов к определённым сортиментам. Иное качество древесины можно наблюдать у деревьев последующей генерации, т. е. выращенных из самосева и подроста последующего возобновления. Годичные слои у них формируются сначала в условиях открытого места, а затем в условиях постепенного образования лесной среды и лесного сообщества.

М.Е. Ткаченко в зависимости от происхождения древостоя и характера деревьев, вырубленных в спелом лесу, различал хозяйство высокоствольное, низкоствольное и среднее.

При высокоствольном хозяйстве древостой возникает из семян. Он поступает в рубку в 80–100–120-летнем возрасте и старше. Высокоствольное хозяйство ведётся с расчётом на семенное возобновление.

При низкоствольном хозяйстве древостой образуется вегетативным путём. Возраст рубки здесь гораздо ниже (30–60 лет). В некоторых случаях возраст рубки исчисляется в несколько лет (3–5 лет в ивняках). Иногда «главная рубка» проводится в 80 лет (в дубовых лесах).

Среднее хозяйство сочетает элементы высокоствольного и низкоствольного хозяйства. В среднем лесу встречаются (примерно в одинаковой пропорции) деревья семенного и вегетативного происхождения.

В нашей стране наибольшее распространение получила высокоствольная форма хозяйства.

И.С. Мелехов отмечал, что выбор способа рубки леса определяется следующими факторами:

- народнохозяйственной целесообразностью;

- характером леса (прежде всего его типом);

- природными, экономическими и социальными условиями.

Такой выбор, по его мнению, должен обеспечивать полноценное воспроизводство леса и рациональное использование, направленное на его неистощимое и постоянное пользование.

### 3.2 Влияние разных способов рубок главного пользования на динамику леса.

Для лесовосстановления хозяйственно ценных пород на покрытых лесом землях разработан комплекс лесовосстановительных мероприятий, учитывающих опыт лесовосстановления в лесхозе, ход естественного возобновления в различных типах леса. Лесовосстановительные мероприятия на непокрытых лесом землях назначались при таксации после осмотра участков в натуре.

В состав мероприятий по восстановлению и разведению лесов включены:

1) создание лесных культур на непокрытых лесом и нелесных землях;

2) содействие естественному возобновлению, в т.ч. путем сохранения подроста;

3) развитие лесосеменного и питомнического хозяйства.

XXI век характеризуется быстрыми изменениями в окружающей природной среде. Интенсивное развитие производительных сил в таежной зоне Европейской части России сопровождается ростом технического оснащения лесозаготовительной промышленности и увеличением площадей лесных массивов, вовлекаемых в эксплуатацию. Изменения лесорастительной среды, вызываемые рубкой древостоя, оказывают существенное влияние на процессы возобновления леса на вырубках, особенно на переувлажненных грунтах, характерных для 70% северных лесосек. Применение тяжёлой

гусеничной техники привело здесь к глубокой, иногда необратимой, трансформации коренных таежных экосистем в специфические комплексы антропогенных ценозов, вызванных сменой хвойных пород лиственными.

Особенно актуальна проблема широкомасштабной смены хвойных лесов мелколиственными в Европейско-Уральской зоне, поэтому всё большее внимание ученых и практиков лесного хозяйства региона привлекают проблемы рационального облесения обширных площадей сплошных концентрированных вырубок. Только изучение послерубочной динамики основных экологических факторов на концентрированных вырубках позволяет выявить направленность лесообразовательного процесса и дать корректный прогноз развития производных лесов на территориях, пройденных рубками главного пользования.

При разработке лесоводственных систем до сих пор не использованы в полной мере теоретические положения лесной биогеоценологии, современных научных направлений в типологии леса (генетической и динамической). Выбор оптимального решения при разработке и планировании лесоводственных систем возможно лишь при учете всего комплекса взаимосвязанных и взаимообусловленных явлений и процессов природного, технического, экономического, социального и иного характера. При этом большое значение имеют природные факторы, прежде всего биология, экология и география леса. Лес как природная система рассматривается в пространстве и времени. Он рассматривается в пространстве на биогеоценозном, провинциальном, природно-зональном и других уровнях. Лесоводственные системы на этих уровнях имеют свои особенности, связанные со свойственными для каждого из них лесорастительными условиями, параметрическими и структурными показателями лесной экосистемы, в том числе и трансформированными под влиянием антропогенных нагрузок.

Лесоводственные системы на биогеоценозном уровне, применяемые на конкретных участках лесных земель, представлены, прежде всего,

комплексом мероприятий, направленных на успешное возобновление и целенаправленное формирование леса. Лесоводственные системы строятся на знаниях (сведениях) о природе леса, характере антропогенных нагрузок и антропогенной его динамике.

Формализация изменений лесной экосистемы в связи с применением лесоводственных мероприятий является одной из важных и довольно трудных задач лесоводства. Сложность её решения заключается в том, что лес является открытой природной (вероятностной) системой, динамика которой связана с неоднократным воздействием разнообразных лесоводственных мероприятий (в том числе и систем машин). Динамику таких экосистем возможно установить с большей определенностью и удовлетворительным образом формализовать лишь в рамках системного подхода на основе теоретических положений лесной биогеоценологии и современных направлений в лесной типологии (генетической и динамической) [18,32].

Формализация характеристик изменений лесного биогеоценоза (или его типа), вызванных применением лесоводственных систем, осуществляется поэтапно. Сначала описываются изменения качественного состояния системы (образование того или иного типа леса или типа вырубки). При этом используется более абстрактные модели, позволяющие формализовать систему в целом, но на менее детализированном уровне.

Определенные системы как отношения $S=(Ct \times X) \times Y$ служит отправной точкой для дальнейшего более детального изучения и описания динамики лесной экосистемы в связи с комплексом лесоводственных мероприятий (рубок главного пользования, рубок ухода и др.),

где Ct - лесная экосистема до проведения лесоводственных мероприятий;

X - интегральное воздействие лесоводственных систем, т.е. вход системы (на разных этапах развития леса);

Y - лесная экосистема после антропогенных воздействий на этапах спелого леса (т.е. выход системы).

Благодаря такому уровню абстракции охватываются и так называемые параметрические и структурные неопределенности.

Современный уровень знаний лесного биогеоценоза (и его типа), как динамической системы, позволяет описывать на таком уровне абстракции качественное состояние системы. Необходимая предсказуемость достигается в дальнейшем разделением множеств на ряд подмножеств. В лесной науке принято добиваться необходимой предсказуемости выхода лесной системы разделением входного антропогенного воздействия на лесную систему (X) на нерегулируемое воздействие (H), т.е. влияние внешней среды, которым сложно или невозможно управлять, и регулируемое (P), которым можно управлять. К последнему чаще всего относится влияние лесозаготовительной техники на компоненты леса или изменение условий среды в связи с частичной вырубкой древостоев при несплошных рубках главного пользования или рубках ухода.

Затем в пределах каждого типа леса или типа вырубки (качественного состояния системы) определяется выходная величина. Применительно к сплошным вырубкам (на этапе возобновления леса) она принята по густоте и встречаемости подроста. Методика формализации изменения лесного биогеоценоза в связи с рубками обстоятельно рассмотрена ранее.

Под влиянием антропогенных факторов, в частности рубок главного пользования, возможны разные пути формирования леса (или его типа). Особенности динамики леса (в пределах определенного его типа) зависят, прежде всего, от характера удаления древостоя (полное, постепенное или частичное) и связаны со способами рубок.

Радикальные изменения в качественном состоянии леса (его типа) чаще всего происходят после полного удаления древостоя сплошными рубками, которые нашли отражение в принципиальной схеме И.С. Мелехова (рис. 6).

Принципиальная основа этой схемы, в частности, отражающая последствия сплошных рубок, выраженная в динамике типов леса, вошла в предложенную нами схему-модель (рис. 5) как составная ее часть. Все многообразие возможных последствий антропогенных факторов, связанных с полным удалением древостоя, И.С. Мелеховым сведено в два основных направления: с образованием после рубки сразу же лесного этапа и формирование типа леса через этап (тип вырубки), предшествующий образованию леса [32]. Для прогнозирования динамики леса (его типа) в связи со сплошными рубками по первому или второму направлению необходимы научные сведения (информация) об исходном

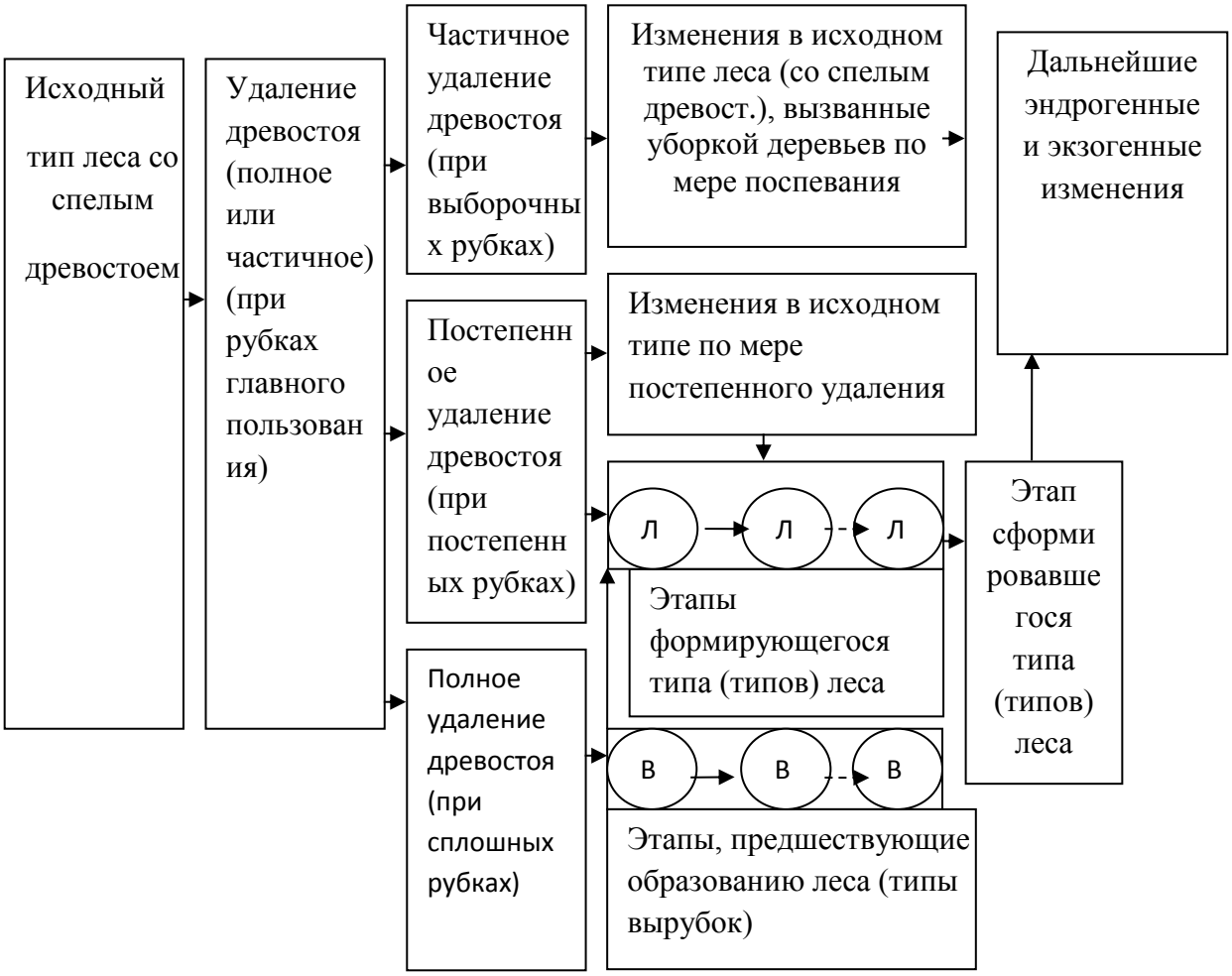



Рис. 5. Схема-модель формирования леса в связи с характером удаления материнского древостоя, связанным со способами рубок главного пользования (Л – лесные этапы, В – вырубки).

типе леса, о степени воздействия лесосечных машин на основные компоненты леса (и, прежде всего, подрост и почву), о последующих изменениях в растительном покрове и лесорастительных условиях.

Первое направление в динамике типа леса после сплошных рубок, характеризуется формированием леса, минуя безлесный этап. Оно возможно в типах леса с успешным возобновлением главных пород и при условии высокой сохранности подроста в процессе лесосечных работ. В таких случаях формирование леса идет сразу же после сплошных рубок.

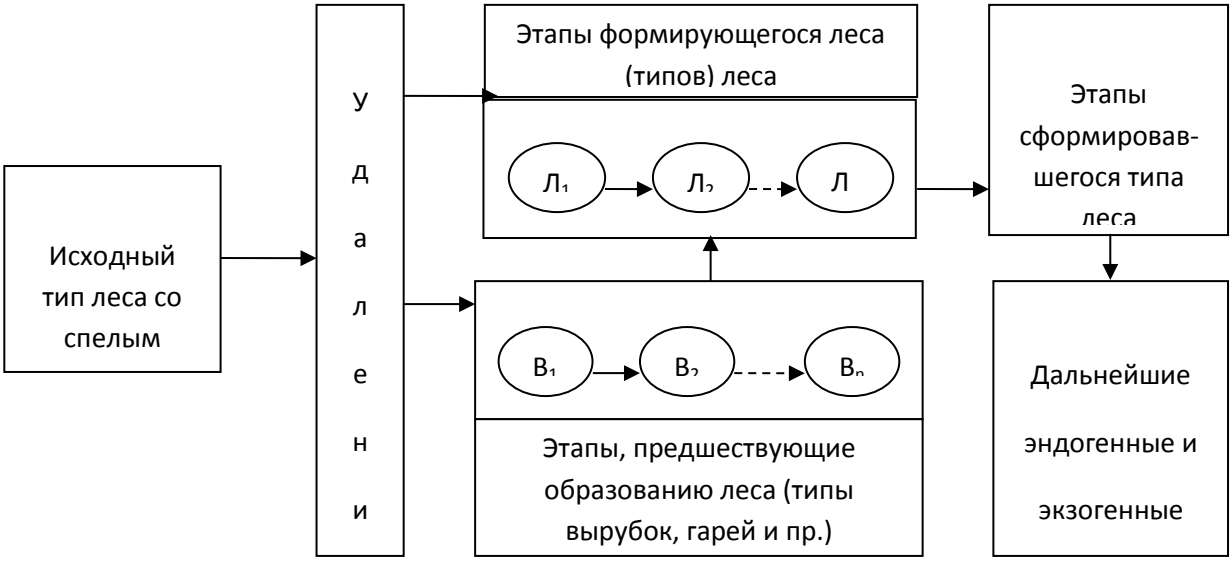



Рис. 6. Схема формирования типов леса в связи с антропогенными факторами (Л – лес, В – вырубка) по И.С. Мелехову [32].

По мнению акад. И.С. Мелехова, облесившуюся вырубку с сомкнутым молодняком нет необходимости рассматривать как тип вырубки, в ней следует видеть начало «лесного этапа» - начала формирования типа леса. Начало такого лесного этапа часто можно наблюдать сразу после сплошной рубки на участках с довольно густым подростом главных пород. Например, в Огудневском лесничестве (кв. 96) Щелковского учебно-опытного лесхоза МГУЛеса осуществлены опытные рубки главного пользования с применением агрегатной лесозаготовительной техники (ЛП-19, ЛТ-157) в 1989 г. При этом использованы 5 вариантов технологий лесосечных работ

(две на сплошных и 3 на постепенных рубках). Рубки проведены в ельнике черничном свежем. До рубки насчитывалось 10 тыс. подроста ели (средний возраст 25 лет). В варианте технологии со сплошной рубкой, предусматривающей сохранение подроста, сохранилось 47 % подроста ели, т.е. 4,7 тыс. шт. на 1 га со встречаемостью 45 %. По существу на участке с такой густой и встречаемостью подроста ели можно наблюдать начало «лесного этапа» или начало формирования типа леса. В настоящее время (спустя более 20 лет после рубки) на участке сплошной рубки этого варианта технологии сформировался чистый еловый молодняк.

В пределах этого направления возможны особенности формирования леса, которые зависят от возрастной и высотной структуры сохраненного подроста, а также от характера размещения его по площади вырубок. Результаты наших исследований в зоне смешанных лесов Русской равнины (Новгородская обл.) показали, что в зависимости от возраста и высоты сохраненного при сплошных рубках елового подроста возможны разные пути формирования леса (табл. 1). Из подроста ели предварительного возобновления старше 16 лет в формирующемся молодняке образуется верхний ярус. На участках с сохраненным подростом главной породы в возрасте 12-16 лет формируется молодняк, в основном пологе которого одновременно участвуют ель и лиственные породы (береза, осина). После рубки древостоя с подростом главной породы моложе 12 лет образуется молодняк с верхним ярусом из лиственных пород (березы, осины) и нижним из ели (в том числе из подроста последующего возобновления).

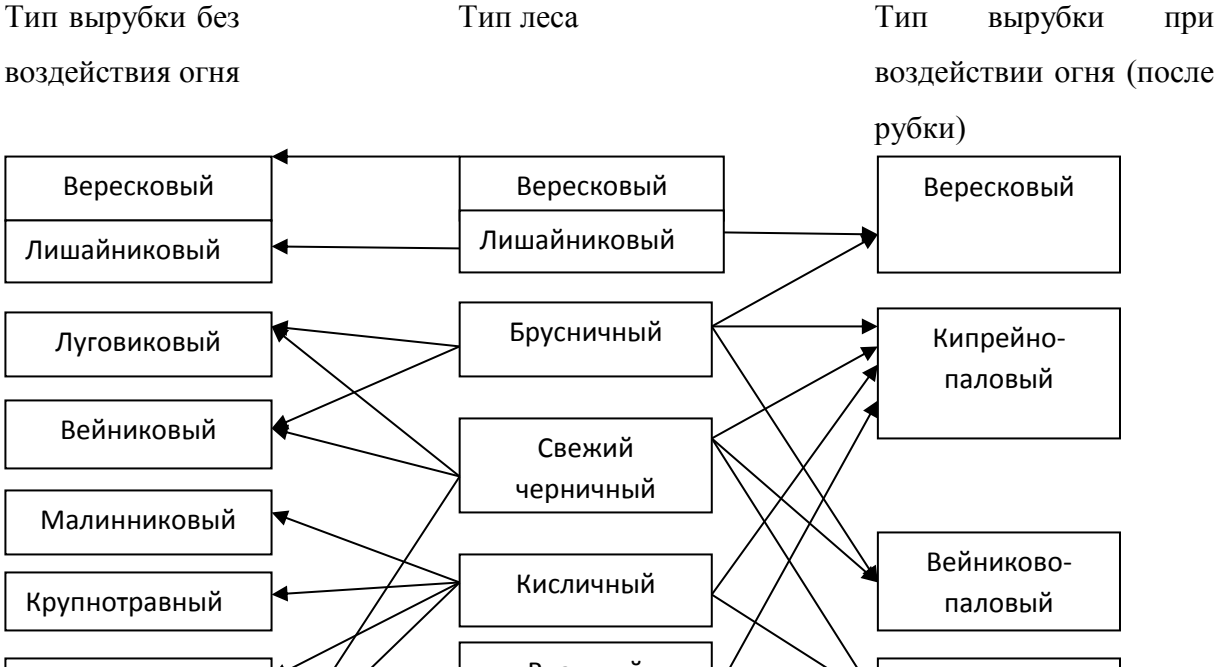
Таблица 1

Модель формирования молодняков на вырубках (11-летней давности) в зависимости от возраста и высоты подроста ели в момент рубки

| Подрост ели в момент рубки | Молодняк через 11 лет после рубки | | |
|---|---|---|---|
| | Береза последующего | Ель предварительного | Положение |

| | | возобновления | | возобновления | | ели в древостое |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Возраст, лет | Высота, м | Возраст, лет | Высота, м | Возраст, лет | Высота, м | |
| До 12 | до 0,4 | 11 | 4,1-5,2 | до 23 | 2,0-3,0 | нижний ярус |
| 12-16 | 0,4-0,7 | 11 | 4,1-5,2 | 23-27 | 4,0-5,3 | в одном ярусе с березой |
| Более 16 | более 0,7 | 11 | 4,1-5,2 | более 27 | 4,9-6,0 | верхний ярус |

Формирование леса после сплошных рубок на лесосеках с подростом зависит от встречаемости подроста на вырубках. Величина последней определяется встречаемостью подроста под пологом древостоя (в исходном типе леса) и его сохранностью в процессе рубки, а также процентом отпада за период, когда закончится стабилизация густоты сохраненного подроста. В местоположениях вырубок без подроста предварительного возобновления образуются небольшие фрагменты типов вырубок. На поврежденной поверхности почвы, например, на месте ельника черничного свежего зоны смешанных лесов (Новгородская обл.) образуются фрагменты ситникового типа, а на неповрежденной – фрагменты вейникового типа вырубки. Здесь появляется самосев-налёт мягколиственных пород (березы и осины). В целом же состав и состояние подроста последующего возобновления в аналогичных фрагментах вырубок определяется эколого-географическими условиями.



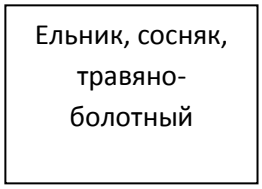



Рис. 7. Формирование типов вырубок в зависимости от типов леса в таёжной зоне европейской части России.

Приведем пример для другого региона. После сплошных рубок (на лесосеках с подростом) в сосняке брусничном среднетаёжной подзоны Западной Сибири (Тюменская обл.) во фрагментах с поврежденной поверхностью почвы успешно возобновляется главная порода (за исключением магистральных волоков). Аналогичное явление в таких же фрагментах наблюдается после сплошной рубки в сосняке брусничном южно-таёжной подзоны Восточной Сибири (Забайкалье).

Особенности второго направления в динамике типа леса после рубки (по И.С. Мелехову) состоят в том, что образование леса идет через безлесный этап (тип вырубки). Такое явление наблюдается на участках с исходным типом леса, в которых или отсутствует подрост, или же, при его наличии под пологом древостоя, он был уничтожен во время рубки. Здесь формирование

леса зависит, прежде всего, от характера возобновления в том или ином типе вырубки, который в каждом географическом регионе проявляется по-своему.

Природная основа возобновления леса зиждется на его биологии, экологии и географии. В пределах однородных географических условий успех возобновления древесной породы на вырубках зависит от наличия достаточного количества доброкачественных семян и благоприятных экологических условий среды. Состояние условий среды устанавливается по типу вырубки с учётом исходного типа леса (рис. 7).

Тип вырубки, характеризующий безлесный этап, предшествующий образованию леса, является наиболее сложным и динамичным. Для прогнозирования типа вырубки необходимы сведения об исходном типе леса, характере воздействия лесозаготовительной техники на все компоненты лесного биогеоценоза и о возможных изменениях после рубки. Такой прогноз возможен на основе типологии вырубок, которая является современной научной и практической основой естественного и искусственного возобновления леса. Большое значение типология вырубок имеет и для расчёта объёма рубок главного пользования, т.к. без учета безлесного этапа после сплошных рубок нельзя прогнозировать формирование древостоев и их продуктивность. И.С. Мелехов разработал схему формирования типов вырубок в связи с исходными типами леса для таежной зоны европейской части страны (см. рис. 38). Она явилась методической основой для составления конкретных региональных схем развития растительного покрова после сплошных рубок.

Результаты наших многолетних исследований позволили разработать схемы развития лесного растительного покрова после сплошных рубок. Для отдельных районов России (в ельниках зоны смешанных лесов Русской равнины, в среднетаежных сосняках Западной Сибири и лиственничниках южной тайги Дальнего Востока). Каждому региону соответствует строго определенные типы вырубок. Тип вырубки непосредственно связан с исходным типом леса до рубки. На формирование типа вырубки

существенное влияние может оказать характер воздействия лесозаготовительной техники при сплошных рубках, обусловленный технологией лесосечных работ и конструкцией используемых машин. Нами установлено, что в ельниках смешанных лесов Русской равнины на формирование типа вырубки оказывают влияние сохранность подроста, степень минерализации почвы и характер ее уплотнения [49,43]. Например, после сплошных рубок при разном воздействии лесосечных машин на почву, подрост и другие компоненты леса на месте ельника черничного свежего обычно образуются ситниковый, ситниково-вейниковый, лесновейниковый и разнотравно-ситниковый типы вырубок (табл. 2).

Таблица 2

Прогнозирование возобновления ели в связи с характером воздействия лесозаготовительной техники при сплошных рубках (исходный тип леса – ельник черничный свежий, возраст подроста ели в момент рубки – 20 лет, количество подроста – 6,0 тыс. шт./га)

| Повреждение поверхности почвы, % | Сохранность подроста, % | Тип вырубки | Количество самосева и подроста ели (с давностью рубки, лет), тыс. шт./га | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 11-20 | 30 | разнотравно-ситниковый | 4,80 | 4,84 | 4,63 | 4,43 | 4,43 | 4,52 | 4,84 | 5,28 | 5,91 |
| 21-30 | 70 | | 4,20 | 4,26 | 4,00 | 3,93 | 3,94 | 4,06 | 4,38 | 4,82 | 5,45 |
| 31-40 | 60 | | 3,60 | 3,68 | 3,47 | 3,42 | 3,46 | 3,59 | 3,91 | 4,35 | 4,93 |
| 41-50 | 50 | ситниково-вейниковый | 3,00 | 2,49 | 1,85 | 1,59 | 1,56 | 1,59 | 1,65 | 1,71 | 1,77 |
| 51-60 | 40 | | 2,40 | 2,00 | 1,48 | 1,30 | 1,29 | 1,32 | 1,38 | 1,44 | 1,50 |
| 61-70 | 30 | | 1,80 | 1,51 | 1,13 | 1,01 | 1,02 | 1,06 | 1,12 | 1,24 | 1,24 |
| 71-80 | 20 | ситниковый | 1,20 | 0,84 | 0,48 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,28 | 0,32 |
| 81-90 | 10 | | 0,60 | 0,44 | 0,28 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,28 | 0,32 |
| 91-100 | 0 | | - | 0,04 | 0,08 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,24 | 0,28 | 0,32 |

Неодинаковые воздействия лесозаготовительной техники на почву и подрост в ельнике черничном влажном приводят к образованию сфагнового, ланцетновейниково-сфагнового, ситниково-щучкового типов вырубок (рис. 8).

В отмеченных типах вырубок, за исключением разнотравно-ситникового, создаются неблагоприятные условия для возобновления ели. Это связано, прежде всего, с тем, что на вырубках большинства типов создается сильное задернение почвы ситником и вейником.

На природу вырубок, от которой в значительной степени зависит возобновление и формирование леса, откладывает отпечаток географическая среда. Встречаются одноименные типы вырубок, экологические условия в которых в разных географических условиях могут существенно отличаться. Например, условия для возобновления главных пород на вырубках лесновейникового типа в таежной зоне европейской части России неудовлетворительные, а в сосняках таежной зоны Сибири вполне благоприятные [27].

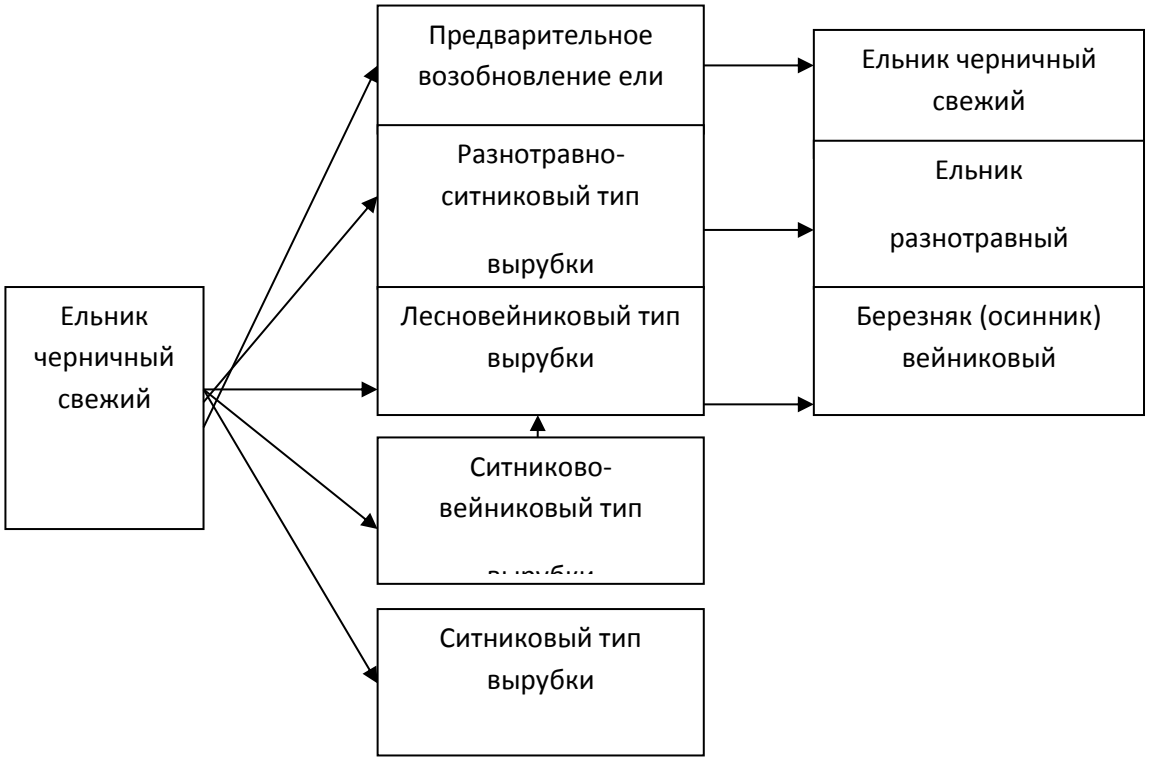



Рис. 8. Динамика типов вырубок и начального этапа леса после рубки на базе агрегатной техники (на месте ельников черничных)

Это связано с тем, что умеренный, влажный климат в европейской части страны, обусловленный влиянием Атлантического океана,

способствует успешному развитию вейника, а суровый континентальный климат Сибири создает неблагоприятные условия, негативно сказывающиеся на его росте. Поэтому на вырубках лесновейникового типа в таежных условиях Сибири вейник тростникововидный не создает заметного задернения почвы.

Заметное влияние на формирование леса оказывает характер распределения самосева и подроста по площади, устанавливаемый по их встречаемости. Встречаемость подроста – один из основных показателей, позволяющий прогнозировать состав и продуктивность будущих древостоев [30]. Можно прогнозировать состав спелого древостоя по встречаемости подроста главной породы в процентах сразу после рубки. Так, в связи с рубкой в ельниках зеленомошных, формирование спелого древостоя с участием 1-2 единиц ели в них возможно при встречаемости подроста на данном участке после рубки 10-20 %; 3-4 единицы ели - при встречаемости подроста 30-40 %; 5-6 единиц ели - при встречаемости подроста 50-60 %; 7-8 единиц ели - при встречаемости подроста 70-80 % и 9-10 единиц ели при встречаемости подроста непосредственно после рубки 90-100%. Следовательно, при обосновании и выборе мероприятий, направленных на целенаправленное формирование леса рубками ухода следует полагаться на прогноз состава и продуктивности древостоев, осуществляемый с использованием такого показателя, как встречаемость подроста после рубки.

Качественное состояние лесного биогеоценоза (его типа) в меньшей мере изменяется в связи с несплошными рубками (постепенными и выборочными). Выборочные рубки не оказывают существенного влияния на экосистемную целостность леса.

После постепенных рубок формирование леса возможно за счет подроста или молодняка как предварительного, так и сопутствующего возобновления. Если постепенные рубки проводятся на участках леса с наличием подроста главных пород, то срок формирования (выращивания) леса сокращается на период, равный сумме возраста подроста (до рубки) и

отрезка времени, затраченного на проведение всех приёмов рубки. Например, в зоне смешанных лесов Русской равнины средний возраст подроста ели в ельнике черничном свежем до рубки был 27 лет, время проведения трех приемов постепенных рубок составило 15 лет. Возраст молодого древостоя ели сразу же после рубки равнялся 42 годам. Формирование леса после последнего приема постепенных рубок здесь начинается со средневозрастного елового древостоя, а срок выращивания (формирования) леса сократится на более чем 40 лет. Следует отметить, что, судя по данным А.С. Тихонова, половина сомнительного подроста ели перейдет в разряд благонадежного.

В том случае, когда под пологом леса отсутствует самосев и подрост главной породы, при проведении постепенных рубок ориентируются на сопутствующее возобновление леса. После последнего приема постепенной рубки образуется молодняк, представленный главной породой, возраст которого находится в пределах всего цикла проведения рубок. Например, на участке в ельнике кисличном (зона смешанных лесов Русской равнины), под пологом материнского древостоя которого подрост отсутствовал, а весь цикл рубки длился 20 лет, после последнего приема образуется молодняк главной породы в пределах того же возраста (20 лет). Следовательно, на таком участке формирование леса после рубки осуществляется с молодняка (20-летнего подроста сопутствующего возобновления) и при этом срок выращивания его сокращается на I класс возраста главной породы.

Выборочные рубки не оказывают существенного влияния на лес, его основные черты; в общем биогеоценотическая, экосистемная целостность его сохраняется или нарушается незначительно [33]. Однако они могут привести к смене пород (в частности в сосняках зеленомошной группы типов при наличии подроста ели под пологом древостоя). Формирование молодого поколения леса в связи с выборочными рубками (из самосева и подроста предварительного и сопутствующего возобновления) происходит под пологом материнского древостоя. Выборочные рубки проводятся в

разновозрастных древостоях. Они поддерживают разновозрастную их структуру. По мере накопления молодняка выборочные рубки превращаются в комплексные.

Акад. И.С. Мелехов [32] возобновление леса рассматривает в узком смысле как возобновление древесной породы и в широком смысле как возобновление лесного сообщества, лесного биогеоценоза, лесной экосистемы. Так же, как и возобновление, формирование леса, можно рассматривать в широком биогеоценотическом, экосистемном смысле как формирование лесного сообщества. Одним из важнейших компонентов леса наряду с древостоем является живой напочвенный покров, из которого рассмотрим динамику покрова ягодников (черники и брусники), которая имеет научное и практическое значение.

Для практического лесоводства необходимо иметь сведения о реальных изменениях дикорастущих ягодников в связи с разными способами и видами рубок. Особую ценность они представляют не только на отдельных этапах формирования леса после рубки, но и за полный цикл его развития. Сохранность, возобновление и формирование дикорастущих ягодников (черники и брусники) в связи с рубками определяются, прежде всего, исходным типом леса (в том числе состояние покрова ягодников до рубки), характером воздействия способов и видов рубок и применяемой лесозаготовительной техникой. Динамика покрова и урожайность ягодников после рубки в значительной мере зависит от характера формирования древостоя, обусловленного способами рубок главного пользования. При этом большое значение имеют биология и экология разных видов ягодников и древесной растительности. Оптимальные световые условия для произрастания черники и брусники создаются, соответственно, при сомкнутости древесного полога 0,6-0,7 и 0,3-0,4. В условиях зоны смешанных (хвойно-широколиственных) лесов и южной тайги Русской равнины ель и сосна успешно возобновляются, соответственно, при сомкнутости полога древостоя 0,7-0,8 и 0,5-0,6.

Восстановление и формирование покрова ягодников в связи с главными рубками происходит после полного, постепенного или частичного удаления материнского древостоя, связанного, соответственно, со сплошными, постепенными и выборочными рубками.

Среди рубок главного пользования наибольшее влияние на чернику оказывают сплошные рубки. В первые 3-5 лет после рубки (практически в условиях открытого места) черника почти полностью деградирует. Затем под влиянием формирующегося древостоя идет постепенное восстановление покрова черники. Полное восстановление черники после сплошных рубок (с использованием традиционной техники) происходит через 40-50 лет, а устойчивый промысловый уровень (более 100 кг/га) достигается через 50-60 лет [74]. На площадях сплошных рубок с успешным возобновлением древесной растительности ягодники черники достигают промыслового значения к 30–40-летнему возрасту древостоя. Сплошные рубки с применением агрегатной техники (ЛП -19, ТБ - 1, ЛТ -157 и др.) в ельниках черничных свежих и влажных (Новгородской и Московской обл.) через 25-30 лет приводят к формированию черники, проективное покрытие которой достигает такой же величины, которая была до их проведения. При проведении постепенных и выборочных рубок и поддержании сомкнутости древесного полога покров черники хорошо развивается. Брусника успешно произрастает после проведения зимних сплошных рубок в сосняках. Что касается состояния брусники на площадях постепенных и выборочных рубок, то оно пока недостаточно изучено.

Характер изменения лесного биогеоценоза, как открытой динамической системы, обусловлен механизмом прямых и обратных связей. Лесоводственные системы, воздействуя на механизм обратных связей, способствуют созданию благоприятных условий для успешного возобновления и формирования леса. Этот механизм обеспечивает целенаправленное регулирование межвидовой и внутривидовой борьбы за существование лесных растений, т. е. естественное изреживание и

естественный отбор. Возобновление и формирование леса в связи с разными способами главных рубок начинается с разных этапов развития экосистемы, для каждого из которых характерен определенный уровень ее организации. При выборочных рубках остается материнский древостой, биогеоценотическая, экосистемная целостность леса сохраняется или нарушается незначительно. Уровень организации экосистемы в этом случае очень высокий. Здесь функции отрицательной обратной связи в основном выполняет спелый древостой и частично подрост предварительного и сопутствующего возобновления. После постепенных и сплошных рубок (при условии сохранения подроста) сразу же появляется молодняк. На последующих этапах формирования леса повышается уровень организации экосистемы. Здесь роль отрицательной обратной связи выполняет формирующийся древостой. После сплошных рубок (на лесосеках без подроста), т.е. на раннем этапе развития экосистемы (типа вырубки или возобновления), характеризующимся низким уровнем организации системы, наблюдается сильная ее зависимость от окружающей среды. Здесь функцию положительной обратной связи выполняет большей частью живой напочвенный покров, который уводит лесную экосистему все дальше от исходного положения, а подрост выполняет функции отрицательной обратной связи, способствующей приближению системы к исходному положению (исходному типу леса). Географическая среда неодинаково влияет на вышеозначенные связи. Так, на вырубках лесновейникового типа в условиях европейской части России и на Урале велико значение вейника тростниковидного (лесного) как эдификатора лесорастительных условий, выполняющего функции положительной обратной связи. В сосновых же лесах таежной зоны Сибири эдификаторная роль этого вида вейника значительно снижается. Это связано с тем, что суровый климат Сибири отрицательно сказывается на развитии вейника.

Приведённая принципиальная схема-модель динамики леса (рис.6) в связи с рубками главного пользования даёт целостное представление о

возможных путях (направлениях) качественных изменений лесных экосистем, в том числе начальных и последующих этапов формирования леса.

В зависимости от особенностей текущей динамики леса (в тех или иных эколого-географических условиях) возможны своеобразные лесоводственные системы, в том числе и их элементы.

Наукой и практикой накоплены обширные сведения о структурно-параметрической характеристике каждого этапа формирования леса в связи с рубками главного пользования и возможных изменениях их после рубок ухода.

Однако до сих пор в моделях не всегда рассматривается совместное влияние рубок главного пользования и рубок ухода (при их систематическом проведении) на структурно-параметрические показатели насаждений на всех этапах формирования леса. В учебных целях используются отдельные научные сведения и накопленный практический опыт проведения рубок в связи с возможными (прогнозируемыми) путями динамики леса.

Рассмотрим возможные варианты лесоводственных систем в связи с антропогенной динамикой леса, направленные на целевое выращивание леса (на примере эксплуатационных лесов).

Формирование леса после сплошных, постепенных и выборочных рубок происходит по-разному.

После сплошных рубок, как отмечал И.С. Мелехов [32,33] возможны два пути формирования леса: образование леса, минуя безлесный этап или через безлесный этап. Выбор лесоводственных систем в таких случаях зависит от начального состояния лесной экосистемы или типа леса и его элементов (состава, бонитета, полноты древостоя, характера возобновления леса, почвенных условий и др.).

Выбор техники и технологии лесосечных работ на лесосеках с подростом зависит от критериев лесоводственно-экологических требований. На участках с достаточным количеством подроста главных пород обычно

ориентируются на естественное предварительное возобновление после рубки. Основанием для отнесения участков леса к рассмотренному способу возобновления после рубки служит «достаточная» встречаемость подроста под пологом леса (до рубки). «Достаточная» встречаемость подроста под пологом тесно связана с его допустимой сохранностью и величиной встречаемости подроста после рубки.

Допустимая сохранность подроста устанавливается по соотношению встречаемости подроста под пологом леса до рубки и встречаемости сохранённого подроста, в соответствии с которой возобновление леса оценивается как удовлетворительное. Такие показатели встречаемости, названные нами «необходимыми», взяты в качестве отправной точки для расчёта допустимой сохранности подроста в процессе рубки, а также «достаточной» для этой встречаемости его до рубки под пологом леса (табл.3).

Эту шкалу целесообразно использовать при отводе лесосек, подборе участков леса с соответствующими способами возобновления после рубки: естественным предварительным или естественным последующим и искусственным. Сравнивая величину встречаемости подроста на лесосеках с показателями шкалы, можно ещё до рубки подобрать участки леса, на которых следует использовать лесозаготовительную технику и технологию, обеспечивающую в процессе рубки допустимую сохранность подроста.

Предлагаемую шкалу (табл. 3) следует использовать при разработке технологий лесосечных работ на лесосеках с подростом, в частности для установления оптимального размера параметров наиболее важных элементов лесосек.

Таблица 3

Достаточная встречаемость подроста под пологом леса до рубки при допустимой его сохранности во время заготовки древесины

| Природная зона или подзона | Лесная формация | Подрост (порода) | Достаточная встречаемость подроста до рубки, % | Допустимая встречаемость подроста, % | Необходимая встречаемость подроста после рубки | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | % | литературный источник |
| Окончание табл.3 | | | | | | |
| Зона смешанных (хвойно-широколиственных) лесов европейской части России | ельники | ель | 74,5 | 55 | ≥41 | А.С. Тихонов [45] |
| | | | 68,4 | 60 | | |
| | | | 63,1 | 65 | | |
| | | | 58,6 | 70 | | |
| | | | 54,7 | 75 | | |
| Южная тайга европейской части России | то же | то же | 90,1 | 55 | ≥50 | А.Н. Мартынов [19] |
| | | | 83,3 | 60 | | |
| | | | 80,0 | 65 | | |
| | | | 71,4 | 70 | | |
| | | | 66,6 | 75 | | |
| Средняя и южная тайга Сибири | сосняки | сосна | 100,0 | 60 | ≥60 | А.В. Побединский [31] |
| | | | 92,3 | 65 | | |
| | | | 85,8 | 70 | | |
| | | | 80,0 | 75 | | |

Для этого необходимо иметь сведения о встречаемости подроста под пологом древостоя (до рубки) и данные шкалы допустимой сохранности подроста (табл. 3). Затем изменяя размеры пасек и волоков, можно подобрать такие их параметры, которые позволили бы работать машинам на лесосеках с подростом с соблюдением лесоводственно-экологических требований [44].

В учебных целях приведём пример обоснования технологии лесосечных работ (в лесоводственном отношении) на участках леса с подростом. При отводе лесосек (в 1975 г.) под сплошные рубки в ельнике черничном свежем (кв. 203 Зайцевского лесничества Крестецкого

леспромхоза Новгородской области) было обследовано естественное возобновление леса. С этой целью на пробной площади (0,5 га) заложено 50 учётных площадок, размером 2×2 м. На 39 площадках отмечено наличие благонадёжного подроста ели. Исходя из этих данных, встречаемость подроста под пологом древостоя составляет 78%. Одновременно составлен абрис (план) размещения учётных площадок до рубки и после рубки, в том числе пасек и волоков (после рубки). В технологии (на базе машин ЛП-19 и ТБ-1), предусматривающей валку деревьев валочной машиной с укладкой их сзади на волок, ширина пасек составляла 12 м и волоков 4 м. После сплошной рубки благонадёжный подрост встречался на 23 площадках (встречаемость подроста 46 %). Величина встречаемости подроста после рубки зависит от сохранности подроста на пасеках (в пространстве между волоками). Так, после совмещения абриса местоположения площадок и плана расположения волоков встречаемость подроста составила 58 %. Подрост на площадках, попавших на волок, был полностью уничтожен. Кроме того, следует корректировать величину встречаемости подроста ели после рубки с учётом сохранности подроста и в межволочном пространстве. В ельнике черничном свежем (Новгородская область) сохранность подроста между волоками (после разработки по аналогичной технологии) составляет 80%. Поэтому прогнозируемая после рубки встречаемость подроста ели (в приведённом примере) в целом составляет 46,4% (58×80/100).

Прогнозируемую встречаемость подроста после рубки (Р) по рассматриваемой технологии можно определить и другим расчётным путём. Для этого используется следующая формула:

$$P=P_1\times K\times P_2/100;$$

где:

$P_1$ – встречаемость подроста до рубки, %;

К - площадь пасеки или межволочного пространства от общей площади лесосеки (без учёта погрузочной площадки), в долях единицы;

$P_2$ – сохранность подроста между волоками (после рубки), %

$$P=78\times0,75\times80,0/100=46,8\%$$

Все величины встречаемости подроста получены непосредственно в полевых условиях и расчетными путями (46,0%, 46,4% и 46,8%) одного и того же порядка.

Сравнивая полученную практическим путём встречаемость после рубки (46,0%) со встречаемостью, принятой по соответствующей шкале (табл. 3) для данного региона (41%) можно утверждать, что рассматриваемая в нашем примере методика, по которой указанная технология удовлетворяет лесоводственным требованиям, может быть с успехом использована в практике лесного хозяйства.

От характера формирования леса после сплошных рубок на лесосеках с подростом, обусловленного, прежде всего встречаемостью подроста, его возрастной и высотной структурой (до рубки) и сохранностью, зависит выбор лесоводственных систем и его элементов.

После сплошной рубки с применением агрегатной техники (ЛП-19 и ТБ-1) в ельнике черничном свежем, как было отмечено ранее, в зависимости от возраста сохранённого подроста главной породы формируются молодняки с разной формой древостоя: из подроста ели предварительного возобновления старше 12-16 лет и моложе 12 лет образовались молодняки, в которых, соответственно, представлены верхний ярус елью, основной полог елью и лиственными породами (берёзой и осиной) и верхний ярус лиственными породами (нижний елью) (табл. 3). Исходя из рассматриваемой формы древостоя молодняков, сформировавшихся из подроста ели разного возраста, целесообразно применять на рубках ухода следующие методы:

- *низовой* – в молодняках (с верхним ярусом из ели), сформировавшийся из подроста старше 16 лет;

- *комбинированный* – в молодняках (с основным пологом из лиственных пород), образованных из 12–16-летнего подроста и самосева лиственных пород;

- *верховой* – в молодняках (с верхним ярусом из лиственных пород), образованных из подроста моложе 12 лет и самосева берёзы и осины последующего возобновления.

Предложенная схема-модель (рис. 6) может быть дополнена и другими нормативами режима рубок ухода (интенсивность, повторяемость разреживания и т.д.), составленными по результатам исследований. Особую ценность представляют научные сведения, полученные в процессе длительных исследований характера роста насаждений при систематическом проведении рубок на постоянных пробных площадях. К ним можно отнести, прежде всего, выявленные закономерности хода роста древостоев на Северо-западе России при систематическом проведении рубок ухода [10,5]. На этой основе А.Д. Давыдов [10] и С.Н. Сеннов разработали ряд теоретических положений и программ рубок ухода. В частности С.Н. Сенновым установлен колебательный характер изменения прироста древостоев после разреживаний.

Представляет научный и практический интерес модель рубок ухода, изложенная в учебном пособии русских и финских учёных [54,57]. Это пособие посвящено опыту использования сортиментной технологии рубок ухода, накопленному в России и Финляндии. Ценность модели состоит, прежде всего, в том, что в ней приведены три составляющих компонента: лесоводственный, технологический и экономический. В качестве критерия оптимальности в этой модели принят максимум суммы промежуточного и главного пользования. Она позволяет успешно решать задачи рациональной интенсивности и сроков повторяемости разреживаний за весь период выращивания древостоя [54]. Наглядный пример использования отрицательной обратной связи приведен учеными СПбНИИЛХ где показана

система кривых, отражающих восстановление запаса и полноты после проведения прореживания.

Что касается нормативов режима рубок ухода применительно к рассмотренному примеру (в условиях ельника черничного свежего), то они могут быть приняты (в первом приближении) по В.И. Желдаку и В.Г. Атрохину [13].

Так, молодняки с верхним ярусом из ели, сформированные из сохранённого подроста старше 16 лет (в приведённом примере), близки по исходному составу к чистым еловым насаждениям (см. нормативы режима рубок…»). Молодняки с основным пологом из ели и лиственных пород, образованные из 12–16-летнего подроста, близки к елово-лиственным насаждениям, а молодняки с верхним ярусом из лиственных пород, сформированные на месте сохранённого подроста ели моложе 12 лет, имеют сходство с лиственно-еловыми насаждениями.

Однако «Нормативами режима рубок…» по В.И. Желдаку и В.Г. Атрохину [13] можно пока пользоваться в первом приближении, так как в них не нашли отражение причинно-следственные связи между этапом возобновления леса и начальным этапом формирования леса (молодняком). К ним относятся такие показатели, как происхождение молодняка (естественное или искусственное), категория естественного возобновления (предварительное или последующее, возрастная структура сохранённого подроста и др.). Рассмотренные признаки, характеризующие в значительной мере причинные связи, могут оказывать существенное влияние на характер динамики леса и, следовательно, на выбор лесоводственных систем и их элементов.

Такие причинно-следственные связи можно лучше выявить и использовать (при нахождении оптимальных показателей лесоводственных систем) в рамках общей схемы-модели антропогенной динамики леса.

Рассмотрим особенности лесоводственных систем в случаях, когда образование леса идёт через безлесный этап (тип вырубки). Такое

направление в динамике леса наблюдается на участках с исходными типами леса, в которых отсутствует подрост или же (при его наличии под пологом древостоя) он был уничтожен во время рубки. Здесь формирование леса идёт через этап, предшествующий образованию леса (тип вырубки).

Выбор лесоводственных систем и их элементов в этих случаях основывается на схеме формирования типов вырубок в связи с исходными типами леса, разработанной акад. И.С. Мелеховым для таёжных условий европейской части России [32], а также на региональных схемах. На лесосеках с потенциальными типами вырубок, благоприятными для возобновления главных пород (лишайниковом, вересковом, кипрейном, кипрейно-паловом и др.), планируются сплошные рубки, предусматривающие оставление семенных деревьев (например, в сосняке лишайниковом – 10 шт./га). После рубки, формирование леса идёт за счёт самосева и подроста последующего возобновления и за счёт сохранённого подроста. При этом проводят рубки ухода, нормативы режима которых используются из соответствующих программ и наставлений. Однако в них (как отмечалось выше) не указана категория возобновления (предварительное или последующее).

После рубки часто образуются типы вырубок (вейниковый, луговиковый, щучковый и др.) с неблагоприятными условиями для возобновления главных пород. На вырубках таких типов необходимо создавать лесные культуры, т.е. лесоводственные системы будут иные. Смешение древесных пород и агротехника выращивания их должна отвечать требованиям лесокультурного производства. Рубки ухода с момента смыкания крон искусственного молодняка проводят по соответствующим программам и правилам. В них для каждой целевой породы (на всех возрастных этапах) предъявляются определённые требования к высоте, сумме площадей сечений, густоте древостоя и интенсивности его разреживания.

На выбор лесоводственных систем может повлиять лесной пожар, прошедший после рубки. Например, на одном из участков в сосняке брусничном (средняя тайга, Вологодская обл.) проведена сплошная рубка.

На одной части вырубки в начале лета прошел низовой пожар, на другой части участка пожара не было. Осенью на той и другой части вырубки были созданы культуры сосны (около 4 тыс. сеянцев на 1 га). На части участка, пройденной пожаром, формировался кипрейно-паловый тип вырубки, а на другой части (не затронутой пожаром) – луговиковый тип вырубки. На вырубке кипрейно-палового типа создаются благоприятные условия для последующего возобновления сосны, иван-чай не создаёт заметного задернения почвы. Опад, состоящий из надземной его части, хорошо разлагается и тем самым удобряет почву. В условиях луговикового типа вырубки происходит сильное задернение почвы, создаваемое луговиком извилистым. Одновременно накапливается мощный слой подстилки, представленный в основном надземными частями луговика. Плотный слой дернины и мощный слой подстилки препятствует возобновлению главной породы. Спустя пять лет после рубки, на части вырубки, где не было пожара, сформировался луговиковый тип вырубки, на котором естественное возобновление сосны отсутствовало (встречается лишь около 3,6 тыс. экземпляров на 1 га культур сосны), а на участке, где прошел пал (пожар), после рубки встретилось около 15 тыс. шт. на 1 га подроста сосны естественного происхождения). Следовательно, трудовые и денежные затраты на посадку лесных культур на части вырубки кипрейно-палового типа были израсходованы не эффективно. Поэтому необходимо для проведения мероприятий на этапе возобновления леса использовать схему формирования типов вырубок в связи с типами леса И.С. Мелехова или региональные схемы.

После постепенных рубок формирование леса происходит за счёт подроста или молодняка предварительной и сопутствующей генерации. Современные постепенные рубки, как отмечал И.С. Мелехов [23],

ориентированы на выращивание древостоя из подроста предварительного возобновления.

Рубки ухода после завершения полного цикла постепенных рубок проводятся в молодняках старшего возраста с преобладанием главных пород. И если рубки ухода после постепенных рубок будут проводиться в средневозрастных древостоях, то их можно условно назвать рубками переформирования.

Качество древесины древостоя, выращенного из подроста предварительного возобновления после постепенной рубки, будет существенно отличаться от качества древесины древостоя естественного и искусственного происхождения, образованного после сплошной рубки. Это связано с различными условиями роста древостоя до рубки и в процессе её проведения и после сплошной рубки. Часть периода жизни (обычно 20-40 лет) подрост находится в лесных условиях (под пологом леса), 10-20 лет – в условиях разреженного полога материнского древостоя и остальное время древостой формируется в условиях отсутствия конкуренции материнского древостоя. В рассмотренные периоды времени рост деревьев по высоте и диаметру будет неодинаков и, следовательно, годичные слои будут неоднородны. Поэтому необходимы дальнейшие исследования по выявлению причинно-следственных связей между этапом возобновления (по завершению постепенных рубок) и дальнейшими этапами целенаправленного формирования леса рубками ухода. Выявление таких связей позволит разработать программу рубок ухода, направленную на формирование высокопродуктивных древостоев с выходом определённых сортиментов (с учётом характера динамики леса после постепенных рубок).

Выборочные рубки способствуют сохранению экосистемной целостности леса. Они поддерживают разновозрастность древостоя и по мере накопления подроста сопутствующего возобновления создают условия для комплексных рубок (сочетание элементов рубок главного пользования и рубок ухода).

Рубки главного пользования и рубки ухода проводятся и на участках леса с наличием покрова ягодников. В связи с этим возникает необходимость на промысловых угодьях ягодников (черники и брусники) в сохранении (во время рубки) как подроста древесных пород, так и покрова ягодников. Критерии для выделения промысловых угодий (на примере черники) приведены в табл. 3.

При назначении способа и технологии рубок главного пользования следует учитывать не только биологию и экологию древесных пород, но и аналогичные природные свойства черники и брусники.

Так, благоприятные световые условия для возобновления ели и роста покрова черники складываются при сомкнутости древесного полога 0,6-0,7. Поэтому при проведении рубок необходимо поддерживать такую сомкнутость древостоя. Это возможно в процессе постепенных и выборочных рубок, а также рубок ухода.

Приведённые в учебных целях примеры лесоводственных систем в связи с этапами антропогенной динамики леса далеко не полностью исчерпывают всё многообразие лесоводственных мероприятий (и их географические аспекты).

Наиболее полное отражение они нашли в предлагаемой И.С. Мелеховым [33] системе повышения древесной продуктивности, а также в региональных лесохозяйственных системах (на зонально-типологической основе), теоретические аспекты которых разработаны проф. А.В. Побединским [49].

Рассмотренные лесоводственные системы направлены на повышение древесной, биологической, экологической и комплексной продуктивности леса, которые обстоятельно изложены в учебнике И.С. Мелехова «Лесоводство» [33].

Предложенная схема-модель антропогенной динамики позволяет создать целостное представление об этапах формирования леса и возможных лесоводственных системах в связи с ними.

Таблица 3

Критерии для выделения промысловых угодий черники (зона смешанных лесов европейской части России)

| Группы типов леса (или основные типы) | Преобладающая порода | Возраст древостоя, лет | Сомкнутость | | Встречаемость черники, % | Проективное покрытие покрова черники, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | древесного полога | полога, подлеска и подроста | | |
| Ельники черничные (свежие и влажные) | ель | менее 50 | 0,6 | 0,2 | 80 | 30 |
| Сосняки черничные: | | | | | | |
| а) коренные типы леса (черничносфагновый, черничнодолгомошный и др.) | сосна | не менее 40 | 0,7 | 0,1 | 80 | 30 |
| б) производные типы леса (березняк черничномелкотравный) | берёза | не менее 40 | 0,7 | - | 80 | 30 |
| в)осинник черничномелкотравный и | осина | не менее 40 | 0,8 | - | 80 | 30 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| близкие к ним типы леса | | | | | | |

Она даёт возможность выявить нерешенные проблемы на стыке возрастных и лесовосстановительных этапов. Например, остаются слабо изученными, причинно-следственные связи между этапами возобновления (и типами вырубок) и последующими этапами формирования леса (молодняком после сплошных рубок и средневозрастным древостоем – после постепенных).

Такая схема-модель может быть природной основой для разработки целостной математической модели антропогенной динамики леса, а также модели лесоводственных систем с учётом этапов формирования леса.

### 3.3 Оценка качества рубок ухода за лесом.

В практике лесного хозяйства уделяется большое внимание качеству проведённых работ, связанных с рубками ухода. Критерием оценки качества рубок ухода за лесом являются требования нормативных документов. К ним относятся: Отраслевой стандарт (ОСТ 56-97-93) «Рубки ухода за лесом. Оценка качества»; Правила ухода за лесом, 2007; Лесоводственные требования к технологическим процессам рубок ухода, 1993; Региональные программы рубок ухода; наставления по отводу и таксации лесосек в лесах РФ; ОСТы и наставления, касающиеся натурных лесоустроительных и лесохозяйственных знаков, освидетельствования мест рубок и др.

Проверку состояния лесных участков, пройденных рубками ухода, осуществляют специалисты и руководящие работники лесного хозяйства разного ранга. Проверке подлежат площади рубок на разных этапах формирования леса (молодняка, средневозрастного и т.д.) после каждого прореживания.

Основным документом для оценки качества работ при рубках ухода является ОСТ 56-97-93 «Рубки ухода за лесом. Оценка качества» [57]. Этот стандарт используется при оценке качества осветлений, прочисток, прореживаний, проходных рубок, рубок обновления, переформирования, ландшафтных, а также выборочных санитарных.

Качество работ по рубкам ухода на каждом этапе формирования леса в соответствии с указанным стандартом (ОСТом) оценивается по трём классам качества:

- первый класс – все параметры показателей качества выполненных работ соответствуют оптимальным, проектируемым на основании требований Наставления (в настоящее время правил ухода за лесом);

- второй класс – параметры показателей качества выполненных работ соответствуют предельно допустимым согласно требованиям Наставления (правил ухода за лесом);

- третий класс – параметры показателей качества выполненных работ превышают предельно допустимые по «Наставлению…».

К предлагаемым показателям и критериям оценки качества рубок имеются следующие замечания. Вызывает затруднение в разделении I и II классов качества, так как и в том и другом классе параметры показателей качества выполненных работ соответствуют требованиям «Наставления…»

Общая оценка качества отвода участков и проведения рубок ухода в лесничестве определяется показателем класса качества для всего комплекса оцениваемых участков, получивших положительную оценку (I и II классы качества):

$$Кср = \frac{\sum(Ki \times Si)}{Sn}$$

где, Кср - средний (общий) класс качества;

Ki - класс качества для каждого участка;

Si - площадь каждого участка;

Sn - общая площадь всех участков.

## Раздел 4: Продуктивность лесов.

*Продуктивность лесов. Биологическая, экологическая, комплексная продуктивность лесов. Пути повышения продуктивности леса. Экологическая экспертиза лесоводственных систем.*

### 4.1 Продуктивность леса.

Повышение продуктивности лесов - одна из самых важных и трудных проблем современного лесоводства и решается с учетом природных, экономических и социальных условий. Принято различать фактическую и потенциальную продуктивность леса.

*Фактическая продуктивность* характеризуется реальной продукцией, создаваемой данным (обычно модальным) насаждением. Однако при освоении леса и его использовании в эту фактическую природную продуктивность необходимо внесение поправок в связи *с* различиями в степени использования продукции. Так, например, спелый древостой с реально сложившейся продуктивностью в одних случаях используется практически полностью без существенных потерь, в других - с большими потерями (при лесозаготовках, транспортировке, складировании, переработке и пр.). Поэтому предотвращение разного рода потерь, снижающих в конечном счете прямо или косвенно продуктивность леса, надо рассматривать как неотъемлемую часть общей проблемы повышения продуктивности лесов.

*Потенциальная продуктивность* означает максимально возможную в данных условиях продуктивность насаждения, достижимую при наиболее

полном использовании им почвенного плодородия. При достижении потенциальной продуктивности тем более нетерпимы последующие потери от нерационального использования древесины.

До недавнего времени понятие «продуктивность леса» в практике лесного хозяйства относилось только к древесине. Теперь в него включают все полезности леса. Опираясь на научные достижения конца первой и истекшей части второй половины XX в., в особенности на учение о биогеоценозе и экосистеме, а также на экономические подходы к оценке продуктивности леса, на его возросшее многостороннее значение и использование, можно выделить следующие виды продуктивности: древесную, биологическую, экологическую, комплексную.

Главная задача и в настоящее время сводится к повышению продуктивности основного компонента леса - древостоя; к получению наибольшего количества древесины с единицы площади и лучшего ее качества; к уменьшению потерь в общем балансе выращиваемой и получаемой древесины. Древесная продуктивность определяет и другие виды продуктивности леса. Растет и значение новых видов продуктивности леса, особенно в свете проблем современной экологии.

### 4.2 Древесная продуктивность.

Древесная продуктивность связана с деятельностью камбия - продуцированием древесной массы на единице площади в определенный отрезок времени. Ее выражают обычно в объемных, реже весовых показателях. При этом используют и вспомогательные показатели - линейные (рост в высоту, по диаметру и др.), в квадратных мерах (площадь поперечного сечения древесных стволов на единице площади). Физический смысл древесной продуктивности раскрывается через величину текущего прироста по объему и запаса древостоя в спелом возрасте, через суммарный запас на весь период выращивания с учетом промежуточного и главного

пользования. В большинстве своем эти показатели относятся к стволовой древесине. Хотя древесная продуктивность в широком понимании может включать также и пневую древесину, и составные части кроны, часто приходится их отчленять и относить к другому виду продуктивности.

Древесная продуктивность зависит от условий произрастания - климатических и почвенных, других внешних факторов, особенно антропогенных, которые нужно направлять на повышение продуктивности леса, но при их стихийном проявлении они, наоборот, нередко приводят к ее снижению.

Объективные показатели древесной продуктивности - бонитет и тип леса. Они в большей степени определяют возможности и пути повышения продуктивности.

Выявление в природе высокопродуктивных древостоев, эталонных лесов может быть ориентиром для установления потенциальной продуктивности леса. Но искомая потенциальная продуктивность может быть и более высокой, чем продуктивность эталонного древостоя, если выполнять специальные мероприятия, направленные на повышение продуктивности леса, например, путем внесения удобрений, разумеется, с учетом природных условий и характера леса.

Еще более разительный контраст в сравнении с природным эталонным древостоем может оказаться при удачном создании плантационного древостоя с применением соответствующей агротехники, селекции и других современных средств. Этим сравнением не подчеркивается непременность преимуществ плантационного метода перед традиционными путями образования и создания лесов. Плантация - не панацея. Но можно отметить многообразие путей повышения продуктивности лесов и возможность выбрать наиболее приемлемые из них для конкретных условий места и времени - природных, экономических и др.

Предлагаемая система повышения древесной продуктивности включает четыре направления:

I - рациональное использование лесов и борьба с потерями;

II - ускорение роста лесов путем воздействия на условия их произрастания;

III - ускорение восстановления и формирования древостоев;

IV - создание, обновление и улучшение состава древостоев путем введения быстрорастущих, высокопродуктивных, устойчивых древесных пород.

Каждое направление складывается из ряда различных мероприятий и подходов. Эта система получила одобрение на VI Мировом лесном конгрессе.

В приведенную систему входят все основные лесохозяйственные мероприятие.

Без рационального лесопользования трудно добиться эффективного повышения продуктивности леса. Точно так же успех решения этой проблемы связан и с мероприятиями по борьбе с потерями древесины в процессе производства; здесь необходимы организационно-технологические меры.

Из потерь от грибных заболеваний в хвойных лесах умеренных и бореальных широт Северного полушария наиболее ощутимы потери от корневой губки. Поиски борьбы с нею наука ведет на международном уровне, имеющиеся рекомендации дают пока лишь частичные решения, и специалистам нельзя ослаблять внимание к этому все более угрожающему явлению.

Потери от лесных пожаров интенсивно изучаются в России и ряде других стран. В нашей стране разработана классификация типов горелых лесов с установлением динамики разрушений древесины и сроков ее использования.

Одно из наиболее действенных средств повышения продуктивности лесов - лесоосушительная мелиорации. Ее нельзя упрощать. Задача является сложной в научном, техническом и экономическом отношении. Болотные и заболоченные леса характеризуются существенными различиями в лесорастительных условиях, они различны по реакции на степень и характер осушения. Без учета природы болот и заболоченных лесов, особенностей заболачивания, биологических и других различий осушение заболоченных земель и лесов не всегда бывает эффективным. В одних типах леса действен один метод осушения, в других - другой, в третьих необходимо комплексное воздействие и т.д. Разный эффект осушение дает в различных по составу и возрасту древостоях, при их различном возрастном строении. Все это вызывает необходимость глубокого раскрытия природы заболоченных лесов, их правильной диагностики и классификации. Могут быть такие обстоятельства, при которых осушение отрицательно сказывается на общем гидрологическом режиме территории.

Интенсивное осушение заболоченных лесов и болот без учета их дифференциации в некоторых районах европейской тайги и хвойно-широколиственных лесов не улучшило условий для роста древостоев, но привело к исчезновению таких ценных ягод, как клюква, морошка, голубика.

В настоящее время большое значение приобретает сочетание лесоосушительных мелиорации с другими мероприятиями, например с внесением удобрений. Применение удобрений в целях повышения продуктивности лесов представляет все больший интерес.

Применение удобрений в сосняках и ельниках (Германия) показало возможность повышения прироста на бедных пестрых подзолистых песчаниках на 30-50 % (на 4-5 м³ на 1 га) в год.

В странах Северной Европы вносят удобрения в средневозрастные и приспевающие древостой за несколько лет до рубки в целях получения дополнительного прироста. Подобные исследования проводятся и в России. Опыт (как зарубежный, так и отечественный) показал возможность высокой экономической эффективности и заслуживает внимания.

Еще на XIV конгрессе Международного союза лесных исследовательских организаций, состоявшемся в 1967 г. в Мюнхене (Германия), отмечалось, что с внесением 150 кг азота на 1 га в еловых лесах Скандинавии годичный прирост увеличивался на 3 м. Опыты по удобрению с воздуха лесов, используемых для целлюлозно-бумажной промышленности в Западной Канаде, также дали значительный эффект. В Швеции в производственных масштабах начали проведение подобных опытов некоторые целлюлозно-бумажные фирмы. Из азотных удобрений очень хорошие результаты дало применение мочевины. Опыты с внесением удобрений в средневозрастные и приспевающие леса проводятся в нашей стране.

Для установления вносимых удобрений, их дозировки необходимо дифференцированное изучение почвенных условий, изменения их в пространстве и во времени в различных типах леса. При этом важно полнее раскрыть природу биологического круговорота веществ в лесу. Знание параметров биологического круговорота не только расширит при оценке лесорастительного эффекта, прогнозировании продуктивности древостоев, но и позволит рационально регулировать биологический круговорот в лесу в целях повышения его продуктивности.

Из теоретических исследований в направлении повышения продуктивности лесов все большее значение приобретает изучение фотосинтеза и деятельности камбия древесных пород в различных лесорастительных условиях, а на основе этого изучения - применение методов воздействия на камбий в желательном для лесного хозяйства направлении. Здесь речь идет не только о количественной, но и о качественной стороне прироста, так как с деятельностью камбия связаны, например, соотношение ранней и поздней древесины в годичных слоях, утолщение клеточных оболочек и т.д.

Посредством применения лесоосушительных мелиорации, удобрений, прореживаний и других мероприятий с учетом природных условий можно эффективно воздействовать на камбий и формирование прироста, а следовательно, целенаправленно влиять на повышение количественной и качественной продуктивности лесов.

Ускорение восстановления и формирования древостоев (III) включает известные лесоводственные мероприятия и не требует пояснений. Они реальны для осуществления.

IV направление повышения продуктивности леса опирается главным образом на использование возможностей селекции, генетики, интродукции. Это перспективный путь повышения древесной продуктивности. Практические возможности пока еще во многом ограничены, но расширение их возможно. Об этом свидетельствуют интродукционные отечественные и зарубежные опыты с хвойными (лиственница, сосна, особенно сосна скрученная, дугласия и др.), а также селекционные и географические опыты с лиственными породами (тополь, эвкалипт, ива и др.).

Использование системы повышения древесной продуктивности должно строиться на комплексной основе: в зависимости от конкретных

(географических и пр.) условий устанавливается определенный набор мероприятий в границах как одного, так и нескольких направлений.

### 4.3 Биологическая продуктивность.

Понятие «биологическая продуктивность» леса дано в лесоведении. В лесоводственном отношении прежде всего представляют интерес два аспекта биологической продуктивности: ее использование, возмещение возможных биологических потерь от этого использования, т.е. сохранение или повышение биологической продуктивности

Все большее внимание стала привлекать идея использования всей фитомассы леса, включая не только стволовую часть деревьев, но и крону, корни, а также все прочие растительные компоненты леса (подлесок, напочвенный покров и пр.). Возникает необходимость учета размеров извлекаемой из леса органической массы и возможных потерь в виде обеднения почвы и других проявлений ухудшения окружающей среды, которые могут не только снизить продуктивность будущих лесов, но сказаться неблагоприятно и на его защитной роли, ряде других важных сторон леса как экологического фактора. Важно предвидеть необходимость своевременного возмещения возможных биологических и экологических потерь. Наука должна готовиться к разрешению противоречий между полным использованием леса (как биогеоценоза или экосистемы) и биолого-экологическими потерями, вызываемыми этим использованием, речь идет о сбалансированном использовании и воспроизводстве леса, быстрейшем восстановлении экологического равновесия.

Повышение коэффициентов использования лесной фитомассы и биомассы в целом необходимо решать в связи с расширением потребностей лесохимии, сельского хозяйства, парфюмерной промышленности и других отраслей. Все это увеличивает потенциал использования леса.

Несомненным выражением научно-технического прогресса в отраслях лесного хозяйства и лесной промышленности являются попытки ученых - конструкторов и технологов (как в нашей стране, так и за рубежом), направленные на создание лесозаготовительных машин, способных извлекать деревья из почвы вместе с корнями и использовать всю фитомассу дерева. Подобным образом могут быть использованы и нижние (древесно-кустарниковые) ярусы. Но удаление с лесосеки всей фитомассы деревьев может вызвать опасность истощения почвы, а в некоторых типах леса - ее уплотнения, общего ухудшения физических свойств почвы, что отрицательно скажется на продуктивности будущих лесов: в частности, трудно сказать, возможно ли будет получать ту полноценную древесину, которую дает сейчас природа. При горном рельефе эти отрицательные последствия могут быть особенно чувствительны в связи с эрозией, поэтому в них полное удаление всей наземной и подземной фитомассы неприемлемо.

Вопросы биологической продуктивности леса необходимо рассматривать с двух сторон. Речь идет и о повышении биологической продуктивности, и о предотвращении возможных ее потерь, чреватых отрицательными последствиями (рис. 2). Иными словами, требуется новый подход к применению удобрений (их составу, количеству), подбору пород и размещению высаживаемых растений по сравнению с тем, что входит или вошло в практику. Более остро возникает необходимость введения почвоулучшающих сопутствующих растений, прежде всего азотонакопителей.

Сегодня точных данных о величине возможных потерь, особенно их последствий, еще мало. Можно предполагать, что наиболее чувствительными потери будут на бедных органикой почвах - в лишайниковых, вересковых и некоторых других типах леса. В типах леса с богатыми почвами можно ожидать менее заметных изменений в смысле продуктивности древесного

запаса. Научная мысль должна предвидеть возможные последствия и опережать события.

### 4.4 Экологическая продуктивность.

Экологическая продуктивность леса определяется оценкой его средообразующей роли, защитных свойств, возможностей техногенных, рекреационных и других нагрузок. Она связана с биологической продуктивностью, например, тем, что живая лесная фитомасса - продуцент кислорода. Лес - это мощный экологический феномен, приобретающий все большее социальное значение своими многообразными защитными функциями. Значение их возрастает в свете урбанизации, в связи с аномалиями в воздушной и водной средах.

Иными словами, необходимость выделения экологической продуктивности леса вызывается и остротой проблемы охраны окружающей среды. Это подтверждается и международной программой «Человек и биосфера» (МАВ), в которую входят и экологические аспекты леса.

Новые экологические проблемы возникают и в лесных регионах, где появляются крупномасштабные стройки. С одной стороны, таким путем создаются благоприятные экономические условия для более полного и рационального использования лесосырьевых ресурсов. Но надо учитывать и другие стороны в виде возможных отрицательных явлений, чтобы своевременно их предотвращать. Строительство БАМа позволило вовлечь в эксплуатацию неосвоенные в прошлом лесные массивы, поднять здесь уровень лесного хозяйства, создать современные лесопромышленные предприятия. При этом необходимо учитывать природные особенности различных районов и участков БАМа, в том числе горный рельеф, районы с вечной мерзлотой почвогрунтов, с медленным ростом деревьев и древостоев и т.д.

Без учета природных, особенно экстремальных, условий эксплуатация лесов может привести к серьезным нарушениям экологического равновесия и таким отрицательным последствиям, как эрозия почвы, обезлесение больших площадей на длительный период.

Особую климатозащитную роль для ряда регионов нашей страны играют предтундровые леса, смягчающие действие холодных арктических вторжений. Эти леса заслуживают особой заботы и внимания, тем более что, несмотря на отнесение их к I группе, они в ряде случаев подвергаются большой опасности в условиях индустриального освоения Дальнего Севера. Здесь необходимо сохранить и древесную растительность, и лишайниковый напочвенный покров, являющийся кормовой базой оленеводства.

Велика экологическая роль леса и лесонасаждений в сельском хозяйстве. Не останавливаясь на историческом опыте полезащитного лесоразведения в засушливых районах нашей страны, на климатозащитных, водоохранных и других защитных функциях леса, правомерно отметить такую современную экологическую значимость леса в сохранении окружающей среды, как очистка стоков животноводческих ферм и сдерживание поверхностных стоков с полей. Лес может служить своеобразным фильтром, определенным буфером. Эта сторона нуждается в изучении, в определении оптимальных параметров, так как возможности леса и насаждений не беспредельны, лес не может и не должен подвергаться токсической перегрузке, в результате которой ему может грозить серьезная опасность.

Мероприятия по повышению экологической продуктивности леса, расширению его потенциальных возможностей надо осуществлять с учетом народнохозяйственных и социальных интересов. Необходимо учитывать своеобразие лесного и сельского хозяйства в их сочетании.

Имеются большие трудности при определении показателей экологической продуктивности.

В самом деле, различными физическими единицами выражают, например, фитонцидность и шумовые заслоны, чистоту воздуха и загрязнение почвы. Свести их в единый абсолютный показатель - задача будущего. На первых порах возможно применение комплексного относительного показателя применительно к конкретным условиям, позволяющего давать качественную характеристику экологической продуктивности леса (например, «высокая», «средняя», «незначительная» и т.д.). Отсюда при установлении слабых звеньев и их устранении возможно и решение задачи повышения этого вида продуктивности.

### 4.5 Комплексная продуктивность.

Комплексная продуктивность включает все виды продуктивности - древесную, биологическую, экологическую. Целесообразность ее выделения вытекает из многообразия продуктов леса, его многосторонних защитных функций, экосистемной, биогеоценотической сущности леса, требований экономики. Однако это не механическое объединение. Комплексная продуктивность не означает обязательности полного охвата всех элементов каждого вида продуктивности. Теоретически можно представить максимальную продуктивность со 100%-ным охватом всех видов продуктивности с их элементами. К достижению этого надо стремиться.

Реальный максимум продуктивности, будучи сопряженным с конкретными не только природными, но и экономическими условиями, обычно не означает всеобъемлющей комплексной продуктивности, а комплексная продуктивность не означает равное положение ее компонентов. В зависимости от природных условий, целей и возможностей хозяйства в ней выделяются приоритетные и сопутствующие направления, их сочетания.

Объем комплексной продуктивности леса расширяется все более в теоретическом и практическом понимании. Это связано с научно-техническим прогрессом, расширяющим рамки многоцелевого использования

леса. Однако многостороннее значение леса не исключает и целевого его использования в определенных, относительно узких специализированных направлениях. Более того, научные раскрытия различных компонентов лесного биогеоценоза и специфические потребности определенных производств расширяют возможности эффективного целенаправленного использования отдельных компонентов леса в первозданном или преобразованном виде.

В нашей стране, прежде всего в зоне интенсивного лесного хозяйства, растет число лесхозов с многоцелевым лесопользованием.

Повышение комплексной продуктивности лесов может проявляться во многих формах. Количественные и качественные показатели прироста и их изменения, комплексное использование древесного сырья, борьба с потерями, изыскание новых энергетических возможностей использования древесины и ее производных требуют усиления внимания к этим вопросам лесоводов, экономистов, технологов. Поэтому сохраняет свое значение комплексная система мероприятий по повышению древесной продуктивности леса.

Значительные потенциальные возможности повышения продуктивности леса заложены и в рациональном использовании других продуктов и полезностей леса, поэтому целесообразна разработка моделей комплексной продуктивности лесов в более широком диапазоне. В связи с региональными, а в пределах региона и более узкими, локальными различиями меняются и количество, и значение отдельных элементов комплексной продуктивности, и комплексы мероприятий по повышению продуктивности.

Мероприятия по повышению комплексной продуктивности могут быть неравнозначными; в одних условиях они будут представлены более широким (например, в интенсивных хозяйствах) комплексом, в других -менее широким. Применительно к горным лесам, особенно в южных, юго-западных и юго-восточных регионах страны, мероприятия могут отличаться большей

локальной дифференциацией (в связи с высотой над уровнем моря, экспозицией и крутизной склонов и пр.). Комплексная продуктивность связана не только с природными факторами, но и со степенью утилизации, научно-техническим прогрессом, целевым назначением леса.

Разработка путей повышения комплексной продуктивности требует участия лесоводов, биологов, экологов, экономистов, технологов и др.

Весьма важное значение имеют вопросы экономической оценки всех параметров комплексной продуктивности леса, особенно по так называемым «невесомым полезностям леса». Несмотря на некоторые результаты, полученные за последние годы (преимущественно по экономической оценке рекреационных функций леса), потребуются еще значительные объединенные усилия специалистов различных отраслей знания. Опираясь на комплексную продуктивность леса, можно решать задачу более полного и рационального использования наших лесов, их восстановления и повышения продуктивности. Большое практическое значение имеет разработка региональных схем или географических комплексов мероприятий по повышению комплексной продуктивности лесов.

Несмотря на недостаточную научную разработку экономической оценки комплексной продуктивности леса, потребность в комплексном подходе к практическому решению проблемы повышения продуктивности леса велика.

Неотложная задача - выработка интегральной экономической оценки многостороннего значения леса, а на ее основе - показателей комплексной продуктивности леса. Большое значение имеет разработка интегрированных систем повышения продуктивности лесов применительно к различным регионам и на основе оптимизации.

Решение вопросов экономической оценки комплексной продуктивности леса, разработка экономических рычагов ее повышения получают в

настоящее время большие реальные возможности и перспективы в свете общей перестройки экономики в нашей стране.

### 4.6 Экологическая сертификация лесоводственных систем.

Сертификация лесов становится одним из основных средств распространения информации об устойчивости лесопользования в лесном секторе и секторе торговли. Устойчивое лесопользование непосредственно связано с устойчивостью лесов, стремление к созданию и сохранению которого Г.Ф. Морозов [39] в свое время назвал «верховным принципом лесоводства».

Потребность в сертификации обусловлена заботой потребителя о качестве ведения лесного хозяйства и решениями, принимаемыми на международном уровне по его устойчивому развитию. В настоящий период происходит интенсивное развитие процессов сертификации по двум международным (FSC и PEFC) и некоторым национальным схемам. Однако пока отсутствуют общие основополагающие правила для взаимопризнанных схем.

Устойчивость развития лесного хозяйства взаимосвязана с экологическим и социальным аспектами. Сертификация лесных товаров приобретает все большее значение. Она является по существу средством коммуникации, с помощью которого производители информируют потребителей о том, что леса в регионе используются на устойчивой основе. К середине 2002 г. общая площадь сертификационных лесов в мире составила примерно 124 млн. га, или около 3,2 %, площади лесов, в США - 18 %, в Канаде - 7 % и в России - менее 1 %.

Таблица 4

Характеристика международных основополагающих критериев устойчивого управления лесами и лесопользования

| Критерий | Количество | Содержание функций критерия |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | индикаторов | |
| 1 | 4 | Поддержание и надлежащее приумножение лесных ресурсов и их вклад в глобальный круговорот углерода |
| 2 | 4 | Поддержание состояния и жизнеспособности лесных экосистем |
| 3 | 2 | Поддержание и сохранение продуктивного функционирования лесов (древесина и недревесные продукты) |
| 4 | 4 | Поддержание, сохранение и соответствующее приумножение биологического разнообразия в лесных экосистемах |
| 5 | 4 | Поддержание и улучшение защитных функций при управлении лесами (исключительно почва и вода) |
| 6 | 3 | Поддержание других социально-экономических функций и условий |

За основу международных обсуждений приняты шесть основополагающих критериев устойчивости управления и лесопользования (табл. 4) и подтверждены обобщенные действующие индикаторы (Лиссабонская конференция, 1998 г.).

В России система сертификации лесов только начинает развиваться. В 2003 г. образован новый Национальный совет по лесной сертификации. В ОАО «ЦНИИМЭ» разработан проект Российской национальной системы добровольной лесной сертификации. Она ориентирована на аккредитацию в рамках Панъевропейской системы. Московский государственный университет леса (МГУЛ) зарегистрировал в Государственном комитете Российской Федерации по стандартизации и метрологии Систему добровольной лесохозяйственной сертификации и Знак соответствия системы.

Критерии и индикаторы устойчивого управления лесами в России утверждены и введены в действие приказом Федеральной службы лесного хозяйства (от 05.02.1998).

К ним отнесены:

- поддержание и сохранение продуктивности лесов;

- поддержание жизнеспособности лесов;

- сохранение и поддержание биоразнообразия и вклада в глобальный цикл углерода;

- поддержание социально-экономических функций леса;

- инструменты лесной политики для сохранения устойчивого управления лесами.

Лесоводственные системы по существу являются научной и практической основой лесного хозяйства, его важнейшей составной частью.

Лесоводственные системы охватывают как отдельные этапы формирования леса, так и полный цикл его развития [33]. Они учитывают начальное состояние лесной экосистемы (до проведения мероприятий), последующие стадии ее изменения и структурные показатели системы в стадии спелого древостоя. Лесоводственные системы включают комплекс мероприятий по возобновлению и формированию леса, направленных на поддержание или повышение древесной, биологической и экологической его продуктивности.

Целью экологической сертификации является создание механизма оценки лесоводственных систем. Она предполагает разработку критериев и индикаторов, по которым можно судить, насколько проведение лесоводственных мероприятий соответствует правилам ведения лесного хозяйства и экологических стандартов.

Для многих стран Европы и Северной Америки (Германии, Австрии, Финляндии, Канады и др.) критерием экологичности считаются лесоводственные системы, которые гарантируют лесовосстановление в естественной среде. Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.), Хельсинкская (1993 г.) и Монреальская (1994 г.) конференции по существу явились началом преобразований, связанных с введением экологической сертификации систем управления лесами (в том

числе и лесоводственных систем) и лесной продукцией на рынке путем ее экологической маркировки.

Для расчета индикаторов к критериям экологической сертификации лесоводственных систем используются разные источники. Для части индикаторов информацию можно получить в справочниках, инструкциях, правилах, наставлениях, отчетах лесоустройства и литературных источниках.

Для ряда индикаторов требуется дополнительный сбор данных с проведением исследований (в том числе и фундаментальных). Особую ценность для расчета индикаторов представляют научные сведения, полученные на основе длительных стационарных исследований.

В настоящее время перед отечественной лесоводственной наукой стоит задача разработки методических подходов к обоснованию индикаторов и критериев экологической сертификации лесоводственных систем, а также систематизации имеющихся сведений, касающихся оценки изменений лесных экосистем на разных уровнях (в пространстве и времени).

В лесном хозяйстве возникает необходимость двойной сертификации: 1) сертификации систем управления лесами (ведения лесного хозяйства), обеспечивающей сохранение биологического разнообразия через применение соответствующих систем лесопользования (рубок и лесовос-становления);

2) сертификации продукции, получаемой из древесины и из лесных недревесных растений (ягод, грибов, лекарственных растений). Лесоводственные системы являются важнейшей составной частью ведения лесного хозяйства.

С учетом зарубежного и отечественного опыта предлагаются принципы организации деятельности экологической сертификации лесоводственных систем (рис. 9).

Для экологической сертификации лесоводственных систем необходимы данные, отражающие начальные (до рубки) и последующие (после рубки) параметрические и структурные изменения лесной экосистемы на разных уровнях (биогеоценозном, региональном, зональном и др.).

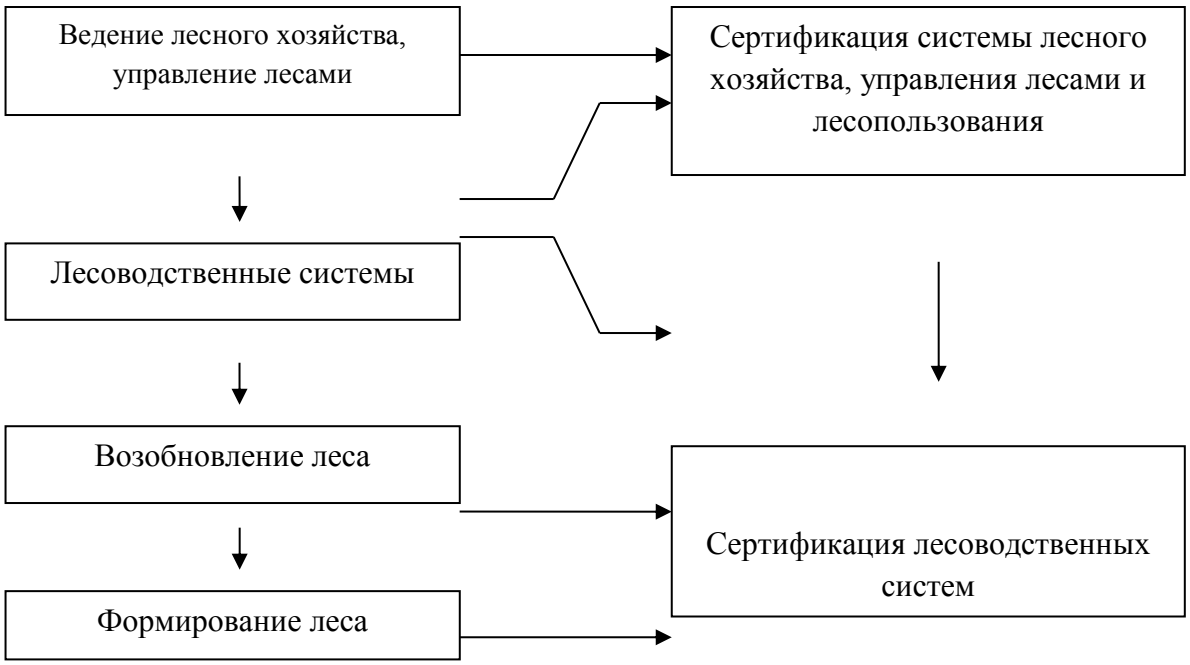



Рис. 9. Принципиальная схема экологической сертификации лесоводственных систем.

На биогеоценозном уровне (при расчете индикаторов) целесообразно использовать, например в связи со сплошными рубками, входные параметры (сохранность подроста, степень минерализации почвы, плотность ее верхней части и др.), существенно влияющие на выход системы на разных этапах ее формирования (образование того или иного типа вырубки, успешность возобновления леса и т. д.) [43].

На региональном уровне (в частности на этапе возобновления леса) важное значение имеет схема образования типов вырубок в связи с исходными типами леса и схема этапных смен растительного покрова после рубки. Чем продуктивнее, сложнее и богаче лесной биогеоценоз и, следовательно, прочнее и многообразнее его внутренние связи, тем шире диапазон качественных изменений экосистемы в связи с рубкой. С повышением продуктивности (бонитета) леса увеличивается число типов вырубок на месте одного и того же типа леса [33].

Изменение лесных биогеоценозов в связи с рубками целесообразно оценивать по древесной, биологической, экологической и комплексной продуктивности леса (по И.С. Мелехову).

Понятие об экологической продуктивности впервые введено акад. И.С. Мелеховым [33]. Эта продуктивность определяется оценкой средообразующей роли, защитных свойств леса, возможностей техногенных, рекреационных и других нагрузок. Предлагаются следующие критерии и индикаторы экологической сертификации лесоводственных систем (на примере системы рубок главного пользования, возобновления и формирования леса в связи с ними).

Критерии:

-поддержание комплексной продуктивной способности лесного биогеоценоза;

- поддержание древесной продуктивной способности лесного биогеоценоза;

-поддержание биологической продуктивной способности лесного биогеоценоза;

-поддержание экологической продуктивной способности лесного биогеоценоза.

Характер использования того или иного критерия определяется задачами рубок в лесах различного назначения и категорий защитности.

В качестве примера методического решения приводятся только индикаторы критерия, касающегося комплексной продуктивности леса.

На биогеоценозном уровне - поддержание комплексной (древесной, биологической и экологической) продуктивной способности лесного биогеоценоза в связи с рубками главного пользования - индикаторами являются состояние лесного биогеоценоза (параметрические показатели древесной, биологической и экологической продуктивности) определенного типа: до рубки; непосредственно после рубки (с соблюдением лесоводственных требований); после рубки на разных этапах возобновления

и формирования леса в зависимости от способа рубки, техники и технологии лесосечных работ и сезона лесозаготовок; на этапе сформировавшегося типа леса (со спелым древостоем) после рубки в зависимости от ее способа, техники и технологии лесосечных работ и других факторов.

На региональном уровне критерием является поддержание комплексной (древесной, биологической и экологической) продуктивной способности лесов региона, то есть лесной экосистемы на региональном уровне в связи с рубками главного и промежуточного пользования.

Индикаторы: лесистость региона; площадь лесов со спелым древостоем; площадь спелых лесов по лиственному и хвойному хозяйствам, а также по каждому типу леса или группе типов; размер главного пользования по каждому способу рубки (в том числе в пределах этого хозяйства и группы типов леса); соотношение реального ежегодного размера главного пользования и предлагаемого лесоустройством; площадь сплошных рубок, образовавшаяся с соблюдением и без соблюдения лесоводственных требований при проведении рубок; площадь облесившихся (хвойными и лиственными породами) и необлесившихся сплошных вырубок за последние 5, 10 и более лет; схемы типов вырубок в связи с исходными типами леса; площадь вырубок со значительной эрозией почвы; площадь леса на этапах его формирования (от молодняка до приспевающего), в т.ч. с преобладанием хвойных пород; соотношение реального ежегодного объема рубок ухода и предлагаемого лесоустройством (по видам), в т.ч. выполненных в соответствии с программами рубок ухода.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

### Практическая работа 1. Основы управления технологическими системами.

***Общие теоретические сведения***

Глубинные перемены в характере технологического развития предусматривают в первую очередь необходимость рассмотрения целостного процесса организации и развития отраслевой (лесной) технологической системы в рамках единого территориального пространства (лесного фонда или лесопокрытой площади). Выдвижение новых научных идей регионального уровня диктуется трансформациями, поскольку в процессе перехода управления лесохозяйственным производством от жесткой централизации к системе децентрализованных и неупорядоченных рыночных отношений изменились формы экономических взаимоотношений лесных товаропроизводителей как участников региональной технологической системы.

В условиях сложного периода переходной экономики возникли проблемы рационального использования природных, производственных, финансовых, трудовых, сырьевых и других ресурсов предприятий, что связано с усиливающимся воздействием системообразующих экономических и коммуникативных факторов в региональном развитии. Поэтому требуются научные исследования и конкретные предложения по формированию стратегии технологического развития организаций, отраслей и регионов. Знание теоретических основ, сущности и содержания технологических процессов и систем в лесной экономике, отраслевых особенностей и закономерностей технологического развития, организационно-экономического механизма управления позволяет не только легче ориентироваться в сложной экономической среде, но и формировать эффективные *технологические системы* — совокупность оборудования, приспособлений, инструментов, заготовок и процессов, проходящих в ходе технологического воздействия.

Согласно определению ГОСТ 27.004—85 «Системы технологические. Термины и определения», технологическая система — это «совокупность функционально связанных средств технологического оснащения, предметов производства и исполнителей для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или операций».

Понятие «технология», означающее обычно способ выполнения какой-либо работы, характеризуется определением характера и инструмента воздействия на объект, определенной последовательностью действий, регулярностью проверки качества выполняемой работы. В основе технологии лежит принцип разложения процесса производства на составные элементы, что позволяет многократно повысить эффективность выполнения производственных операций за счет рациональности, исключения второстепенных работ, совершенствования (отработанности) организационных способов и приемов, устойчивости получения результата, обезличенности и сокращения затрат ресурсов.

В научной литературе достаточно часто используется термин «технология управления», однако до сих пор отсутствует не только системное описание управленческих технологий, но и единое понимание его сущности. Главной причиной этого представляется сложность объектов управления и многообразие факторов, влияющих на управленческую деятельность. Вместе с тем периодически возникающие попытки осмыслить управленческую деятельность в категориях технологии являются симптомами необходимости соответствующей организации управленческих знаний и операционализации современных концепций управления.

Современное производство, основанное на последних достижениях науки и техники, должно быть организовано в виде единой целостной организационно-технологической системы, включающей все стадии и операции основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Речь идет о создании технологической системы высокой экономической

эффективности, где все этапы взаимосвязаны и направлены на достижение необходимых конечных результатов.

Целью функционирования отраслевой технологической системы (лесного сектора экономики) является производство лесной продукции при рациональном и экономном использовании природных (лесных), трудовых, материально-технических, финансовых и других ресурсов для обеспечения высокого качества и конкурентоспособности продукции (рис. 10).

Для функционирования и развития технологической системы необходима связь внутрихозяйственная и с внешней средой для обеспечения ресурсами, их преобразования и выхода на рынок. Таким образом, технологическая система во многом определяет поведение организации, которое достигается в процессах управления. Преимуществами такого сотрудничества являются снижение рисков, совместное использование различных знаний, экономия ресурсов, обусловленная ростом масштабов производства, дополнения технологий, развитие конкуренции, доступ к сырью, технологиям, труду, капиталу, каналам сбыта, покупателям и пр.

Реализация определенных функций по удовлетворению запросов внешней среды связана с развитием в организации технологической системы. Цели перед системой всегда задаются внешней средой и заключаются в реализации процесса удовлетворения ее требований, которые, как правило, обеспечиваются путем преобразования ресурсов в работу или продукцию, характеристики параметров которых соответствуют требованию внешней среды. Таким образом, технологическая система начинает существовать и функционировать для развития внутри организации технологических процессов (преобразования ресурсов) в отдельных отраслях, востребованных внешней средой. Следовательно, организация является бизнес-системой, состоящей из совокупности взаимосвязанных элементов, реализующих процесс формирования реакции на актуализированное требование внешней среды за минимально возможное время путем привлечения внешних ресурсов с целью получения максимально возможной выгоды.

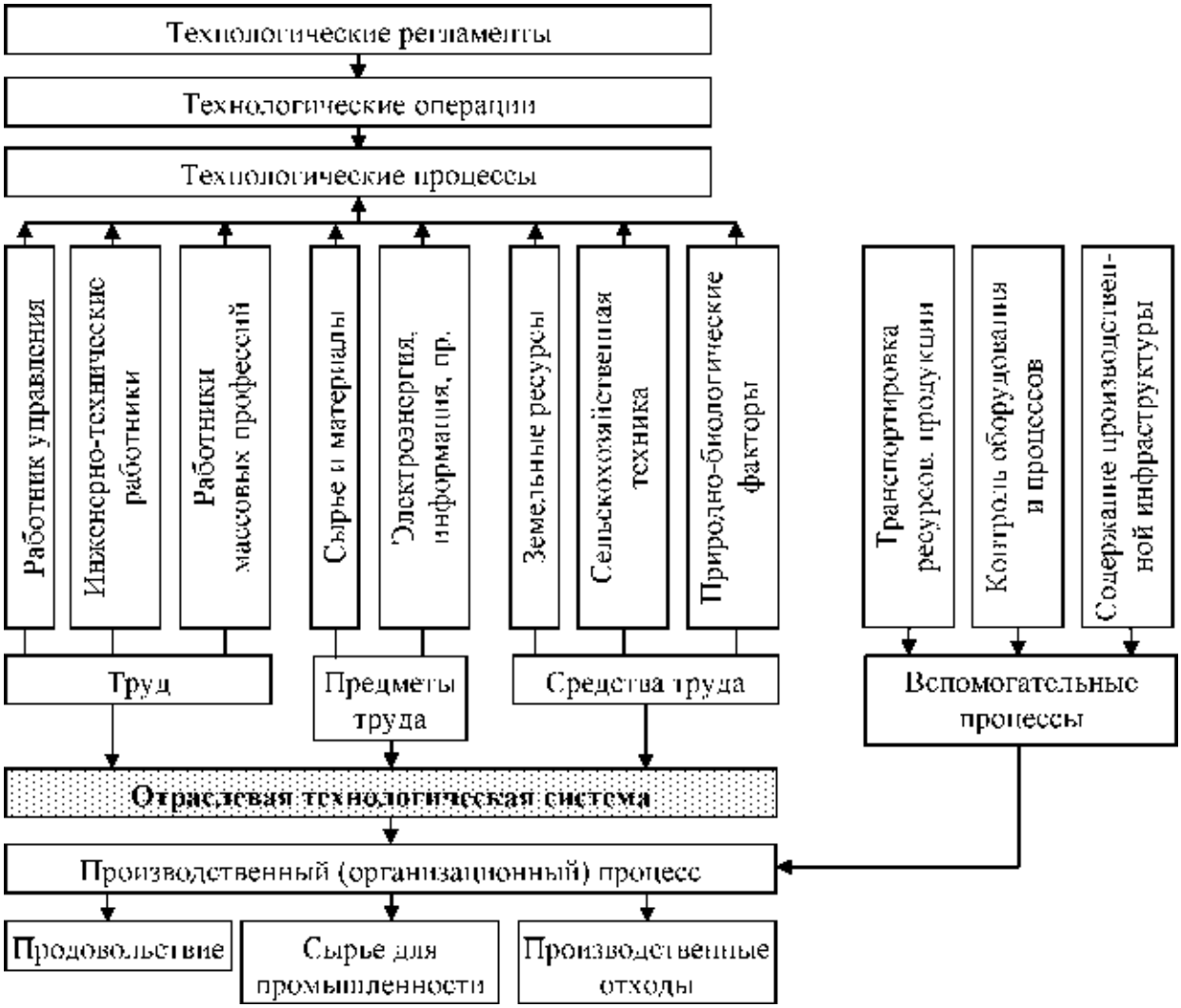



Рис. 10. Отраслевая технологическая система

Основополагающей в организационной системе есть технологическая подсистема, являющаяся самостоятельной системой. В соответствии с технологическими регламентами определяют: виды, количество, способы и уровень использования техники и материальных ресурсов, что в конечном итоге определяет экономику отраслей и предприятия в целом, его место и роль в региональной технологической системе. *Управление проявляется в воздействии на процесс и группы с целью их упорядочения, совершенствования и развития.* Экология устанавливает необходимость и обязательность эколого-экономического обоснования принятия хозяйственных решений, которые должно осуществляться не изолированно, а с учетом всех условий природно-ресурсного и лесоэкологического

потенциала региона. Поэтому предприятия должны оценивать экологическую нагрузку на окружающую лесную среду с учетов международных требований и соответствующим образом реализовать экономическую и технологическую политику в решении экологических проблем.В основу политики экологически безопасного лесного хозяйства и его научного обеспечения на современном этапе должен быть заложен принцип соподчиненности целей интенсификации лесного сектора экономики и сохранения окружающей среды, т. е. обеспечение согласованной реализации экологически ориентированных интересов всех экономических субъектов.

*Организационную философию* мы понимаем как систему идей, взглядов и представлений руководителей о природе леса, организации, человека и общества, задачах их развития, направленных на повышение уровня жизни людей и жизнедеятельности предприятия, что не только определяет успех отдельного работника и коллектива, но и предприятия в целом.

Таким образом, вовлеченная в производственный процесс *технология* выступает источником, условием и фактором осуществления производственной деятельности людей и в этом плане представляет собой не только естественное, но и социальное явление. Человек вступает в отношения, направленные на преобразование ресурсов с целью приспособления их для удовлетворения разнообразных его потребностей. А поскольку в лесном секторе экономики используется значительная часть природных (лесных) ресурсов, то взаимодействие общества и природы целесообразно рассматривать как единство социальных и природно-биологических явлений, как определенную социоэкосистему, в которой центральное место принадлежит человеку, выполняющему активную роль в этом взаимодействии благодаря его способности к труду, своей целесообразной, природопреобразующей деятельности.

Лесоводство как часть растениеводства мы рассматриваем в качестве отрасли лесного хозяйства, обеспечивающей население продуктами питания, топливом, строительными материалами и услугами, промышленность —

сырьем для переработки, а сельское хозяйство — кормами. Поэтому под технологической системой лесоводства следует понимать совокупность функционально связанных подсистем лесовыращивания и технологической доработки продукции, включающих предметы ухода за лесом, лесозаготовки, переработки и исполнителей для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или операций.

В лесохозяйственном производстве чаще употребляется понятие «система лесовосстановления (лесовыращивания)». Можно дать ей следующее определение — это целостная совокупность взаимосвязанных и целенаправленно взаимодействующих лесобиологических, технико-технологических и организационно-экономических мероприятий, осуществляемых с целью эффективного использования лесных земель для получения необходимого объема и качества лесной продукции при сохранении и повышении продуктивности древостоев и иных компонентов леса. Система лесоводства — составная часть системы ведения лесного хозяйства, призванная обеспечить население лесными продуктами и услугами, а перерабатывающие отрасли — разнообразным лесным сырьем. Для получения продукции лесоводства необходимы рост и развитие лесных растений (древостоев), включающих процессы фотосинтеза и взаимодействия в системе «растение — почва — климат», что также подтверждает необходимость формирования отраслевой системы лесоводства, состоящей из двух подсистем — лесовыращивания и технологической доработки продукции (ухода за лесом, рубок ухода, лесомелиорации, защиты и охраны). Технологическая система лесопользования в адекватной экономической среде при соответствующей системе управления интегрирует различные элементы производства, придает им общность, упорядочивает связи и отношения и развивается на уровне предприятия. По существу управление технологическими процессами сосредоточено в отраслевых структурных подразделениях предприятий, которые планируют процесс по операциям, периодам, использованию трудовых и материальных ресурсов;

организуют, стимулируют, контролируют его выполнение, учитывают и анализируют результаты с целью определения его эффективности и устранения наблюдающихся отклонений от заданных технологических норм. Но отраслевая технологическая система практически не может функционировать и тем более развиваться самостоятельно, а, как правило, должна поддерживаться иерархической структурой, состоящей из нескольких уровней.

Региональная технологическая система лесного хозяйства может включать учреждения по управлению лесами и предприятия лесохозяйственных товаропроизводителей. Управление представлено государственными органами (региональным органом управления лесным хозяйством, лесничествами) и органами хозяйственного управления предприятий технологической инфраструктуры (лесными, лесозаготовительными и перерабатывающими предприятиями).

Региональную технологическую систему можно обозначить как макросистему, характеризующуюся множеством внешних связей и соответствующей структурой. Ее сложность обусловлена числом ее компонентов и способами их взаимосвязи, которые, по нашему мнению, создают иерархию системы как ансамбль взаимодействующих частей, состоящих из последовательности взаимодействующих субъединиц или единиц. Поэтому экономическая сущность региональной технологической системы заключается в организации многоуровневой иерархии, выполняющей соответствующие функции, присущие только ей и направленные на эффективное функционирование и развитие отрасли при поддержке научных и учебных организаций, осуществляя организационно-производственные отношения хозяйствующих по поводу высоко-технологичного производства, обеспечивающего конкурентоспособность и рентабельность продукции при государственном и хозяйственном управлении.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Что означает «технологическая система»?
2. Назовите примеры технологических систем в лесном секторе экономики.
3. Что включает организационно-технологическая система?
4. Назовите цели функционирования отраслевой технологической системы.
5. Объясните взаимосвязь современных технологий с экологическими, экономическими и социальными аспектами.
6. Что понимается под технологической системой лесоводства?
7. Назовите основные элементы подсистемы лесовыращивания.
8. Какие подсистемы может включать региональная технологическая система лесного хозяйства?

**Практическая работа 2. Управление лесными экосистемами.**

**Общие теоретические сведения**

Управление устойчивостью лесных экосистем возможно только на основе комплексного изучения лесных экосистем. Сохранение видового и структурного разнообразия лесов, регулирование стрессовых нагрузок на них, особенно антропогенных (загрязнения, рекреация и лесопользование),

оправданная по интенсивности и рациональная система ведения лесного хозяйства могут сделать практически безопасными для лесов многие виды патогенных организмов.

В российском лесоводстве в качестве основного принципа лесохозяйственного воздействия на леса, повышающего их устойчивость к грибным патологиям и усиливающего средообразующие качества лесных

сообществ, признается усложнение видовой, возрастной и пространственной структуры лесных ценозов. Достигаться это может не только сокращением и нормированием антропогенных нагрузок на леса, но и применением выборочных рубок, созданием сложных по составу и структуре лесных культур, селекцией устойчивых к болезням древесных пород.

В. Г. Стороженко (1992) сформулировал основные правила, соблюдение которых в практическом лесоводстве позволит формировать леса, устойчивые к неблагоприятным воздействиям экзогенного и эндогенного характера:

- сложная возрастная и видовая структура;
- постоянство возобновительного процесса;
- постоянство деструктивного процесса;
- постоянство состава и количества микобиоты;
- постоянство зообиоты (насекомых);
- постоянство сукцессионного процесса;
- постоянство энергетического баланса.

Нетрудно заметить, что эти правила непосредственно отражают цели и задачи сохранения и поддержания биологического разнообразия лесных экосистем.

На протяжении тысячелетий для человечества основными были продукционные функции живой природы, но сегодня приоритеты меняются и важнейшими для человека становятся средообразующие функции (поддержание параметров атмосферы и устойчивого климата, сглаживание экстремальных погодных явлений; формирование и защита почв от эрозии; очистка воды и формирование устойчивого гидрологического режима территорий; биологическая переработка и обезвреживание отходов и др.). Устойчивое выполнение этих функций экосистемами определяет саму возможность существования человека на Земле. Устойчивость экосистемы, рассматриваемая как соотношение между величиной стрессирующего воздействия и степенью полученного повреждения, должна определяться по состоянию видов-эдификаторов природного сообщества, от состояния

которых зависит его дальнейшее существование. Для лесных экосистем такими объектами являются древесные растения, состояние которых достоверно оценивается с применением методов биоиндикации. Физические и химические методы оценки состояния окружающей среды, давая количественные и качественные характеристики факторов воздействия, об их действии на биологические объекты позволяют судить лишь косвенно. Биоиндикация как нельзя лучше выявляет состояние самих живых организмов. Причем изменения этого состояния регистрируются на самых ранних стадиях деградации, что дает человеку такой необходимый выигрыш во времени.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Дать определение «лесная экосистема».
2. Назовите основные составляющие лесной экосистемы.
3. На какие основные группы делят все виды живых организмов по их месту и роли в лесной экосистеме?
4. Поясните цепи преобразования органических веществ в лесных экосистемах.
5. Что такое лесная среда и как она создает свой особый микроклимат?
6. Дать определение понятиям «биологическая продукция», «продуктивность» и «биомасса» лесной экосистемы.
7. Приведите примеры динамики лесных экосистем.
8. Что означает естественное нарушение и его роль в динамике лесных экосистем?
9. Что такое сукцессия и ее значение для организации лесного хозяйства?

## Практическая работа 3. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные экосистемы и урбосистемы.

***Общие теоретические сведения***

Хозяйственная деятельность человека по мере своего развития привела к усилению антропогенного давления на природную среду в целом, лесные экосистемы и их отдельные компоненты в частности. Учитывая кризисное состояние природных комплексов, расположенных в зоне постоянного антропогенного воздействия, важной научно-практической задачей современности становится перевод кризисных экологических ситуаций на более низкие уровни их разрешения путем направленных взаимных адаптаций природных и антропогенных структур. Для этого необходимо выявлять ранние, слабо выраженные стадии развития кризиса и далее планомерно действовать, исходя из экоцентричных принципов взаимодействия человека и природы.

В результате различных видов человеческой деятельности в воздух выбрасывается более 200 различных компонентов. Это сернистый газ, оксиды азота, угарный газ, озон, соединения фтора, углеводороды, фенолы, пары серной, сернистой, азотной и соляной кислот, а также твердые частицы сажи, золы, пыли, в свою очередь содержащие токсические оксиды свинца, селена, цинка. В промышленно развитых странах около 20 % газовых выбросов приходится на промышленную деятельность (электроэнергетика, производство нефти, бумаги, химическая промышленность, черная и цветная металлургия), столько же на отопительные системы, около 10 % — на переработку и уничтожение отходов, и более чем на 50 % атмосферное загрязнение обусловлено автотранспортом. Кроме прямого вредного воздействия газов на растения, которое проявляется непосредственно на листовом аппарате, имеет место косвенное влияние, осуществляющееся через почву. Оно приводит к гибели полезной микрофлоры, негативному

изменению почвенного поглощающего комплекса, отравлению корневой системы, нарушению минерального питания.

Наиболее пострадали за последние столетия «активной» человеческой деятельности европейские леса. В Европе первичных (девственных) лесов к настоящему времени практически не осталось. Они заменены полями, садами и искусственными лесными насаждениями. В Китае уничтожено 3/4 всех лесов. США потеряли 1/3 всех своих лесов и 85 % первичных древостоев. Большие массивы относительно нетронутых лесов в северном полушарии сохранились только в России и Канаде (1,4 млрд. га). Крупнейшим участком первичных лесов в нашей стране является сибирская тайга.

Для характеристики нынешнего состояния растительного покрова и в первую очередь лесных экосистем все чаще используется термин «деградация». Леса раньше других компонентов природной среды испытали отрицательное влияние деятельности человека. Деградация лесов служит одним из проявлений глобальных изменений, происходящих на Земле, которые начались с появлением земледелия и скотоводства.

Воздействие человека на леса и вообще на весь растительный мир может быть прямым и косвенным. *К прямому воздействию относятся.*

1) сплошная вырубка лесов;
2) лесные пожары и выжигание растительности;
3) уничтожение лесов и растительности при создании хозяйственной инфраструктуры (затопление при создании водохранилищ, уничтожение вблизи карьеров, промышленных комплексов);
4) усиливающиеся рекреационные нагрузки.

*Косвенное воздействие* — это изменение условий обитания в результате антропогенного загрязнения воздуха, воды, применения пестицидов и минеральных удобрений. Определенное значение имеет также проникновение в растительные сообщества чуждых видов растений (интродуцентов).

В отчете ЮНЕП «О состоянии окружающей среды к 2000 году» подчеркнуто, что «сведение лесов — вероятно, наиболее серьезная

экологическая проблема, стоящая перед человечеством...» Сведение (гибель) лесов в списке злодеяний человека против окружающей среды, по А. Гору (1993), стоит на первом месте. За несколько столетий была уничтожена значительная часть всех лесных массивов на планете. На современном этапе развития производительных сил лесные экосистемы становятся еще более уязвимыми, утрачивают свои защитные функции, их потенциальные средоустойчивые возможности значительно ослабевают. В то же время масштабы лесовосстановления с помощью посадок и посевов леса постоянно сокращаются. Для естественного восстановления леса после сплошной рубки требуются многие десятки лет, а для достижения климаксной фазы, т. е. высокой степени замыкания круговорота биогенов, и того больше — первые сотни лет (Данилов-Данильян и др., 1994).

Аналогичное состояние, связанное с вырубкой леса, наблюдается и в других странах мира. По данным ФАО (сельскохозяйственная программа ООН), обезлесение только на засушливых землях происходит на 4 млн. га в год, из которых 2,7 млн. га приходится на Африку. Лес здесь рубят в основном на дрова, поскольку спрос на топливную древесину постоянно растет. Достаточно отметить, что 82 % всей энергии, используемой в восьми странах Сахелия (Африка), дает древесина.

В еще более опасном положении находятся вечнозеленые влажные (дождевые) тропические леса — древние климаксные экосистемы. Это бесценное хранилище генетического многообразия исчезает с лица Земли примерно со скоростью 17 млн га в год. Ученые полагают, что при таких темпах влажные тропические леса, особенно в низменных равнинах, полностью исчезнут через несколько десятков лет. По данным на 1992 г., в Восточной и Западной Африке уничтожено 56 % лесов, а в отдельных районах до 70 %; в Южной Америке (главным образом в бассейне Амазонки) — 37 %, в Юго-Восточной Азии — 44 % от первоначальных площадей. Их выжигают ради расчистки земли под пастбища, интенсивно вырубают как источник древесного топлива, выкорчевывают при неправильном ведении

системы земледелия, затапливают при строительстве гидроэлектростанций и т. д.

Пагубное влияние на лесные экосистемы оказывают *лесные пожары*. Возникают они в подавляющем большинстве случаев по вине людей, как следствие неосторожного обращения с огнем. В зонах тропических лесов пожары образуются в результате сознательного выжигания лесных массивов под пастбища и других сельскохозяйственных целей. Сознательно выжигали леса и в ходе военных действий, например, во время войны во Вьетнаме, Лаосе, Кампучии (1961—1975 гг.). В последние годы значительным фактором деградации лесов становится радиоактивное загрязнение. По подсчетам ученых, общая площадь лесов, пораженных в результате аварии на Чернобыльской АЭС, в Челябинской области и в зоне влияния ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне, составила более 3,5 млн. га.

Помимо лесов, возросшее негативное воздействие человеческой деятельности проявляется и в отношении остального растительного ценоза (сосудистые растения, грибы, водоросли, лишайники, мохообразные и др.). Наиболее часто отрицательное воздействие человека на растительные сообщества проявляется при выкашивании трав, сборе лекарственных растений и ягод, отравлении скоту и других видах непосредственного использования. Множество различных видов растений гибнут под воздействием загрязняющих веществ, а также в процессе мелиоративной, строительной и сельскохозяйственной деятельности. Потребительское, а нередко и хищническое отношение человека к растительным сообществам проявилось еще на начальном этапе развития земледелия и скотоводства. В дальнейшем, особенно с началом бурного развития экономики, такой подход не только не был отвергнут, но, по-видимому, еще больше закрепился в сознании людей.

Одним из первых, кто обратил внимание общественности на пагубные экологические последствия такого подхода, был Ф. Энгельс. В работе «Диалектика природы», оценивая последствия вырубки лесов, он писал:

«Людям, которые в Месопотамии, Греции, Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не снилось, что они положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их, вместе с лесами, центров скопления и сохранения влаги», и далее: «... какое им было дело до того, что тропические ливни потом смывали беззащитный отныне верхний слой почвы, оставляя после себя лишь обнаженные скалы!»

Конечно, как справедливо отмечает В. Д. Бондаренко (1985), нельзя видеть в сокращении лесов в историческом прошлом только негативный фактор, не учитывая объективный характер и необходимость этого процесса. Замена лесных площадей на пашни и луга в определенной степени решали продовольственную проблему, а древесный уголь был крайне необходим в начальный период развития металлургии. Суть проблемы, однако, заключается в том, что во многих странах леса уничтожались настолько быстро, что лесопосадки не успевали за темпами вырубки деревьев.

Масштабное антропогенное воздействие на биотические сообщества приводит к тяжелым экологическим последствиям как на экосистемно биосферном, так и на популяционно-видовом уровне. На обезлесенных территориях возникают глубокие овраги, разрушительные оползни и сели, уничтожается фотосинтезирующая фитомасса, выполняющая важные экологические функции, ухудшается газовый состав атмосферы, меняется гидрологический режим водных объектов, исчезают многие растительные и животные виды и т. д.

Сведение крупных лесных массивов, особенно влажных тропических — этих своеобразных испарителей влаги, по мнению многих исследователей, неблагоприятно отражается не только на региональном, но и на биосферном уровне. Уничтожение древесно-кустарниковой растительности и травянистого покрова на пастбищах в засушливых регионах ведет к их опустыниванию.

Еще одно негативное экологическое последствие сведения лесов — изменение альбедо земной поверхности.

Интегральное альбедо крон деревьев составляет 10—15 %, травы 20—25, свежевыпавшего снега — до 90 %. Альбедо земной поверхности — один из важных факторов, определяющих климат как в целом в мире, так и отдельных его регионов. Установлено, что серьезные изменения климата на планете могут быть вызваны изменением альбедо поверхности Земли всего лишь на несколько процентов. В настоящее время с помощью космических снимков обнаружено крупномасштабное изменение альбедо (так же, как и теплового баланса) всей поверхности Земли. Ученые полагают, что это вызвано прежде всего уничтожением лесной растительности и развитием антропогенного опустынивания на значительной части нашей планеты.

Огромный вред состоянию естественных лесных экосистем наносят упомянутые выше лесные пожары, надолго, если не навсегда, замедляя процесс восстановления леса на сгоревших площадях. Лесные пожары ухудшают состав леса, уменьшают прирост деревьев, нарушают связи корней с почвой, усиливают буреломы, уничтожают кормовую базу диких животных, гнездовья птиц. В сильном пламени почва сжигается до такой степени, что в ней полностью нарушается влагообмен и способность к удержанию питательных веществ. Выжженная дотла территория нередко быстро заселяется различными насекомыми, что не всегда безопасно для людей из-за возможных вспышек инфекционных заболеваний.

Кроме описанных выше прямых воздействий человека на биотические сообщества, большое значение имеют и косвенные, например загрязнение их промышленными выбросами. Различные *токсиканты*, и в первую очередь диоксид серы, оксиды азота и углерода, озон, тяжелые металлы, весьма негативно влияют на хвойные и широколиственные деревья, а также на кустарники, полевые культуры и травы, мхи и лишайники, фруктовые и овощные культуры и цветы. В газообразном виде или в виде кислотных осадков они отрицательно действуют на важные ассимиляционные функции растений, органы дыхания животных, резко нарушают метаболизм и приводят к различным заболеваниям. Так, например, под действием озона

($O_3$) в растениях снижается не только активность транспортной системы, но и содержание хлорофилла. Прослеживается высокая корреляция между повреждением листьев и количеством адсорбированного диоксида серы. Высокие дозы или продолжительные воздействия его низких концентраций приводят к сильному ингибированию процессов фотосинтеза и снижению дыхания. Таким образом, из приведенных выше примеров следует, что такие токсиканты, как диоксид серы, озон и др., могут существенно нарушать различные биохимические и физиологические процессы и структурную организацию клеток растений и приводить к их гибели.

Существует индивидуальная реакция отдельных видов растений на увеличение уровня атмосферного загрязнения. Все виды растений по степени их сопротивляемости воздействию загрязнения воздуха подразделяют на устойчивые, промежуточные и чувствительные.

Крайне отрицательно сказываются на жизнедеятельности растений *автомобильные выхлопные газы,* содержащие 60 % всех вредных веществ в городском воздухе, и среди них такие токсичные, как оксиды углерода, альдегиды, неразложившиеся углеводороды топлива, соединения свинца. Например, под их воздействием у дуба, липы, вяза уменьшается размер хлоропластов, сокращается число и размер листьев, сокращается продолжительность их жизни, уменьшается размер и плотность устьиц, общее содержание хлорофилла уменьшается в полтора-два раза.

На популяционно-видовом уровне негативное воздействие человека на биотические сообщества проявляется в утрате биологического разнообразия, в сокращении численности и исчезновении отдельных видов. По свидетельству ботаников, обеднение флоры наблюдается во всех растительных зонах и на всех материках, кроме Антарктиды. Причем наиболее уязвимой оказывается флора островов.

Разрушение естественных природных сообществ уже вызвало исчезновение ряда растений. В недалеком будущем множество видов растений, которые сегодня сокращаются в численности, также окажутся под

угрозой исчезновения. В общей сложности во всем мире нуждаются в охране 25— 30 тыс. видов растений, или 10 % мировой флоры. Доля вымерших видов во всех странах составляет более 0,5 % общего числа видов флоры мира, а в таких регионах, как Гавайские острова, более 11 %.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения***

1. К чему ведет хозяйственная деятельность человека на Земле?
2. Приведите примеры воздействия человека на лесные экосистемы.
3. Какие изменения лесной растительности наблюдаются в последнее столетие?
4. Поясните преобразования биологических цепей в лесных экосистемах.
5. Почему продолжается сведение лесов в мире?
6. Охарактеризуйте роль лесных пожаров в сведении лесов.
7. Назовите последствия от уменьшения площадей лесной растительности на Земле.

## Практическая работа 4. Сохранение биологического разнообразия как основы развития экосистем.

### Общие теоретические сведения

Биоразнообразие (биологическое разнообразие) — разнообразие жизни во всех ее проявлениях. Также под биоразнообразием понимают разнообразие на трех уровнях организации:

1) генетическое разнообразие (разнообразие генов и их вариантов — аллелей);
2) видовое разнообразие (разнообразие видов в экосистемах);
3) экосистемное разнообразие, т. е. разнообразие самих экосистем.

Биологическое разнообразие — это все многообразие форм жизни на земле, миллионов видов растений, животных, микроорганизмов с их наборами генов и сложных экосистем, образующих живую природу. Биологическое разнообразие на видовом уровне охватывает весь набор видов на Земле от бактерий и простейших до царства многоклеточных растений, животных и грибов. В более мелком масштабе биологическое разнообразие включает генетическое разнообразие видов, образованное как географически отдаленными популяциями, так и особями внутри одной и той же популяции. Биологическое разнообразие включает также разнообразие биологических сообществ, видов, экосистем, сформированных сообществами и взаимодействия между этими уровнями.

Для беспрерывного выживания видов и природных сообществ необходимы все уровни биологического разнообразия, все они важны и для человека. Разнообразие видов демонстрирует богатство эволюционных и экологических адаптаций видов к различным средам. Видовое разнообразие служит для человека источником разнообразных естественных ресурсов. Например, влажные тропические леса с их богатейшим набором видов производят замечательное разнообразие растительных и животных продуктов, которые могут использоваться в пишу, в строительстве и медицине. Генетическое разнообразие необходимо любому виду для сохранения репродуктивной жизнеспособности, устойчивости к заболеваниям, способности к адаптации в изменяющихся условиях. Генетическое разнообразие домашних животных и культивируемых растений

особенно ценно для тех, кто работает над селекционными программами по поддержанию и улучшению современных сельскохозяйственных видов.

Разнообразие на уровне сообществ представляет собой коллективный отклик видов на различные условия окружающей среды. Биологические сообщества, характерные для пустынь, степей, лесов и затопляемых земель, поддерживают непрерывность нормального функционирования экосистемы, обеспечивая ее «обслуживание», например, с помощью регулирования паводков, защиты от почвенной эрозии, фильтрации воздуха и воды.

Биология сохранения живой природы преследует три цели: во-первых, изучать и описывать разнообразие живой природы; во-вторых, выявить и оценить влияние деятельности человека на виды, сообщества и экосистемы; и в-третьих, разобрать практические междисциплинарные подходы к защите и восстановлению биологического разнообразия.

Биология сохранения живой природы возникла в связи с тем, что ни одна из традиционных прикладных дисциплин не охватывает проблему угрозы биологическому разнообразию достаточно всесторонне. Сельское и лесное хозяйство, управление дикой природой, рыбоводство главным образом занимаются разработкой методов управления небольшим количеством видов, используемых для торговли и отдыха. Хотя эти дисциплины больше соприкасаются с проблемами сохранения, в целом они все же не нацелены на необходимость защиты всего спектра видов в биологических сообществах или рассматривают этот аспект как вторичный.

Биология сохранения живой природы отличается от этих прикладных дисциплин более общим теоретическим подходом к защите биологического разнообразия. Приоритетной задачей биологии сохранения живой природы является обеспечение долговременного сохранения всех биологических сообществ, а экономические аспекты учитываются как вторичные.

Такие академические дисциплины, как популяционная биология, таксономия, экология, ландшафтная экология и генетика составляют ядро биологии сохранения живой природы, и многие ученые, занимающиеся

сейчас проблемами биологи сохранения, являются представителями именно этих наук. Кроме этого, многие ведущие специалисты в области биологии сохранения пришли из зоопарков и ботанических садов, принеся с собой опыт содержания и разведения видов в неволе.

Поскольку в основном кризис биоразнообразия обусловлен антропогенным процессом, биология сохранения живой природы исходит из идей и оценок, сформулированных в различных небиологических дисциплинах. Например, природоохранительное законодательство и политика обеспечивают базу для защиты редких и исчезающих видов и находящихся в критическом состоянии мест обитания. Природоохранная этика формирует поведение, обеспечивающее сохранение видов и их мест обитания. Социальные науки, такие как антропология, социология и география, позволяют понять, как следует образовывать людей, чтобы пробудить в них желание и умение сохранять природные ресурсы и виды, живущие в непосредственной близости. Экологическая экономика обеспечивает анализ экономической ценности биологического разнообразия, создавая аргументы в пользу его сохранения. Экология экосистем и климатология изучают биологические и физические характеристики окружающей среды и разрабатывают модели для прогнозирования ее реакции на разные формы нарушений. Таким образом, биология сохранения живой природы в определенном смысле становится наукой о кризисах.

Решения по вопросам сохранения биологического разнообразия принимаются каждый день, часто при ограниченной информации и под жестким временным прессом. Биология сохранения живой природы пытается заготовить ответы на различные вопросы, которые можно использовать в реально возникающих ситуациях. Эти вопросы связаны с определением оптимальных стратегий защиты редких видов, проектированием природных резерватов, подготовкой управленческих планов для парков и территорий широкого использования, на которых задача сохранения природы согласуется с потребностями и интересами местного населения и

правительств. Именно специалисты по биологии сохранения и ученые смежных областей наиболее подходят для того, чтобы консультировать правительства, бизнесменов и население при принятии ответственных решений по этим проблемам. Хотя некоторые биологи сохранения предпочли бы не давать рекомендаций без детального изучения специфики каждого случая, безотлагательность многих ситуаций требует компетентных решений, основанных на определенных фундаментальных принципах биологии.

Сохранение биоразнообразия — разнообразия видов животных и растений, ландшафтов и экосистем — актуальнейшая задача современности. Сохранение биоразнообразия не является просто новым направлением охраны природы, это неотъемлемая составная часть концепции перехода человечества на принципы устойчивого развития. В рамках этой проблемы впервые признано, что охрана живого на Земле не является узкой задачей определенных групп и кругов, но остается задачей всего человечества и одновременно условием его выживания на планете. Из этого вытекает, что для сохранения жизни на планете, необходимо не только и, может быть, даже не столько, вести традиционную природоохранную работу, но и соответствующим образом перестраивать экономику и социальную систему в целях гармонизации взаимоотношений всех трех основных блоков планеты — Природы, Социума и Экономики. Чтобы понять это, общество должно коренным образом перестроить свое сознание и подходить к решению поставленной задачи не только с точки зрения ответственности человечества за сохранение жизни на Земле, но и с чисто прагматических позиций — сохранению живой природы нет альтернативы, если мы хотим сохранить собственную среду обитания. Поэтому в сохранении биоразнообразия должны принимать участие все люди и все институты общества. К сожалению, понимание новой тенденции еще не охватило широких масс, бизнесменов и лиц, принимающих решения. Современное сокращение усилий правительства и Государственной Думы в области охраны природы — яркое тому свидетельство.

Следует отметить, что такая ситуация не случайна. Каждый раз, когда государство вступает в стадию посткризисной стабилизации, оно старается как можно скорее погасить негативные последствия кризиса любой ценой. При этом природа негласно признается «бесплатным» ресурсом, негласно же принимается положение о ее «неисчерпаемости», и природоохранительная деятельность государства сильно сокращается. Так было при К. Адэнауере в ФРГ, при Р. Рейгане в США. У нас этому способствует наблюдавшееся в 90-х гг. ослабление пресса экономики на природу в силу обвала производства, особенно сельскохозяйственного. Германии и США позже пришлось весьма дорого платить за «экономию» на природе в период стабилизации — восстанавливать утраченное всегда дороже, чем сохранить имеющееся. Для России это может оказаться гораздо дороже, так как ее хозяйство в гораздо большей степени зависит от природных ресурсов. Кроме того, Россия существенно заинтересована в продаже «экологических услуг». Но каждый новый удар по природе существенно ограничивает объем возможных услуг, их стоимость и привлекательность.

К сожалению, наша политическая элита не обнаруживает склонности к истинно стратегическим решениям и до сих пор находится во власти знаменитого «Мы не можем ждать милостей от природы...» Даже экологическую риторику она если и вспоминает, то лишь во время предвыборных кампаний.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Зачем необходимо сохранять биологическое разнообразие?
2. Перечислите виды: эдификаторы и ключевые виды экосистем широколиственных лесов.
3. Объясните эдификаторную роль в лесных экосистемах.

4. Что понимается под нарушением лесной экосистемы?

5. Назовите причины перехода лесных экосистем в сукцессионное состояние на территории России и других европейских стран.

6. Какова роль лесов в поддержании углеродного баланса и климата Земли, в поддержании водного баланса и формировании климата на региональном уровне?

7. Дайте определение понятия «биологическое разнообразие» согласно «Конвенции о биологическом разнообразии» 1992 г.

8. В практике ведения природоохранной деятельности биологическое разнообразие должно сохраняться на трех уровнях. Перечислите эти уровни.

9. К чему приводит снижение видового разнообразия в экосистеме при ее хозяйственном использовании?

10. Оцените степень биологического разнообразия на разных стадиях восстановительной сукцессии: вырубка из-под ельника черничного — последовательные возрастные стадии формирования производного древостоя — возвращение материнского (коренного) типа леса.

11. В чем выражается влияние интродукции и реинтродукции древесных пород на биологическое разнообразие лесных экосистем? Перечислите основные группы экосистемных функций лесов.

## Практическая работа 5. Управление системой ведения лесного хозяйства.

### *Общие теоретические сведения*

Генезис содержания и функций управления лесным хозяйством (управления лесами, лесоуправления) осуществляется в ходе эволюционного развития системы «общество — человек — лес» и трансформации экономической организации общественных отношений.

Структура системы лесоуправления включает следующие подсистемы:

1) государственное управление лесами (рассматриваются лесная политика, нормативно-правовая база, государственный надзор, контроль);

2) управление собственностью на леса (рассматриваются формы и права собственности, экономическая реализация прав собственности, права пользования лесными участками);

3) управление лесным хозяйством как видом экономической деятельности в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) (рассматриваются виды экономической деятельности (лесоводство, лесозаготовки), организационно-правовые формы организаций, многоресурсное лесоуправление, экономическая организация воспроизводства лесных ресурсов).

Научную основу управления лесами (лесным хозяйством) составляет единство биолого-лесоводственных принципов и социально-экономических закономерностей.

В качестве инструментов государственного управления лесами на уровне субъектов РФ закреплены: лесной план субъекта РФ; лесохозяйственные регламенты лесничеств, лесопарков; государственная экспертиза проектов освоения лесов; государственный лесной реестр; государственный лесной контроль и надзор. Основой осуществления использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов является лесохозяйственный регламент.

Изучение по трудам отечественных и зарубежных ученых теоретико-методологических подходов к определениям «лесоуправление», « управление лесами», « управление лесным хозяйством» с позиции методологии системного анализа позволило нам представить данное понятие как системную экономическую категорию через цель, элементы и свойства и сформировать концептуальную модель «системы лесоуправления»:

- *целостность* определяется коэволюционной парадигмой развития;
- *иерархичность* обеспечивает многоуровневую структуру управления, распределение прав и обязанностей для достижения стратегических целей;
- *структурированность* позволяет анализировать систему в рамках конкретных организационных структур;

- *информационность* обеспечивает обратную связь: мониторинг, оценку, контроль - для принятия решений и корректировки направления;

- *устойчивость и изменчивость* характеризуются динамическим равновесием, эволюционным развитием, цикличностью, связаны с жизненным циклом системы.

Научную основу управления лесным хозяйством (лесоуправления) составляет единство биолого-лесоводственных принципов и социально-экономических закономерностей. Рассмотрим теоретико-методологические аспекты управления лесным хозяйством по трудам отечественных и зарубежных ученых. Классик отечественного лесоуправления М. М. Орлов, обсуждая проблему государственного управления лесами, развил «главнейшие положения строя лесной администрации», а именно:

- признание лесного хозяйства специальной отраслью, требующей соответствующую технику и подготовку кадров;
- право предъявлять запросы к казенному лесному управлению и требовать от него определенных действий должно быть предоставлено только представительству всего народа — парламенту; при этом каждый может высказывать свое мнение, обсуждать вопросы ведения лесного хозяйства;
- разделение управления между тремя инстанциями: центральной, областной и местной, которые должны быть специальными — лесохозяйственными;
- координация управления: основные вопросы должны решаться центром сообразно общим директивам правительственной власти, выраженным в лесных законах и лесной политике государства;
- ответчиком за казенное лесное хозяйство перед народом и представляющим его парламентом должно быть центральное лесное управление, перед которым ответственны областная инстанция, соответственно, местные инстанции и лесничества.

М. М. Орлов сформулировал следующие основы государственного лесного хозяйства, направленные на то, чтобы «сберечь и улучшить русские леса, развить лесное хозяйство и деревообрабатывающую промышленность»:

1. Собственность на леса: «Лесная собственность основывается на том же фундаменте, на котором держится и всякая другая собственность... Все леса суть национальное достояние. Это не исключает права частной собственности на леса... На фундаменте согласования интересов и подчинения частного общему построено лесоохранительное законодательство, имеющееся во всех культурных государствах». Рассматривая новые принципы организации лесного хозяйства: национализацию, муниципализацию, социализацию лесов, — ученый предупреждал: «Не требуйте национализации всех лесов, так как проведение в жизнь этого принципа во всей полноте и не осуществимо и не нужно... Отбросьте мысль о том, что местное население может себя само контролировать в пользовании лесами».

2. Организация управления лесами: «Казенное лесное хозяйство и управление им должно контролироваться всем народом, т. е. парламентом... Основанием всего лесного хозяйства является лесничий... Свобода, предоставляемая лесничему, предполагает контроль и ответственность».

3. Получение «наибольшей постоянной пользы»: «Государство в своих лесах должно вести хозяйство сообразно частно-хозяйственной точке зрения... Собственник и должен получать от этих лесов наибольшую постоянную пользу, не только с сохранением, но и с улучшением лесов».

Теоретические положения, сформулированные классиком отечественного лесоуправления, имеют концептуальное значение для развития системы лесоуправления в трансформационной экономике России, при разработке лесной политики, формирующей стратегические цели и направления развития, экономической организации лесного хозяйства.

По определению А. П. Петрова, «совокупность условий и форм реализации функций государственного управления называется системой

государственного управления лесным хозяйством». Классифицируя системы управления лесами, ученый рассматривает следующие виды систем:

- управление лесами и ведение лесного хозяйства при централизованно планируемой экономике;
- управление государственными лесами и ведение лесного хозяйства в условиях рыночной экономики; частное лесовладение;
- управление лесами и ведение лесного хозяйства в условиях экономики переходного периода.

При этом выделяет и исследует такие элементы системы управления лесным хозяйством, как:

- формы и права собственности на лесной фонд;
- субъекты лесных отношений и их компетенция в государственном управлении лесным хозяйством;
- отношения органов управления лесным хозяйством с лесопользователями;
- организация финансирования воспроизводства, охраны и защиты лесов.

П. В. Васильев подчеркивает, что « управление лесами нельзя отождествлять с управлением хозяйственной деятельностью в лесах... Управление лесами по своей сути является управлением лесной собственностью». Это право «государство сосредотачивает исключительно в своих руках» через систему органов власти и специальных лесных органов. Другим организациям леса могут передаваться в пользование с правом управления хозяйственной деятельностью в них. Важно подчеркнуть, что ученый относит к функциям государственного управления управление государственной собственностью на леса, к хозяйственной деятельности в лесах — пользование и воспроизводство.

Управление лесным хозяйством в России имеет богатую 300-летнюю историю, в которой можно выделить три периода, кардинально различающиеся по институциональной среде лесоуправления:

1) государственное лесоуправление и ведение лесного хозяйства в дореволюционной России в условиях многообразия форм собственности на леса;

2) управление лесным хозяйством в условиях централизованно планируемой экономики;

3) государственное управление лесами и ведение лесного хозяйства в переходный период.

В дореволюционной России задачи государственного управления лесами предусматривали: поддержание лесного фонда в состоянии, гарантирующем снабжение населения лесными продуктами и получение лесного дохода. Государственное управление лесами представляло собой централизованно выстроенную иерархию органов управления с четким распределением прав и обязанностей по уровням управления, имело устойчивую законодательную базу. В зависимости от иерархического уровня, функции управления подразделялись на две составляющие: определение лесной политики и ее техническая реализация. Государственное управление успешно решало финансовую цель — повышение доходности лесов, однако не обеспечивало решение одной из основных задач — сохранение лесов от истребления.

В условиях рыночной экономики роль государства по отношению к лесу определяется, с одной стороны, функциями государства по интеграции баланса интересов всех участников лесных отношений в направлении эффективного экологического, социального и экономического развития, с другой стороны, государственной (федеральной) собственностью на лесные участки в составе земель лесного фонда. Государство, собственник лесного фонда, заинтересовано в эффективном использовании и увеличении ресурсного потенциала лесов, получении лесного дохода и оптимизации затрат на изучение, охрану, защиту и воспроизводство лесов. Интересы лесопользователей заключаются в повышении доходов от заготовки и переработки лесных ресурсов, получении прибыли. Граждане заинтересованы в сохранении окружающей природной среды, обеспечении

свободного доступа в леса с целью отдыха, сбора грибов и ягод; общество в целом — в социальной и экологической безопасности. На достижение баланса интересов участников лесных отношений должны быть направлены меры государственного лесоуправления. Важно, чтобы у всех групп интересов был механизм участия в планировании и принятии решений по управлению лесами, распределении полномочий и ресурсов, прав и обязанностей, обеспечение контроля.

Специфика функций управления определяется субъектом и объектом управления. Субъект государственного управления — государственные институты, наделенные необходимыми для управленческих действий властными полномочиями на основе правовых норм. Объект государственного управления — общество в целом или его отдельные группы, общественно-политические, экономические, культурные и прочие организации. Государственное управление функционирует как целое, т. е. системно. Изучение государственного лесоуправления как системы предполагает определение цели, объединяющей систему в единое целое, ее структурных элементов, направленных в своем функционировании на достижение общей цели, ресурсное обеспечение системы.

Система «управление лесным хозяйством как видом экономической деятельности» в системной концепции лесоуправления (управления лесным хозяйством, управления лесами) включает следующие элементы:

- виды экономической деятельности (лесоводство, лесозаготовки);
- многоресурсное лесоуправление;
- экономическую организацию лесного хозяйства, в том числе воспроизводства лесных ресурсов;
- организационно-правовые формы управления лесным хозяйством.

Следовательно, государственное управление в области использования, охраны, защиты и воспроизводства леса (государственное лесоуправление, государственное управление лесами) — это целенаправленное воздействие государственных институтов на деятельность физических и юридических

лиц, связанную с использованием, охраной, защитой и воспроизводством лесов, в которой реализуются их потребности и интересы в неразрывной связи с сохранением окружающей природной среды.

Рис.11 . Структура управления лесным хозяйством в Российской Федерации

Организация структуры органов исполнительной власти по государственному лесоуправлению на уровне субъекта РФ и районном (межрайонном) уровне должна быть основана на делегировании отдельных функций и полномочий государственного управления лесами.

Делегирование полномочий и функций осуществляется с учетом того, какой уровень управления приближен к реализации функции. Единство целей и непротиворечивость задач, реализуемых органами исполнительной власти по государственному управлению лесами, создаст условия для их выполнения.

Эффективность государственного управления лесами определяется выполнением следующих экономических принципов, обеспечивающих выполнение стратегической цели — устойчивого управления лесами:

- равновесие экологических, экономических и социальных целей;

- экономическая ответственность субъектов лесных отношений в соответствии с предоставленными им полномочиями и правами;

- экономическая заинтересованность всех субъектов лесных отношений в реализации стратегии устойчивого управления лесами;

- платность лесопользования, а именно право собственника лесного фонда получать платежи за пользование лесными ресурсами в соответствии с их экономической оценкой, базирующейся на рентном подходе;

- доходность (экономичность);

- соответствие полномочий по уровням субъектов собственности финансовым возможностям их реализации.

Государственное управление — это особый вид социального управления, его особенность заключена в политическом характере. Приоритет политики как стратегического целеполагания в государственном управлении — один из его признаков. Определяющим фактором устойчивого развития лесного сектора является лесная политика (институциональный аспект). Целеполагание в системе государственного лесоуправления базируется на анализе конкретных условий внутренней и внешней среды. Результатом должна явиться выработка стратегии, определение и официальное утверждение приоритетных целей, закрепленных в лесной политике. В мировой теории и практике политические решения в области лесоуправления формируются в процессе обсуждения и принятия лесной политики, отражающей сбалансированные интересы всех групп участников лесных отношений: власти, общества, бизнеса. Институциональная основа лесной политики закрепляется в законодательстве.

Экономическая стратегия лесоуправления должна исходить из парадигмы устойчивого развития и генезиса лесоуправления, обеспечивать формирование условий эффективного развития лесного хозяйства на основе государственных методов управления лесами и рыночных механизмов. Социально-экономическая стратегия России на устойчивое развитие

предопределяет включение в функции государства как публично-правового института предоставления общественных благ, определяющих состояние и благополучие общества в целом. Общей тенденцией развития лесопотребления в мире являются опережающие темпы роста в нерыночных ресурсах, в средообразующих полезностях леса. Государство должно быть выразителем консолидированного интереса всех слоев общества: собственников, предпринимателей, менеджеров, наемных работников — общества в целом. В рыночных отношениях государство одновременно выступает и как хозяйствующий субъект, имеющий свои экономические интересы, направленные на сохранение и приумножение государственной собственности на лес и повышение доходности от ее использования. Обязательное раздельное исполнение в лесном секторе государственных (публичных) и хозяйственных (рыночных) функций, являясь аксиомой рыночной экономики, закреплено во всех странах соответствующими законодательными нормами, национальными лесными политиками.

Основными функциями государственного управления лесными отношениями являются:

- распределение и перераспределение лесов между лесопользователями;
- планирование в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов;
- государственная инвентаризация лесов;
- государственный лесной реестр;
- государственный кадастровый учет лесных участков;
- государственная регистрация прав на лесные участки и сделок с ними;
- государственный лесной контроль и надзор;
- лесоустройство;
- воспроизводство лесов и лесоразведение;
- охрана и защита лесов.

Под *государственным управлением в сфере лесных отношений* понимается деятельность государственных органов по обеспечению

рационального использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов. Оно подразделяется на общее и специальное государственное управление. Общее управление осуществляется государственными органами исполнительной власти: Президентом РФ, Правительством РФ, органами исполнительной власти субъектов РФ. Некоторые функции управления лесными отношениями могут осуществляться органами местного самоуправления.

В систему специальных (ведомственных) органов входят Министерство природных ресурсов РФ, Федеральное агентство лесного хозяйства и Федеральная служба в сфере природопользования.

Функции Президента РФ по государственному управлению лесными отношениями определены Конституцией РФ. Он обеспечивает согласованное функционирование и взаимодействие всех органов государственной власти в данной сфере, при необходимости может издавать указы и распоряжения по использованию, воспроизводству, охране и защите лесов.

Функции федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления определены ст. 81, 82, 84 ЛК РФ.

В Декларации Конференции ООН в Рио-де-Жанейро перечислено ни много ни мало 27 принципов устойчивого развития. Эти принципы — результат многочисленных компромиссов (между интересами развитых и развивающихся стран, государства, гражданского общества и бизнеса и др.) и охватывают очень широкий круг проблем. Это и учет прав нынешнего и будущих поколений на справедливое удовлетворение потребностей в различных ресурсах, и необходимость защиты окружающей среды, и искоренение бедности, и учет интересов всех граждан, и т. д. Однако в таком эклектичном виде формулировка этих принципов не дает ясного представления о том, как и в каком порядке следует подходить к их реализации. Для реализации положений парадигмы применительно к лесоуправлению эти принципы в ряде работ по внедрению добровольной

лесной сертификации были сгруппированы и конкретизированы. Предложено пять основополагающих принципов, каждый из которых отражает какой-либо аспект устойчивого развития:

1) принцип разумного использования ресурсов;
2) принцип эффективности;
3) принцип социальной справедливости;
4) принцип партнерства;
5) принцип согласованности.

Первые три принципа описывают суть подходов: что необходимо учесть при рассмотрении конкретной ситуации, в каком направлении двигаться. Остальные два носят методологический характер, указывая, как именно следует двигаться в сторону устойчивого развития. Содержание каждого принципа раскрывается с помощью детальных правил или ключевых моментов. Эти принципы и правила применимы ко всем видам хозяйственной деятельности человека, в том числе к лесоуправлению. Рассмотрим эти принципы и правила.

Как уже говорилось выше, устойчивое лесоуправление предполагает равновесное существование экономической, социальной и экологической подсистем, ни одна из которых не ущемлена. В условиях переходной экономики данные проблемы стоят значительно острее, чем в странах развитого рынка, что обусловлено как нестабильной социально-экономической ситуацией, так и уровнем общественного сознания. Роль социального аспекта в лесопользовании постоянно возрастает. И это находит отражение в таких общественных концепциях, как «старый принцип национального интереса как первооснова лесной политики», «концепция социального лесного хозяйства», «концепция общественного лесного хозяйства», «концепция многоцелевого лесного хозяйства» и т. д.

Социальная компонента устойчивого лесоуправления еще не получила общепринятого определения. Тем не менее, проводимые исследования в данном направлении обозначили блок проблем, которые имеют

непосредственное отношение к социальным аспектам. Такие авторы, как Ю. Хютенен, И. Окса, П. Раннико, М. Хиттанен, В. Петров, Г. Романов, включают в этот блок следующие элементы:

1. Материальное и нематериальное благосостояние населения.
2. Социальная справедливость.
3. Социальная безопасность.
4. Участие местного населения в принятии решений.
5. Местные возможности для развития.
6. Равновесие прав и ответственности по отношению к лесам.
7. Управляемая перспектива развития.
8. Трудовая занятость.
9. Многоцелевое лесное хозяйство.

Факторы, определяющие и экономическое состояние социальных субъектов (в данном контексте подразумеваются субъекты, причастные к лесопользованию), и их позицию по отношению к происходящим в обществе процессам, существенным образом влияют на формирование социальной составляющей устойчивости. В современных условиях важно определить место каждой социальной группы, обозначить ее роль в системе лесопользования. Соблюдение интересов всех потенциальных лесопользователей: населения, предприятий, органов власти согласуется с положениями концепции устойчивости. Широкая дискуссия по вопросам лесопользования и лесоуправления может быть направлением на пути к достижению социального консенсуса. Уровень общественного сознания, характеризуемый социальной активностью населения, его инициативностью в вопросах управления лесными ресурсами, может свидетельствовать о развитии социальной компоненты устойчивого лесоуправления.

Лесохозяйственная деятельность подразделяется на два блока:

1) управленческая деятельность в области устройства, использования лесов, учета лесного фонда, охраны, защиты и воспроизводства лесов;

2) производственная лесохозяйственная деятельность:

а) подготовительные мероприятия по организации и проведению лесоустройства, проектные работы;

б) лесохозяйственные мероприятия, включающие весь комплекс работ, связанных с уходом за лесом и его санитарным состоянием;

в) лесокультурное производство и мероприятия по лесоразведению;

г) мелиорация лесов, рекультивация нарушенных земель лесного фонда и дорожное строительство;

д) противопожарные, профилактические лесохозяйственные мероприятия, наземные и авиационные меры борьбы с вредителями леса и лесными пожарами.

Вся деятельность по эффективной организации лесного хозяйства сводится к формированию определенного пространственно-временного порядка в лесу. Вся предшествующая лесоэксплуатация привела к истощению высокотоварных спелых древостоев ценных пород вдоль основных магистральных путей транспорта (в первую очередь вдоль рек, затем железных дорог и позднее вдоль автомобильных дорог), усугубив экономическое положение всех отраслей лесной промышленности на неопределенную долгую перспективу. Последствия такого хозяйствования отражаются не только на экономике нынешних и будущих поколений, но и на экологии: обеднении природы, уменьшении биоразнообразия, ухудшении окружающей среды, что своим следствием имеет негативные изменения гидрологического режима, расширение эрозии почв, изменения климата и др.

Лесопользователь осуществляет выполнение лесохозяйственных работ согласно разработанному и утвержденному проекту освоения лесов. Текущая и окончательная приемка лесохозяйственных работ, выполненных лесопользователем, осуществляется представителем органа управления лесным хозяйством на региональном уровне.

Лесоведение рассматривает лес как природную систему. Опираясь на нее, особенно на такие свойства леса, как его возобновляемость, динамичность, долголетие, экологические особенности, а также на

социальные, производственно-экономические реалии и перспективы, лесоводство разрабатывает и применяет системы обращения с лесом, управления им, охватывающие как отдельные этапы его существования, так и полный цикл развития.

Системный подход в лесоводстве имеет две взаимосвязанные стороны: пространственно-территориальную и временную. Временная особенно специфична для лесоводства, имеющего дело с многолетними объектами. От зарождения или создания леса до его жатвы и воссоздания нового леса — длинный путь. И все же он должен быть целенаправленным и управляемым на всех его этапах. Лесоводственные системы связаны с определенными методами воздействия на лес. Они включают комплексы мероприятий по возобновлению и выращиванию (воспитанию) леса, повышению его продуктивности и других полезностей леса. В лесном хозяйстве нашей страны разрабатываются системы лесоводственных мероприятий по отдельным географическим зонам и регионам, республикам, краям и областям.

В последние годы проведены исследования по разработке системного подхода к организации и ведению лесного хозяйства на зонально типологической основе. Региональные системы лесохозяйственных мероприятий должны быть гибкими, учитывающими комплексное развитие региона, экономические и экологические проблемы, возникающие как непосредственно в лесном производстве, так и приходящие извне. Лесоводственные системы необходимо строить с учетом взаимодействия лесоводства и лесоэксплуатации, особенно с учетом увязки их с системами машин и технологическими процессами лесозаготовок, причем не только существующими, но и теми, которые должны создаваться в будущем с большим приближением их к лесоводственным требованиям.

Лесоводственные системы в широком смысле должны увязываться с зональными системами ведения сельского хозяйства, особенно при защитном лесоразведении, облесении овражно-балочных систем, берегов рек,

оптимальном размещении лесов и сельскохозяйственных угодий в границах водосборных бассейнов. Необходимо комплексное системное решение ряда лесо-аграрных вопросов в таежных районах страны. В системе лесоводственных методов обращения с лесом и управления им одно из основных мест занимают рубки.

При решении задачи повышения эффективности управления лесным сектором предусматривается:

а) совершенствование лесного и смежного законодательства, в том числе:

- улучшение системы разграничения полномочий органов государственной власти разного уровня и органов местного самоуправления в области лесных отношений;

- принятие норм, обеспечивающих получение специализированными государственными учреждениями субъектов РФ права на осуществление мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов без проведения конкурса;

- введение норм по обеспечению долгосрочных контрактов на выполнение работ, связанных с охраной, защитой и воспроизводством лесов;

б) совершенствование инструментов контроля за исполнением субъектами РФ переданных полномочий в области лесных отношений;

в) совершенствование системы федерального государственного лесного надзора (лесной охраны) и федерального государственного пожарного надзора в лесах;

г) совершенствование состава прав и обязанностей, а также расширение сферы ответственности лесничего, которые необходимы для осуществления эффективного государственного управления на вверенной ему территории;

д) модернизация системы лесоустройства, государственной инвентаризации лесов и мониторинга лесов, а также создание информационной базы о состоянии, использовании, охране, защите и воспроизводстве лесов;

е) развитие системы стратегического и текущего планирования в лесном секторе экономики, охватывающей федеральный, региональный и муниципальный уровни, на основе применения программно-целевого подхода, а также достаточной и достоверной информации;

ж) совершенствование системы платежей за пользование лесами;

з) развитие общественного лесного надзора.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Назовите подсистемы системы «управление лесным хозяйством».
2. Назовите инструменты государственного управления лесами.
3. Объясните основные положения государственного управления лесами по М. М. Орлову.
4. Охарактеризуйте роль государства в управлении лесами.
5. Какие элементы являются основными в системе управления лесным хозяйством?
6. Какими экономическими принципами определяют эффективность государственного управления лесами?
7. Назовите пять основополагающих принципов устойчивого развития.

## Практическая работа 5. Управление системой лесопользования.

***Общие теоретические сведения***

Вопросы эффективного управления лесопользованием являются крайне актуальными для России. При этом основная проблема заключается в оптимальной увязке стоящих перед лесным хозяйством экономических,

социальных, культурных и экологических целей, как на региональном, так и на федеральном уровне.

Лесопользование — это сложная система, в которой должны связываться противоречивые задачи: удовлетворение потребностей национального хозяйства страны, соблюдения права человека на благоприятную окружающую природную (лесную) среду и сохранение биоразнообразия лесной экосистемы. Чтобы управлять сложным объектом, необходимо освоить современные подходы и инструменты. Инструментами управления служат средства вычислительной техники и автоматизированные системы. Однако при внедрении информационных систем для управления лесопользованием приходится сталкиваться с рядом трудностей.

Система лесопользования включает два равнозначных звена: лесное хозяйство и лесоэксплуатацию.

Интенсивность и качество лесопользования являются отражением политического, экономического, социального и культурного развития общества, а управление лесохозяйственной деятельностью — это не просто обеспечение населения древесиной. Современное общество приходит к пониманию переосмысления лесной политики в сторону экосистемного управления. То есть лесное хозяйство должно поддерживать такое состояние лесных экосистем, которое позволяет им удовлетворять возрастающие потребности человека в лесной продукции и услугах.

Планы, решения по сбережению и рациональному использованию лесных ресурсов и связанному с ними бизнесу часто противоречивы, принимаются в обстановке столкновения интересов и с высокой степенью неопределенности. В действительности большинство сложностей по управлению лесными ресурсами являются информационной проблемой. Отчасти эта проблема связана с тем, что практически вся информация о лесном фонде пространственно ориентирована и без совместного использования картографических и описательных данных ее анализ затруднен.

Современная система управления лесопользованием не отвечает основным требованиям устойчивого развития и имеет ряд серьезных недостатков:

- декларативность;
- фрагментарность;
- неразвитость долгосрочного стратегического планирования и прогнозирования, обеспечивающих как нестабильность бизнеса в этой сфере, так и неэффективность его развития;
- слабость комплексной экономической оценки лесопользования в направлении эколого-социальных аспектов проблемы;
- несоответствие существующего механизма управления современным требованиям, декларирующим воспроизводственный подход в лесопользовании.

Основными задачами лесопользователей при управлении эффективной системой производства лесных материалов являются следующие.

1. Анализ лесосырьевых массивов для лесозаготовительных производств и других участков леса.
2. Обоснование целесообразности лесозаготовок и размещения лесозаготовительных производств.
3. Оценка доступности и качества лесных ресурсов.
4. Расчет рентабельности и планируемой прибыли от освоения участков освоения леса.
5. Выбор участков леса для перспективного освоения.
6. Создание тематических карт по лесным ресурсам, демонстрирующих различные подходы к лесопользованию.
7. Мониторинг изменений в лесном фонде и контроль за лесопользованием с применением данных космической съемки.
8. Планирование и оптимизация подъездных путей к лесосекам.
9. Планирование и оптимизация развития транспортной сети лесных дорог.

По ЛК РФ (2006) на лесопользователей были возложены лесохозяйственные функции, связанные с воспроизводством лесов, их охраной и защитой. При этом возникающие экономические отношения между государством и частным бизнесом (лесопользователями) четко не регламентированы, в частности, выполнение лесохозяйственных работ осуществляется за счет доходов лесопользователей, что является для них обременительным и не имеющим под собой оснований. В практической деятельности это ведет к тому, что лесопользователи производят лесовосстановительные работы с минимальными требованиями, что снижает качество создаваемых молодых лесов.

Система лесоуправления и лесопользования должна соответствовать принципам устойчивости в экономической, экологической и социальной сферах и обеспечивать:

- соблюдение законодательства и международных обязательств РФ;
- рациональное и эффективное ведение лесного хозяйства и лесопользование;
- сохранение биоразнообразия, жизнеспособности лесных экосистем и функций леса;
- выявление, сохранение и поддержание лесов высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ);
- соблюдение прав работников, местного населения и коренных народов;
- планирование мероприятий и мониторинг ведения лесного хозяйства и лесопользования.

*Принцип разумного использования ресурсов* — обеспечить будущим поколениям по крайней мере не худшие по сравнению с нынешними возможности использования ресурсов. Это значит, что все важные ресурсы лесов (включая все их свойства и функции) должны сохраняться в долгосрочной перспективе. Устойчивость лесоуправления (неистощительность использования лесных ресурсов) часто оценивают

только по хозяйственным характеристикам леса: увеличились ли запасы древесины или доля хвойных пород, выросла ли стоимость древесины на корню. При этом забывают, что у леса есть масса других важных функций, не все из которых легко оценить в денежном выражении. Например, лесная плантация за короткий срок, производя большие запасы древесины, не способна обеспечить сохранение биологического разнообразия или гидрологического режима, свойственного естественному лесу с близкими запасами древесины.

Обладатели прав на лесные ресурсы порой проявляют эгоизм: «Это мой лес, и мне решать, что лучше для меня и моих потомков». Соблюдение данного принципа означает, что никому не дозволено ограничивать права других людей, традиционно использовавших ресурсы данного леса (грибы, ягоды, дичь и пр.), а также необходимо сохранять возможность выполнения лесами важнейших глобальных функций, от которых зависит выживание всего человечества. Все это не значит, что леса использовать нельзя. Если нынешние поколения не смогут потреблять необходимые им ресурсы, у будущих поколений тем более не будет шанса на нормальную жизнь. Правда, при этом не следует забывать о том, что у будущих поколений могут быть совершенно другие требования к количеству и качеству ресурсов. Так, если большую часть XX в. наиболее востребованными лесными породами из бореальных лесов были хвойные, то теперь растет интерес к быстрорастущей и широко распространенной осине. Если в начале прошлого века в лесопильном производстве использовали только самый лучший и крупный пиловочник, то теперь с появлением новых технологий можно использовать пиловочник сравнительно небольшого диаметра, а для популярного ныне производства клееной древесины и плит — даже низкокачественную древесину. Столь же кардинально потребности в определенной древесине могут меняться и в будущем. Более детально суть принципа раскрывают правила, описанные ниже.

**Правило возобновления.** Лес — это возобновимый ресурс, но нерачительное хозяйствование способно истощить его или понизить продуктивность экосистемы. Поэтому скорость изъятия ресурсов не должна превышать скорость их воспроизводства. Например, при заготовке древесины, как уже неоднократно упоминалось, за период времени между двумя рубками естественный прирост леса должен как минимум полностью компенсировать объемы заготовленной древесины. Но восстановление исходных запасов древесины вовсе не означает, что восстановились все ценные характеристики экосистемы, в том числе хозяйственные. Первобытный разновозрастный лес с вековыми деревьями по разнообразию экологических ниш разительно отличается от однообразного вторичного леса, сформированного молодыми деревьями. Допустимая норма изъятия ресурса должна обеспечивать сохранение всех функций леса, в том числе экологических и социальных.

Для поддержания человеческих ресурсов также требуются усилия. Труд работников предприятия должен достойно оплачиваться, условия труда должны быть безопасными, сами работники иметь необходимую квалификацию.

**Правило компенсации.** Полностью избежать потерь ресурсного потенциала лесов удается не всегда, например, когда необходимо расчистить часть лесов под сельскохозяйственные угодья или качество лесов ухудшается в результате их использования. В таких случаях ущерб, нанесенный местному населению, необходимо компенсировать вложениями в обучение, развитие местных производств, социальные программы, но все это не решит проблемы экологической безопасности.

**Правило учета интенсивности воздействия.** Пределы роста экономики могут обусловливаться не истощением природных ресурсов, а неспособностью экосистем противостоять определенному уровню антропогенного воздействия (промышленному загрязнению, замусориванию, вытаптыванию и пр.). Для этого необходимо учитывать устойчивость

экосистем к различным стрессам и их способность восстанавливаться после таких воздействий. Это правило применимо и к воздействиям на социальные ресурсы, например сложившуюся социальную структуру сообщества. Так, промышленные лесозаготовки меняют структуру занятости и степень вовлеченности разных социальных групп общества в активную деятельность, создавая для них неравные возможности. Важно оценить, какие изменения произошли, чтобы не допустить серьезных конфликтов, социальных взрывов, критического расслоения населения и пр.

**Правило принятия мер предосторожности.** Хозяйственная деятельность способна нанести серьезный или даже необратимый ущерб окружающей среде. Поэтому оценку воздействия на нее следует проводить еще до начала использования природных ресурсов, а также заранее принимать меры, способные предупредить ухудшение состояния окружающей среды в результате такой деятельности (например, если лесозаготовки планируется вести на слабодренированных водоразделах, то нужно позаботиться о том, чтобы все мосты через водотоки и болота не нарушали гидрологический режим территории, а заготовка на переувлажненных участках велась бы только в сухой период летом или зимой). Недостаток научных знаний по данной проблеме не может служить оправданием для непринятия таких мер. Корректирующие меры следует продолжать применять, даже если ситуация, несмотря на все усилия, продолжает ухудшаться.

**Правило учета всех видов ресурсов.** Чтобы сохранить ресурсы для будущих поколений, необходимо периодически проводить их инвентаризацию. Если учет запасов древесины налажен неплохо, то способы оценки экосистемных услуг лесов (обеспечение питьевой водой, поглощение углекислого газа и пр.) еще только разрабатываются. Оценить социальные ресурсы (сложившиеся у различных групп людей формальные и неформальные нормы или ценности, знания и навыки, в том числе традиционные, уровень образования и развития социальных,

интеллектуальных, творческих способностей, умений и т. д. индивидуумов, слагающих общество) также непросто. Такие ресурсы можно утратить безвозвратно, даже не заметив этого.

**Принцип эффективности.** Эффективность означает такое использование ресурсов, при котором желаемый результат достигается при их минимальном использовании, либо (при ограниченных ресурсах) достигается результат, наилучший из возможных. Так как ресурсов почти всегда не хватает, эффективность их использования — это не праздный вопрос. При оценке эффективности лесоуправления следует учитывать несколько аспектов.

*Техническая эффективность* определяется в зависимости от того, удалось ли достичь поставленных целей, получена ли требуемая лесная продукция. Чаще всего она оценивается исходя из того, насколько использованные лесоводственные приемы (сохранение на делянке семенных деревьев, посадка саженцев, уход за лесом и т. д.) помогли вырастить древесину нужного качества и в необходимых объемах. Но следует помнить, что целью лесоуправления может быть и обеспечение жителей города питьевой водой, и сохранение биоразнообразия, и создание условий для отдыха людей (рекреации). Так, техническая эффективность лесоуправления вблизи Москвы может определяться в том числе качеством воды, забираемой из Москвы-реки для городского водопровода или количеством мусора в подмосковных лесах, используемых для прогулок.

*Рыночная эффективность* — это мера экономической успешности деятельности, которую можно оценить по себестоимости производства, ценам на продукцию, объемам полученной прибыли, капитализации компании и пр.

Нельзя измерять эффективность только в денежном выражении, есть и *экологическая эффективность.* Например, как упоминалось выше, эвкалиптовые плантации в Южной Африке экономически очень выгодны, но иссушают почвы, что может иметь катастрофические последствия для

обеспечения питьевой водой близлежащих деревень, а также понижают плодородие почв. Если это происходит, лесоуправление не может считаться экологически эффективным. Сохранение биоразнообразия и соблюдение лесоводственных требований могут снижать рыночную эффективность (за счет увеличения расходов или снижения количества ресурса, доступного для эксплуатации), по крайней мере, в краткосрочной перспективе. Но в долгосрочной перспективе они обеспечивают большую эффективность деятельности по лесоуправлению. Поэтому эффективность должна всегда оцениваться комплексно, с учетом всех ее аспектов.

**Принцип социальной справедливости.** Как уже отмечалось, лес играет разнообразную роль в жизни людей, поэтому требований к лесоуправлению много, и они отличаются у разных социальных групп. Например, не все социальные группы выигрывают от лесозаготовок, некоторые, наоборот, могут проиграть. Доступность ресурсов леса — это иногда вопрос выживания жителей лесных деревень и сохранения их самобытных традиций и культурных ценностей (мест сбора грибов и ягод, охотничьих угодий, священных мест и пр.). Для обеспечения справедливости при распределении выгод от использования ресурсов недостаточно, чтобы предприниматель платил зарплату работникам и налоги государству, а государство заботилось о социальной поддержке остальных групп. Однако соблюдение этого принципа не означает поддержку наиболее обездоленных групп населения (например, в виде раздачи гуманитарной помощи). Важно не только и не столько помочь бедному и слабому, сколько предоставить всем группам людей, использующим ресурсы данного леса, равные возможности, учесть их интересы и быть честным по отношению к ним. Это может включать, например, выплату достойных компенсаций коренным народам за коммерческое использование их знаний о лекарственных растениях или принятие мер по сохранению охотничьих угодий или ягодников, имеющих значение для местных жителей. Первой естественной реакцией лесопользователя будет игнорирование части таких претензий (особенно тех,

которые опираются на сложившиеся традиции), но на практике это может привести к конфликтам с местным населением, непредвиденным экономическим потерям и даже полной остановке хозяйственной деятельности. Например, обиженные лесопользователем местные жители могут подать на него в суд, организовать блокаду лесных дорог или даже угрожать физическим воздействием на работников.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Какие недостатки свойственны современной системе управления лесопользованием?
2. Назовите основные задачи лесопользователей при управлении лесными ресурсами?
3. Какие требования устойчивого развития должна соблюдать современная система лесопользования?
4. На чем основывается принцип разумного использования лесных ресурсов?
5. Назовите правила, которые содействуют принципу разумного использования лесных ресурсов.
6. Поясните аспекты эффективного использования лесных ресурсов.
7. Как решаются социальные вопросы при использовании лесных ресурсов?

## Практическая работа 6. Основы управления лесопарковым хозяйством.

***Общие теоретические сведения***

Современное развитие российской экономики в рыночных условиях предъявляет новые требования к управлению лесопарковым хозяйством, где не решены многие биологические и технологические вопросы, связанные с

расширением рекреационного лесопользования и созданием новых и благоустройством существующих объектов различного функционального назначения. Организация и развитие лесопарков претерпевают существенные изменения, что связано с решением экологических и природоохранных проблем при расширяющейся урбанизации лесных экосистем. Решаемые лесопарковым хозяйством вопросы — создание условий для отдыха населения и обеспечение благоприятной окружающей среды при сохранении экологического потенциала лесов и возрождении его неистощительного и постоянного пользования — согласуются с международными программами поддержания лесов в состоянии экологического равновесия и биологического разнообразия в единой системе устойчивого управления лесами.

Организационные работы по созданию лесопарков и выделению зеленых зон проводились вначале вокруг крупных городов, затем и в других населенных пунктах, а в дальнейшем стали выделяться специфические целевые массивы с выраженными рекреационными функциями (национальные и природные парки) в водоохранных и защитных лесах. Таким образом, сформировалась система лесопарковых объектов, которые состоят из городских и пригородных лесов, относящихся к городскому (муниципальному) хозяйству, лесов государственного лесного фонда различных категорий защитности, а также различных стационарных бальнеологических, историко-культурных, санаторно-курортных и спортивно-развлекательных учреждений. Характер и степень использования данных территорий значительно различаются, но единым остается подход к решению проблем сохранения и восстановления лесов, обеспечивая их неистощительное и постоянное природопользование.

В европейских странах лесопарки как организационная единица отсутствуют, но основными рекреационными объектами являются национальные природные парки государственного подчинения и заповедные территории частного владения. Всего в мире насчитывается 2600 национальных парков, 30 из них имеют площадь более 1 млн. га, например

Гренландский. В России — 32 национальных парка, один из них — национальный парк в Республике Коми площадью 1,9 млн. га занимает северную часть Уральских гор.

*Лесопарк* — это лесной массив, предназначенный для отдыха в условиях свободного режима пользования, территория которого приведена в определенную ландшафтно-планировочную систему и благоустроена с сохранением природных ландшафтов и лесной среды.

*Лесопарк* — это лесной массив или его часть, выделенный для массового повседневного отдыха населения, благоустроенный и приведенный в единую ландшафтно-планировочную систему. Территорию парка организуют, используя приемы ландшафтной архитектуры, и благоустраивают для обеспечения удобного отдыха посетителей.

*Городской парк*, в отличие от лесопарка, создается, как правило, на открытом месте без участия естественной растительности, и по своей конструкции он отличается более художественным сочетанием растений, включая интродуценты, и наличием открытых пространств. В парке древесная и кустарниковая растительность развивается по закономерностям, довольно отличным от развития лесных ассоциаций, большей частью в виде групп деревьев и кустарников. Общее между парком и лесопарком заключается в одинаковом подходе к размещению тропиночной сети и ее размерам, а также использование некоторых общих приемов ландшафтной архитектуры.

В архитектурно-планировочном отношении города (городской системы, агломерации) лесопарк — это один из основных элементов зеленых и пригородных зон. Площадь и территориальное размещение лесопарков в системе озеленения города зависят от многих факторов. При создании лесопарка участвуют специалисты многих смежных профессий.

Лесопарки могут организовываться как на лесной, так и на безлесной территории, и поэтому методика их проектировании будет различной. Проектирование лесопарка имеет отличие от проектирования городского

парка, и главным отличием является большая территория лесопарка в сравнении с территорией парка или сада. Поэтому в лесопарке оперировать приходится не с отдельными деревьями или группами деревьев, а с большими площадями, покрытыми лесной растительностью. При этом следует иметь в виду, что проектировщик должен работать с лесными экосистемами, которые постоянно изменяются во времени.

Лесопарк отличается от территории лесничества по использованию, структурному построению и хозяйственной деятельности. Все мероприятия в лесопарке направлены на повышение санитарно-гигиенических, эстетических достоинств территории; получение древесины имеет второстепенное значение. В то же время в лесопарке проводятся лесоводственные мероприятия (рубки ухода и формирования, санитарные рубки, лесопарковые посадки различных типов и т. д.).

Лесопарковое хозяйство пользуется методом реконструкции леса в лесопарк, под этим понимается оздоровление территории, улучшение санитарного состояния леса, формирование лесопарковых, эстетически обогащенных ландшафтов, пространственная организация, планировка и благоустройство территории. При устройстве лесопарка необходимо руководствоваться принципом максимального сохранения естественной природной обстановки и наиболее полного использования лесного ландшафта. Таким образом, лесопарковым называется такое хозяйство, которое ставит своей задачей организацию лесных территорий и ведение в них хозяйства лесоводственными и парковыми приемами с максимальным использованием санитарно-гигиенических, оздоровительных и эстетических свойств леса для создания благоприятных условий массового отдыха населения.

Российские национальные парки создавались на базе земель лесного фонда и наделены правом органа управления этой частью национального достояния страны. На парках лежит ответственность за соблюдение всех установленных лесным законодательством норм и правил пользования

лесными ресурсами, охрану их от пожаров, насекомых-вредителей, болезней и борьбу с лесонарушениями.

Задачей лесопаркового хозяйства является формирование привлекательных ландшафтов и насаждений, а также создание условий для проведения населением в лесу отпусков, досуга в выходные дни и привлечения туристов из-за рубежа для проведения отдыха на лоне русской природы. При планировании рекреационного лесопользования необходимо не только учитывать достопримечательности в виде услуг, предлагаемые отдыхающим, но и предусматривать возможных финансовых партнеров в деле развития рекреационного лесопользования.

Леса в системе управления национальными парками рассматриваются не как потребляемый ресурс, а *как среда обитания* растительных и животных организмов и их сообществ, экологическое благополучие которой необходимо для поддержания природоохранной и эколого-познавательной ценности территории национального парка в целом.

Управление лесными ресурсами в национальных парках заключается в планировании, организации и контроле выполнения конкретных мероприятий по повышению устойчивости лесов к неблагоприятным факторам внешней среды и улучшению их санитарного состояния, а также мероприятий, улучшающих и стабилизирующих экологическую ситуацию в лесных экосистемах в целом. К мерам, обеспечивающим благополучие экологической обстановки в лесных экосистемах лесопарков, относятся рубки ухода за лесом, включая рубки обновления и рубки формирования ландшафта, создание лесонасаждений, соответствующих условиям пользования природными ресурсами на определенных участках территории парка (зона традиционного экстенсивного природопользования, зона активной рекреации, защитные зоны памятников истории и культуры и т. п.), восстановительные мероприятия на землях, нарушенных прошлой хозяйственной деятельностью человека, и т. д.

Вмешательство в естественные процессы развития лесных экосистем на территориях лесных парков возможно и необходимо лишь в тех случаях, когда:

- природный потенциал лесной экосистемы серьезно нарушен прошлой хозяйственной деятельностью человека и его самовосстановление невозможно (сплошные рубки, подсочка, выборка хозяйственно ценных пород при рубках ухода, сильное нарушение гидрологического режима, разрушение нижних ярусов растительности в результате рекреационной дигрессии и т. д.);
- произошло полное уничтожение лесной растительности в результате стихийных бедствий (пожаров, сходов снежных лавин, ветровой и водной эрозии);
- необходимо провести определенную коррекцию в структуры лесных насаждений для повышения их функциональных свойств (формирование целевых насаждений в зонах рекреации, раскрытие перспектив на трассах прогулочных маршрутов, усиление защитных свойств лесных опушек, подсадку декоративных групп деревьев и кустарников в зонах охраны культурного ландшафта и т. д.);
- существует угроза нашествия насекомых или распространения инфекций, которые без вмешательства человека могут привести к серьезным неблагоприятным последствиям не только в лесных экосистемах парка, но и на прилегающих территориях.

Подобное вмешательство в наибольшей мере проявляется в национальных парках, созданных в районах интенсивного в прошлом использования природных ресурсов, где имеется значительное количество участков, подвергшихся воздействию интенсивных рубок, нерегулируемой рекреации, торфоразработок и т. п.

Деятельность национальных парков в области охраны и использования лесных ресурсов организуется их лесной службой (главным лесничим и

аппаратом профильных специалистов при нем, лесничими с их аппаратом, включая инспекторов по охране лесных ресурсов).

Охрана и пользование лесными ресурсами организуются для того, чтобы, не нарушая процессов естественного развития лесных экосистем и без нужды не вмешиваясь в них, дать посетителям парка возможность созерцать лесные ландшафты в их естественном состоянии.

Природоохранное значение лесов возрастает в условиях многосторонней преобразующей деятельности человека, что определяет и выделение лесопаркового хозяйства как одного из направлений в интегрированной системе лесохозяйственных мероприятий. Лесопарковое хозяйство требует определения рекреационного потенциала территории, оценки качественных характеристик лесного фонда, выявления социальной, градостроительной и функциональной структуры объекта и планирования программы его развития с учетом длительного периода лесовыращивания и перспектив создания наиболее благоприятных условий пребывания человека на природе.

Площадь и территориальное размещение лесопарков в системе озеленения города зависят от многих факторов. Города, отличающиеся друг от друга не только размером или численностью населения, но и экономическим, народнохозяйственным значением, географическим положением, природно-климатическими и другими условиями, обусловливают характер проектирования и организации озелененных территорий в городе, в пригородных и зеленых зонах и их величину и размещение. Размещение озелененных территорий и лесопарковых массивов в системе озеленения города может быть равномерным или неравномерным, кольцевым, клиньями, полосами и т. д.

Управление национальным парком включает систему специальных мероприятий, обеспечивающих сохранность природных и историко-культурных объектов, при их использовании для целей регулируемого туризма и отдыха, а также других действий, направленных на совершенствование структуры и штатов национального парка, повышение

заинтересованности органов местного самоуправления и населения в развитии национального парка. Население и посетители должны быть проинформированы об особенностях установленного режима особой охраны парка и иных правилах, действующих в национальном парке.

Природные и культурные ценности национальных парков не подлежат активным преобразованиям в интересах утилитарных потребностей человека.

Природные ценности национальных парков включают в себя леса, луга, воды, геологические объекты, разнообразный животный мир, создающие в своем сочетании неповторимые по красоте ландшафты и такие эстетические ценности, как природная тишина и чистый воздух. Стратегия уделяет равное внимание всем природным ценностям национального парка, поскольку только такой подход позволяет сохранить целостность природного комплекса и необходимую гармонию всех его составляющих. Управление природными экосистемами национального парка осуществляется на основе зонирования по признакам природной ценности территории, особенностей ее использования (функциональное назначение) и способности природных экосистем выдерживать нагрузки, связанные с этим использованием.

Стратегия сохранения природных экосистем национального парка базируется на следующих положениях:

- управление природными объектами рассматривается как сложный процесс, учитывающий динамическую природу экосистем, взаимозависимость всех ее компонентов, а также ограниченную способность экосистем сопротивляться антропогенному воздействию и само-восстанавливаться от стрессов, вызванных деятельностью человека;
- управление должно быть долгосрочным и находить понимание у тех, чья деятельность влияет на экологическую целостность парка;
- национальные парки занимают ведущее место в диалоге с другими службами территориального управления с целью лучшего осознания всеми участниками существующих методов землепользования и их воздействия на природную среду;

- управление экосистемами должно иметь надежное научное обоснование;
- обеспечение постоянного контроля за состоянием экосистем и принятие своевременных и адекватных мер при изменении их состояния;
- необходимость взвешенного подхода при принятии управленческих решений, связанных с восстановлением нарушенных экосистем, понимание того, что предпринятые действия могут дать далеко идущие и продолжительные эффекты;
- недопустимость возникновения новых источников загрязнения и других экологически опасных объектов на территории национального парка и активные действия по борьбе или минимизации таких источников в непосредственной близости от его границ.

Неотъемлемой частью природного комплекса национального парка является животный мир. Наряду с биологическими функциями, животные выполняют важнейшую эстетическую роль, в огромной степени формируя интерес посетителей к природе, что имеет исключительное воспитательное значение.

Проводимые в национальном парке мероприятия должны быть ориентированы на сохранение максимально возможного разнообразия видового состава и экологически обоснованной численности животных, свойственных природным комплексам данного региона.

Национальные парки в работе по управлению объектами животного мира взаимодействуют с государственными органами, специально уполномоченными в области охраны, контроля и регулирования использования животного мира, а также с представителями коренного населения.

Все мероприятия по вмешательству в процессы динамического развития лесных биоценозов следует рассматривать как вынужденную меру, обусловленную необходимостью устранения последствий отрицательного воздействия на них факторов внешней среды и прошлого ведения хозяйства. Их планирование и проведение должно осуществляться в комплексе с

мероприятиями по улучшению условий среды обитания животных, благоустройству территории и мероприятиями по профилактике лесных пожаров.

Леса национальных парков рассматриваются не как источник древесины или иных продуктов леса, а как среда обитания лесных растительных и животных организмов, как среда, окружающая посетителей парка и формирующая их представления о природном разнообразии. Главная цель управления — обеспечить стабильность естественного развития лесных экосистем. На достижение этой цели направлены все усилия персонала национальных парков, который обеспечивает:

- планирование и осуществление мер по уходу за состоянием лесов, отвечающих функциональному назначению каждого конкретного участка и имеющих соответствующее экологическое обоснование;
- восстановление лесных экосистем, нарушенных прошлой хозяйственной деятельностью человека;
- охрану лесов от пожаров, борьбу с вредителями и болезнями леса;
- организацию и ведение мониторинга за состоянием лесных экосистем;
- регулирование нагрузок на лесные экосистемы.

Лесохозяйственные мероприятия в национальном парке имеют целью повышение биологической устойчивости лесных биоценозов. Они назначаются и проводятся в местах массового отдыха населения, вдоль туристских и прогулочных маршрутов (как сухопутных, так и водных), а также в насаждениях, находящихся в стадии распада и угнетения. Лесохозяйственные мероприятия и мероприятия по регулированию рекреационных нагрузок на лесные экосистемы выполняются по специальным программам на основании результатов натурных обследований (выполняемых, как правило, при лесоустройстве) или данных лесного мониторинга.

При восстановлении лесов, нарушенных прошлой хозяйственной деятельностью человека, предпочтение отдается технологиям и методам,

близким к процессам естественного развития лесных экосистем. При восстановлении лесов на лесных не покрытых лесом землях не допускается применение технологий, предусматривающих корчевку пней, интенсивную обработку почвы, способную вызвать изменение гидрологического режима территории.

Охрана лесов от пожаров находится под контролем национального парка и рассматривается как одно из важнейших направлений деятельности по сохранению его природных ресурсов. Любое неуправляемое возгорание на территории парка считается катастрофическим, а следовательно, недопустимым. Охрана природных комплексов и объектов на территории национальных парков возложена на специальную государственную инспекцию (службу охраны) по охране территории национальных парков, работники которой входят в штат национальных парков. Государственная инспекция осуществляет охрану на всей территории национальных парков, включая земли иных собственников и пользователей, находящиеся в границах национальных парков.

Охранная деятельность в границах национального парка и его охранной зоны выполняется национальным парком самостоятельно. При этом парк проводит необходимое взаимодействие с контрольно-инспекционными службами территориальных органов МПР России, органами рыбоохраны и государственного охотничьего надзора, а также с органами внутренних дел.

Создание условий для регулируемого туризма и отдыха является одной из основных задач национального парка. При этом подразумевается, что в национальных парках этот вид деятельности должен базироваться на следующих принципах:

- сохранение ландшафтного и биологического разнообразия;
- уважение местных культурных традиций, поддержание исторически сложившихся ремесел и промыслов;
- поддержка местного малого и среднего бизнеса;
- производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции;

- учет интересов местного населения.

В целях развития туризма и отдыха в национальных парках потребуется создать эффективную инфраструктуру туризма, совершенствуя при этом работу по привлечению посетителей (туристов) на его территорию. Для достижения этой цели необходимо:

- интегрировать систему организации и развития туризма и отдыха в национальном парке в социально-экономическую систему региона;
- создать эффективную систему планирования и регулирования рекреационных нагрузок на природные и историко-культурные объекты национального парка;
- организовать прием и обслуживание посетителей, максимально используя потенциал местного населения и частного предпринимательства;
- организовать подготовку и повышение квалификации специалистов национального парка, занятых в сфере организации туризма.

Развитие туризма в национальных парках должно стать важным направлением экономического развития территории, способствовать повышению занятости местного населения и улучшению его жизненного уровня. Необходимо поддерживать и развивать инициативы местных жителей и организаций по развитию туристской инфраструктуры.

Заинтересованность региональных и местных органов власти в развитии туризма в национальных парках должна основываться на понимании того, что через национальные парки можно реально обеспечить права граждан на отдых, создать систему экологического воспитания и образования. Развитие туристской инфраструктуры национального парка будет способствовать созданию новых рабочих мест, увеличению доходов регионального и местного бюджета и повышению уровня жизни местного населения.

Национальные парки располагают весьма значительными туристскими ресурсами, освоение которых по действующему законодательству невозможно без их согласия и участия. В силу ограниченных финансовых возможностей и недостатка профессионализма национальные парки не

всегда способны самостоятельно создать эффективно работающую туристскую инфраструктуру. Поэтому успешность развития туризма в национальном парке, а значит, и удовлетворение всех связанных с ним ожиданий местного населения в большой мере зависят от того, насколько активно и грамотно туризм национального парка будет интегрирован в экономику региона.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Какие вопросы решаются лесопарковым хозяйством?
2. Что представляет собой система лесопарковых объектов?
3. Дайте определение понятию «лесопарк».
4. Какие мероприятия проводятся в лесопарках?
5. Какое хозяйство называется лесопарковым?
6. Какую роль выполняют российские национальные парки?
7. В чем заключается управление лесными ресурсами в национальных парках?
8. В каких случаях допускается вмешательство в естественные процессы развития лесных ресурсов на территориях лесных парков?

## Практическая работа 7. Управление системой охраны и защиты лесного фонда.

***Общие теоретические сведения***

Лесохозяйственную деятельность следует рассматривать как отрасль национального хозяйства, направленную не только на воспроизводство лесных ресурсов, но и на сохранение и восстановление окружающей природной среды. Однако, помимо производственных мер охраны и защиты лесов, существуют также социальные, экономические, медико-биологические

и целый ряд других мер, в том числе и меры правовые, которые играют важную роль в сохранении и восстановлении экологического равновесия в окружающей среде, в том числе лесах.

Важнейшее значение для обеспечения охраны лесов и земель лесного фонда имеет организация государственного управления в этой области. В основе классификации органов, осуществляющих государственное управление в данной сфере, лежат объем и характер их компетенции. В связи с этим принято различать органы исполнительной власти общей и специальной компетенции.

Исполнительными органами государственной власти *общей компетенции* являются Правительство РФ и органы исполнительной власти субъектов РФ. Каждый из этих органов в пределах предоставленных ему полномочий выполняет функции управления лесами и землями лесного фонда соответственно либо на территории всей страны, либо на территории соответствующего субъекта РФ независимо от того, в чьем ведении или пользовании находятся леса и земли лесного фонда. Так, Правительство РФ осуществляет государственное управление в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов непосредственно или через уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.

Функции государственного управления в данной сфере выполняют органы исполнительной власти республик, краев, областей, городов федерального значения, автономной области, автономных округов. Эти органы осуществляют свои полномочия непосредственно или через территориальные органы управления лесным хозяйством, если это предусмотрено соглашением между соответствующими федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов РФ о передаче части полномочий. Органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов являются Минприроды России и Рослесхоз.

Охрана и защита лесов осуществляется *органами специальной компетенции.* ФГУ «Центральная авиабаза охраны лесов от пожаров» (Авиалесоохрана), федеральным государственным надзором (лесной охраной), ФБУ «Российский центр защиты леса» с филиалами в регионах и другими организациями лесного хозяйства. Она проводится наземными, а также авиационными методами. К числу главных мероприятий по охране и защите леса относятся мониторинг лесов, учет и ведение лесного кадастра, разработка и осуществление государственных федеральных программ, связанных с развитием лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса страны, а также государственный контроль за состоянием, использованием, охраной и воспроизводством лесов.

Главное значение для охраны леса имеют основные требования, предъявляемые к ведению лесного хозяйства. На организации, которые ведут охранную деятельность, возлагаются следующие обязанности:

- учет лесного фонда;
- контроль над проведением работ, выполняемых лесопользователями;
- пресечение нарушений норм и правил лесопользования;
- противопожарное и санитарное обустройство территории лесного фонда.

Они также должны осуществлять уход за лесом, мероприятия по восстановлению лесов и лесоразведению, по улучшению породного состава и качества лесов, осуществлять борьбу с вредителями и болезнями леса.

В системе органов управления лесным хозяйством в целях осуществления деятельности по обеспечению сохранения экологического и биологического потенциала лесов, соблюдения правил использования, воспроизводства, охраны и защиты лесов организована специальная служба — федеральный государственный надзор (лесная охрана). В ее полномочия входит обеспечить охрану и защиту лесов, осуществлять государственный контроль за состоянием, использованием, охраной, защитой лесного фонда и воспроизводством лесов, а также за организацией пользования лесным

фондом. Правительство РФ, органы государственной власти субъектов РФ, Рослесхоз и его территориальные органы обеспечивают осуществление мероприятий по охране и защите лесов, борьбе с вредителями и болезнями леса и лесными пожарами, привлекают для их тушения работников, противопожарную технику и транспортные средства коммерческих и некоммерческих организаций, а также население.

Органы государственной власти субъектов РФ, Минприроды и его территориальные органы запрещают в необходимых случаях на период высокой пожарной опасности в лесах посещение гражданами лесов и въезд в них транспортных средств, а также определенные виды работ на отдельных участках лесного фонда. Порядок привлечения граждан и юридических лиц к тушению лесных пожаров определяется органами государственной власти субъектов РФ.

Система природоохранных мероприятий с позиций системного анализа включает, как минимум, три подсистемы:

1) охрану природы в узком смысле, т. е. охрану генофондов и биоразнообразия растений и животных, а также природных экосистем;

2) охрану окружающей человека природной среды, обусловливающей нормальное здоровье общества;

3) рациональное использование природных ресурсов, обеспечивающее гомеостаз экосистем и благоприятное развитие экономики.

С позиций биологической кибернетики здоровье общества рассматривается как состояние определенного процесса, к управлению которым может быть применен системный анализ проблемной среды и обратных связей в контуре управления этим процессом. Проблемная среда является обобщающим понятием, включающим и социально-экономические условия существования населения, и состояние окружающей среды.

Антропогенное загрязнение природной среды изменяет систему факторов, влияющих на состояние популяции. Изменение факторов окружающей среды (входных величин системы) вызывает изменение

выходных величин (например, частот генетических и морфологических нарушений). Однако в популяциях человека изменение выходных величин не всегда проявляется сразу. Эта задержка может быть обусловлена факторами социальной защиты. У животных из природных популяций подобная защита отсутствует, поэтому появление у них нарушений (выходных величин анализируемой системы) будет происходить с меньшей задержкой и, следовательно, дает возможность раньше начинать проведение природоохранных и здравоохранительных мероприятий. С другой стороны, именно отсутствие социальных защитных механизмов от химического загрязнения в природе делает охрану генофондов и биологического разнообразия растений и животных наиболее сложной с точки зрения разработки эффективных механизмов управления этими процессами. Поэтому разработка механизмов управления этой подсистемой в природоохранных мероприятиях требует особого внимания.

*Виды лесозащитных мероприятий от вредителей и болезней* отличаются применяемыми технологиями и средствами. Осуществление защиты лесов включает следующие мероприятия:

- проектирование и проведение профилактических мероприятий по защите лесов от вредителей и болезней;
- санитарно-оздоровительные мероприятия;
- проектирование и осуществление истребительных мероприятий в очагах вредителей, болезней леса;
- мероприятия по защите лесной продукции, в том числе заготовленной древесины и лесоматериалов;
- лесопатологический мониторинг, в том числе надзор за развитием вредителей, болезней леса и повреждением лесов, питомников, постоянных лесосеменных участков и плантаций;
- специальные экспедиционные лесопатологические обследования;

- контроль за исполнением нормативных требований лесозащиты при ведении лесного хозяйства и лесопользовании, инспектирование санитарного состояния лесов.

В настоящее время методы защиты леса и растений в других объектах лесного хозяйства и лесной продукции от вредителей и болезней подразделяют на следующие направления:

1) лесопатологический мониторинг;
2) карантинные мероприятия;
3) лесохозяйственные методы защиты леса;
4) биологические методы защиты леса;
5) генетические методы защиты леса;
6) химические методы защиты леса;
7) использование феромонов и аттрактантов;
8) физико-механические методы защиты леса;
9) интегрированные методы защиты леса.

Многие из них имеют многоцелевой характер и выполняют одновременно профилактические и истребительные функции.

В защите растений от вредителей и болезней чаще всего используются:

- сбор и уничтожение насекомых на разных фазах их развития (соскабливание кладок яиц, раздавливание личинок, срезание паутинных гнезд и пораженных побегов и др.);
- применение приманок и создание условий для концентрации насекомых и последующего их уничтожения;
- устройство преград (накладывание клеевых колец на деревья, сооружение ловче-заградительных канав);
- вылавливание насекомых при помощи ловушек различных конструкций, в том числе свето-ловушек;
- удаление больных растений или их отдельных органов, сбор и уничтожение плодовых тел дереворазрушающих грибов, выявление и уничтожение растений — промежуточных хозяев возбудителей болезней,

сбор и сжигание опавшей хвои и листьев, термическая обработка почвы и древесины, санитарная обрезка ветвей, зачистка ран и лечение дупел, окорка и обжигание пней, механическая обработка почвы и др.

*Работы по охране леса от пожаров* проводят с учетом биологических, экономических, экологических и других особенностей. При этом учитывается целый ряд правовых, организационных, технических, лесохозяйственных и других мероприятий, направленных на предупреждение возникновения лесных пожаров, снижение пожарной опасности в лесу, повышение пожаро-устойчивости лесов, своевременное обнаружение лесных пожаров и тушение лесных пожаров.

Леса России подлежат охране от пожаров в соответствии с Лесным кодексом РФ. Охрана леса от пожаров производится наземными и авиационными методами и базами авиационной охраны лесов федерального органа исполнительной власти в области лесного хозяйства. Основными задачами охраны леса от пожаров являются предупреждение лесных пожаров, их обнаружение, ограничение распространения и тушение. Органы исполнительной власти совместно с органами управления лесным хозяйством:

- организуют разработку и выполнение предприятиями, учреждениями и организациями, на которые возложена охрана и защита лесов, а также лесопользователями мероприятий по профилактике и противопожарному устройству лесов;
- разрабатывают оперативные планы борьбы с лесными пожарами (до начала пожароопасного сезона);
- утверждают порядок привлечения населения, работников сельскохозяйственных формирований, а также противопожарной техники, транспортных и других средств предприятий, учреждений и организаций для тушения лесных пожаров;
- предусматривают на период высокой пожарной опасности в лесах создание из привлекаемых сил и средств лесопожарных формирований и

обеспечивают их готовность к быстрому выезду в случае возникновения лесного пожара;

- оказывают помощь в строительстве и ремонте дорог противопожарного назначения, аэродромов и посадочных площадок для самолетов и вертолетов, используемых при работе по охране лесов;
- выделяют на пожароопасный сезон в распоряжение государственных органов лесного хозяйства в качестве дежурного транспорта необходимое количество автомобилей, катеров и других транспортных средств с запасом горючего;
- регулярно освещают в печати, по радио и телевидению вопросы охраны лесов, соблюдения правил пожарной безопасности в лесах.

Эти мероприятия подготавливают, согласовывают и выполняют органы лесного хозяйства от имени соответствующих органов власти.

Государственный пожарный надзор в обеспечении охраны леса от пожаров осуществляется должностными лицами государственной лесной охраны РФ в виде контроля над соблюдением гражданами и юридическими лицами правил пожарной безопасности в лесном фонде.

Непрекращающиеся проблемы в области государственного управления лесами ведут к дальнейшему ухудшению ситуации с охраной лесов. Сейчас органы управления лесами и государство в целом способны более или менее эффективно противостоять проблемам защиты леса. В зависимости от ряда региональных особенностей, уровень охраны лесов может быть несколько более высоким или более низким, но совершенно благополучных в этом отношении регионов в стране практически нет. Для того чтобы существенно повысить уровень охраны лесов России, необходимо принятия ряда решительных мер, в том числе требующих внесения изменений в лесное и смежное законодательство и выделения необходимых средств из федерального бюджета. В противном случае с каждым последующим годом ситуация будет лишь ухудшаться.

Обширные лесные пожары, полыхавшие на просторах Российской Федерации летом 2010 г., не только нанесли колоссальный материальный урон, но и обнажили бедственное положение в сфере лесного хозяйства нашей страны, высветили множество социально-экономических, экологических проблем, прямо или косвенно связанных с использованием лесных ресурсов.

Пожары в бореальных (северных) лесах являются естественной особенностью их формирования и развития, в значительной степени определяют их мозаичность, структуру и продуктивность. Ежегодно на территории России возникает от 15 до 50 тыс. пожаров общей площадью от 2 до 17 млн. га (в Коми Республике до 1700 пожаров в год). По масштабам разрушительного воздействия на леса России огонь был и остается доминирующим среди всех природных и антропогенных факторов. Площадь гарей в составе земель лесного фонда на порядок превышает площадь насаждений, погибших от вредителей и болезней леса, и более чем в 5 раз превышает площадь вырубок. Потери лесного хозяйства от лесных пожаров ежегодно оцениваются миллиардами и десятками миллиардов рублей и составляют лишь часть общего экологического и социально-экономического ущерба. До 95 % площади ежегодно возникающих пожаров приходится, как правило, на три-четыре района с экстремальными погодными условиями, где возникают чрезвычайные погодные ситуации и объемы работ по борьбе с огнем в десятки и сотни раз больше, чем в период низкой пожарной опасности. Чаще всего чрезвычайные лесопожарные ситуации возникают в районах Сибири и Дальнего Востока, относящихся к зоне авиационной охраны лесов, реже всего — в районах европейской части России, относящихся к зоне наземной охраны.

В 2010 г. экстремальные погодные условия сложились на территории европейской части страны в Центральном и Приволжском федеральном округах. Бесспорно, это явление аномальное, причем не только с точки зрения погоды, но и с точки зрения последствий, которые эти пожары

вызвали. Так, огонь, оказывающий разрушительное воздействие на лесные экосистемы, приводит еще и к тому, что эмиссии углерода от лесных пожаров в годы чрезвычайной горимости делают леса не поглотителем, а источником парниковых газов. В недалеком будущем в связи с подписанием Киотского протокола это может нам дорого стоить.

Борьба с лесными пожарами летом 2010 г. поражает своими масштабами. По предварительным оценкам площади, пройденные огнем в самых густозаселенных регионах страны, составляют около 1 млн. га. По данным МЧС, для тушения пожаров привлекалась группировка в 240 тыс. чел. и 35 тыс. ед. техники (в том числе 226 воздушных судов). От лесных пожаров полностью или частично пострадало около 150 населенных пунктов, в огне погибли не менее 70 чел. Общие затраты на ликвидацию пожарной катастрофы составили порядка 12 млрд. руб.

Отчего же произошла такая беда? Одни считают, что во всем виноваты экстремальная погода и самовозгорание торфяных залежей. Другие видят иную причину, связанную с недееспособностью существующей ныне лесной службы страны, службы, которая более 200 лет исправно работала в России, служила ее народу и была в одночасье ликвидирована 10 лет назад.

Особенно ощутимый удар лесным отношениям нанесло принятие в 2006 г. нового Лесного кодекса, благодаря которому лесная служба потеряла лесную охрану — основную рабочую силу в тайге (более 70 тысяч лесников) — и были ликвидированы лесхозы — предприятия, организующие и выполняющие все основные лесохозяйственные работы. Оказалась разрушенной существующая система охраны леса от пожаров, ликвидированы единая авиационная охрана в много лесных районах и самолетный парк. В дни пожарного сезона некому стало летать над тайгой и обнаруживать пожары, поредели бригады десантников-парашютистов, обеспечивающих тушение пожаров в первые дни их возникновения. В обжитых регионах европейской части страны, где преобладала наземная система наблюдения, рассыпались пожарно-химические станции, некому стало обслуживать

системы наблюдений на пожарных вышках, прекратились ежедневные обходы лесников в пожароопасный период.

Главную ответственность за состояние лесного хозяйства и охрану лесов несет государство, которое должно учитывать общественные интересы в использовании лесных ресурсов и обеспечивать ведение хозяйственной деятельности в них. Однако не секрет, что Российская Федерация оказалась неважным собственником лесов, занимающих в лучшие времена почти 70 % общей площади земель нашей страны. По масштабам производства лесной продукции и вкладу лесов в бюджетную систему мы теперь далеко отстаем от развитых стран с рыночной экономикой. Опыт этих стран свидетельствует о том, что эффективность лесного сектора экономики определяется, прежде всего, качеством государственного управления лесами и грамотной организацией хозяйственной деятельности в них.

Мы должны оставить леса нашим потомкам не в худшем состоянии, чем они достались нам от наших предков. Однако реальное ухудшение состояния лесов, снижение качества лесных ресурсов, ослабление роли государства в регулировании лесных отношений вызывают большую озабоченность. Здесь важно подчеркнуть, что даже в самые трудные времена российской истории, включая годы отечественных войн и революций, государство обеспечивало защиту и воспроизводство лесов как среды обитания своего народа и источника ценных сырьевых ресурсов.

Сейчас руководство страны принимает определенные меры по исправлению сложившейся ситуации, в частности направленные на укрепление статуса Федеральной лесной службы (Рослесхоза РФ) на всех уровнях управления лесами (федеральном, региональном и муниципальном). Увеличиваются объемы финансирования, решаются вопросы материально-технического обеспечения. Но требуется время, и немалое, чтобы восстановить и совершенствовать лесную службу на должном уровне, укрепить связи с регионами, а главное — решить проблемы, связанные с переработкой Лесного кодекса РФ (2006), который Президент Российской

Федерации назвал «образцом недоброкачественного законотворчества». Очередным изменением Лесного кодекса РФ функции по охране лесов были переложены на арендаторов лесных участков. Такое решение в России имеет два существенных возражения. Во-первых, в России в аренду передано 15 % лесов. Кто будет охранять остальные 85 % лесов, остается неясным. Во-вторых, охранные мероприятия на одном участке не всегда могут стать эффективными, если на соседнем с арендованным участке не было принято надлежащих мер.

Норма о передачи субъектам РФ осуществления полномочий по государственной охране лесов за счет субвенций из федерального бюджета была исключена из Лесного кодекса РФ. Большинство субъектов РФ пришли к выводу об отсутствии у них соответствующих полномочий (нет субвенций — нет полномочий) и перестали их осуществлять. В свою очередь, ряд субъектов (например, Республика Татарстан, Вологодская область) применили норму ст. 26.3.1 Федерального закона № 184-ФЗ, согласно которой субъекты РФ могут осуществлять полномочия за счет региональных бюджетов, если это соответствует федеральному законодательству. Они сохранили структуры лесной охраны, финансируя их за счет региональных бюджетов. Пожары на территории данных субъектов РФ не привели к человеческим жертвам и разрушению населенных пунктов.

Именно активная позиция субъектов РФ в проведении политики государственной охраны лесов оказалась результативной. Поскольку на федеральном уровне концептуальной основы такой политики не сформулировано, данная позиция была оправдана. К тому же полная утрата регионами инициативы, ожидание указаний и средств только из центра не работала в СССР, не работает она и в Российской Федерации.

Полномочия муниципалитетов в сфере охраны лесов определены весьма формально. Необходимо конкретно очертить поле их деятельности и определить источники финансирования на законодательном уровне, либо исключить соответствующие полномочия. Учитывая, что даже в

пострадавших от пожаров регионах в ряде муниципалитетов были приняты надлежащие меры, было бы опрометчиво признать возможности муниципалитетов абсолютно недостаточными.

Решение проблемы видится в формировании концепции государственной охраны лесов, согласовании норм Лесного кодекса РФ с законодательством о компетенции (прежде всего, Федеральными законами № 184-ФЗ и 131-ФЭ), стабилизации компетенции органов публичной власти (ограничив ее ежегодное перераспределение), наработке системы взаимодействия органов публичной власти. Корректировку правовой базы необходимо осуществлять точечно на основе результатов мониторинга законодательства и правоприменительной практики.

Если вопросы государственной охраны лесов будут подвергнуты дальнейшей централизации, необходимо формирование единого федерального органа государственной лесной охраны. В этом случае в территориальном аспекте охрану целесообразно осуществлять по специальным лесным округам (по аналогии с бассейновыми округами), сформировав схему размещения территориальных федеральных органов исходя из количества и видов лесов.

На сегодняшний день система взаимодействия органов публичной власти, всех субъектов охраны лесов не сформирована. Проблему необходимо решать либо путем ее формирования, либо путем дальнейшей централизации данной сферы. И тот, и другой сценарии имеют как преимущества, так и недостатки. При этом требуется усиление государственно-частного партнерства в сфере охраны лесов, поскольку социальные функции бизнеса у нас реализованы еще хуже, чем взаимодействие уровней публичной власти.

Важно отметить, что реформирование необходимо осуществлять с опорой на имеющийся опыт лесной охраны (начиная с Российской империи) и научные разработки. Начинающая получать распространение система оценки регулирующего воздействия требует учета не только экономических,

но и экологических последствий правового регулирования, в том числе компетенции органов публичной власти.

В лесной политике РФ на период до 2030 г. обозначено, что при решении задачи повышения эффективности охраны лесов от пожаров, защиты лесов от вредителей, болезней и других неблагоприятных факторов, а также от незаконных рубок предусматривается:

а) совершенствование системы предупреждения, обнаружения и тушения лесных пожаров, а также ликвидации их последствий;

б) развитие системы наземного, авиационного и космического мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров посредством использования новых дистанционных средств и инновационных информационных технологий;

в) техническое переоснащение специализированных лесопожарных организаций;

г) развитие системы межведомственного взаимодействия при тушении лесных пожаров, маневрирования лесопожарных формирований;

д) совершенствование системы планирования и осуществления мероприятий по лесопатологическому мониторингу, лесопатологическим обследованиям, санитарно-оздоровительным мероприятиям и мероприятиям по локализации и ликвидации очагов вредных организмов на основе лесозащитного районирования, а также интегрированной системы защиты леса с применением дистанционных методов и современных информационных технологий;

е) разработка и внедрение современных, экологически безопасных методов, технологий и препаратов оперативной локализации и ликвидации очагов вредных организмов;

ж) обеспечение открытости оперативной информации о лесных пожарах, повреждении лесов вредными организмами и о других неблагоприятных факторах.

На охрану природной среды нужны средства. Относительная их величина сильно колеблется в зависимости от стратегии, направления и этапа развития национальной экономики. В развитых странах оптимальным для стабилизации и улучшения экологической обстановки является объем затрат, равный примерно 3—4 % валового национального продукта. Россия по этому показателю отстает от развитых стран примерно в 6 раз. В ряде стран с развитой экономикой существуют специальные структуры, которые на различных административных уровнях обеспечивают генетический контроль технологий, производств и природной среды регионов. В Российской Федерации такие структуры практически отсутствуют. В существующих комитетах, в функции которых входит контроль состояния среды и здоровья населения, генетикам отводится только консультативная роль. При этом ни одно из существующих отдельно подразделений не в состоянии обеспечить оценку генетической опасности загрязнения среды на уровне, соответствующем международным требованиям.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Какие меры лесохозяйственной деятельности играют важную роль в сохранении лесов?
2. Поясните роль государственных органов в организации охраны лесов.
3. Назовите органы государственной власти общей и специальной компетенции по охране лесов.
4. Какие обязанности возлагаются на организации, ведущие охранную деятельность в лесах?

5. Какие виды лесозащитных мероприятий от вредителей и болезней проводятся в лесах?

6. Назовите методы защиты леса и растений от вредителей и болезней.

7. Назовите основные задачи и мероприятия охраны лесов от пожаров.

8. Какие проблемы в области государственного управления лесами ведут к ухудшению ситуации с охраной лесов?

9. Приведите примеры решения проблем в области охраны лесов.

## Практическая работа 8. Управление системой лесовосстановления.

***Общие теоретические сведения***

Работы по лесовосстановлению регламентируются в России законодательными актами и нормативными документами, утвержденными федеральными органами управления лесным хозяйством. Технологии производства посадочного материала и создания лесных культур регламентируются нормативными документами, утвержденными органами управления лесным хозяйством на федеральном и региональном уровнях.

В основах лесной политики РФ на период до 2030 г. обозначено, что при решении задачи повышения продуктивности и улучшения породного состава лесов на землях различного целевого назначения предусматривается:

а) создание системы федерального мониторинга воспроизводства лесов;

б) разработка региональных нормативов воспроизводства лесов;

в) осуществление технической модернизации воспроизводства лесов;

г) формирование и внедрение финансово-экономических механизмов стимулирования лесовосстановления и лесоразведения, обеспечивающих непрерывность лесов и увеличение лесных территорий в малолесных регионах;

д) увеличение доли лесных культур, создаваемых с использованием посадочного материала с улучшенными наследственными и заданными свойствами (в том числе с закрытой корневой системой);

е) повышение качественного состава лесов на основе региональных нормативов рубок ухода;

ж) внедрение современных технологий создания лесных плантаций для целей лесной промышленности и биоэнергетики;

з) разработка и принятие стратегии защитного лесоразведения в Российской Федерации;

и) организация и осуществление комплекса научных, проектных и производственных мер по поддержанию и сохранению существующих и созданию новых государственных защитных лесных полос и защитных лесных насаждений;

к) создание региональных программ по защитному лесоразведению, предусматривающих ресурсное обеспечение работ за счет средств субъектов Российской Федерации и сельскохозяйственных производителей.

Целями воспроизводства лесов являются своевременное воспроизводство лесов на не покрытых лесом землях, улучшение породного состава лесов, увеличение производительности лесов, обеспечение рационального использования земель лесного фонда.

Задачами лесоразведения являются создание лесов на нелесных землях, сокращение непродуктивных земель лесного фонда, создание защитных насаждений на землях, не входящих в лесной фонд.

Вырубленные, погибшие, поврежденные леса подлежат воспроизводству, которое может осуществляться путем лесовосстановления и ухода за лесами на основании соответственно правил лесовосстановления и правил ухода за лесами. На лесных участках, предоставленных в аренду для заготовки древесины, лесовосстановление осуществляется арендаторами этих лесных участков, на всей другой территории лесного фонда — органами государственной власти. Лесовосстановление осуществляется естественным, искусственным или комбинированным способом.

В современной практике лесопользования для организации воспроизводства лесных ресурсов обеспечивается выполнение следующих мероприятий:

1) создаются условия для естественного лесовозобновления на вырубках;

2) оставляют на вырубках достаточное количество обсеменителей;

3) производится подготовка почвы к принятию семян древесных пород;

4) сохраняется подрост при рубках леса;

5) осуществляется подсушка осины.

Правила лесовосстановления устанавливают общие требования к восстановлению лесов в Российской Федерации (за исключением лесов, расположенных на особо охраняемых природных территориях).

Лесовосстановление:

- осуществляется на зонально-типологической основе в целях восстановления вырубленных и погибших лесов;
- должно обеспечивать восстановление лесных насаждений, сохранение биологического разнообразия и полезных функций лесов;
- проводится на вырубках, гарях, прогалинах, иных не покрытых лесной растительностью землях;
- осуществляется путем естественного, искусственного и комбинированного восстановления лесов (далее — способы лесовосстановления).

Контроль за проведением лесовосстановительных мероприятий и естественным зарастанием не покрытых лесной растительностью земель лесного фонда осуществляется лесничими в соответствии с лесохозяйственными регламентами (ст. 23 п. 4 Лесного кодекса РФ).

Естественное восстановление лесов осуществляется путем:

- сохранения при проведении рубок лесных насаждений возобновившегося под пологом лесных насаждений жизнеспособного поколения основных (главных) лесных древесных пород, способного образовывать в данных природно-климатических условиях новые лесные насаждения, и агротехнического ухода за подростом;
- минерализации поверхности почвы.

Искусственное восстановление лесов (далее — искусственное лесовосстановление) осуществляется путем создания лесных культур главных пород методом посадки сеянцев, саженцев, черенков или методом посева семян.

Комбинированное восстановление лесов осуществляется за счет сочетания естественного и искусственного лесовосстановления.

Учет не покрытых лесной растительностью земель, доступных и недоступных для лесовосстановления, определение соотношения способов лесовосстановления, методов искусственного лесовосстановления и объемов работ производят по материалам натурных обследований, в том числе при отводе лесосек, а также на основе материалов лесоустройства, других проектных документов, государственного лесного реестра и лесохозяйственных регламентов лесничеств или лесопарков.

К землям, недоступным для лесовосстановления, относятся нерасчищенные гари и ветровальники, транспортно недоступные, заболоченные и иные земли, на которых лесовосстановление невозможно без проведения мероприятий, обеспечивающих их доступность.

Лесовосстановительные мероприятия осуществляют в соответствии с проектом лесовосстановления, который заблаговременно предоставляется в лесничество или в лесопарк, контролирующие лесовосстановление. Проект составляют отдельно на каждый участок не покрытых лесной растительностью земель, подлежащий лесовосстановлению с указанием способа лесовосстановления.

Проект лесовосстановления должен содержать:

- характеристику местоположения лесного участка (наименование лесничества (лесопарка), участкового лесничества, номер квартала, номер выдела, площадь лесного участка);
- характеристику природно-климатических условий лесного участка (в том числе рельефа, гидрологических условий, почвы и др.);

- характеристику вырубки (количество пней на единице площади, состояние очистки от порубочных остатков и валежной древесины, характер и размещение оставленных деревьев и кустарников, степень задернения и минерализации почвы и др.);
- характеристику имеющегося подроста и молодняка лесных древесных пород (состав пород, средний возраст, средняя высота, количество деревьев и кустарников на единице площади, размещение их по площади лесного участка, состояние лесных насаждений и его оценка, др.);
- обоснование проектируемого способа лесовосстановления, породного состава восстанавливаемых лесов;
- сроки и способы выполнения работ по лесовосстановлению;
- показатели оценки восстанавливаемых лесов для признания работ по лесовосстановлению завершенными (возраст, состав пород, средняя высота и др.).

В лесоводственных программах должны учитываться не только прямые затраты на воспроизводство лесных ресурсов, но и общие экологические затраты на воспроизводство лесных ресурсов. Естественно, что в рамках программы воспроизводства лесных ресурсов в ценах на круглые лесоматериалы должна обеспечиваться окупаемость затрат на лесовыращивание и заготовку леса.

Программы воспроизводства лесных ресурсов в силу значительного влияния природно-климатических условий на конечные результаты лесного производства, особенностей регионального размещения лесных ресурсов по сути своей являются территориальными. Они призваны решать региональные проблемы, способствовать формированию и развитию территориально производственных лесных комплексов. Подготовка таких программ должна осуществляться в соответствии с методическими указаниями по разработке территориальных программ.

Мероприятия по лесовосстановлению и лесоразведению разрабатываются для лесов всех групп и категорий защитности, кроме

резервных лесов и участков лесного фонда, недоступных для хозяйственного воздействия. Проектирование ведется в соответствии с действующими правилами лесовосстановления, региональными наставлениями и руководствами с учетом опыта работ в лесничествах и данных анализа материалов обследования лесных культур и хода естественного возобновления. В состав проектируемых мероприятий входят:

- создание лесных культур на не покрытых лесом и нелесных землях, а также в порядке реконструкции насаждений;
- меры содействия естественному возобновлению, в том числе сохранение подроста при рубках главного пользования;
- оставление под естественное лесовыращивание;
- развитие лесосеменного и питомнического хозяйства.

По данным натурной таксации определяется лесокультурный фонд, в который включаются участки, нуждающиеся в искусственном лесовыращивании и лесоразведении, доступные для хозяйственного воздействия, в том числе:

- не покрытые лесом земли, на которых естественное возобновление хозяйственно ценных пород невозможно или затруднено;
- лесосеки ревизионного периода, намеченные под сплошную рубку, на которых восстановление леса целевыми породами возможно только искусственным путем;
- осушенные болота, назначенные под лесные культуры в соответствии с проектами их осушения;
- рекультивированные земли, на которых лесные культуры намечены в порядке лесомелиорации (пески, овраги, балки и т. п.);
- малоценные и низкополнотные насаждения, намеченные к реконструкции путем создания лесных культур.

Содействие естественному возобновлению проектируется на лесосеках с достаточным количеством благонадежного подроста целевых пород, под пологом приспевающих и спелых насаждений с целью обеспечить

предварительное возобновление леса ценными породами, а также на вырубках и иных не покрытых лесом землях, обеспеченных условиями эффективного лесовосстановления.

В соответствии с действующими инструктивными указаниями проектируются следующие способы содействия естественному возобновлению:

- сохранение подроста и молодняка ценных пород с последующим уходом за ними при проектировании сплошных рубок по соответствующей технологии;
- уход за подростом и самосевом хозяйственно ценных пород, создание частичных культур на участках с недостаточным количеством сохраненного подроста;
- частичная обработка почвы, механическая или химическая;
- огораживание возобновляющихся участков.

Прогноз естественного возобновления леса разрабатывается на основе изучения этого процесса на вырубках прошлых лет, а также анализа динамики и состояния молодняков и непокрытых лесом земель. При этом набор участков, оставляемых под естественное лесовозобновление, как правило, производится в тех типах леса, где целевые породы успешно возобновляются от стен леса и обсеменителей на не покрытых лесом землях и лесосеках ревизионного периода.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Какие направления по повышению продуктивности и улучшению породного состава предусмотрены лесной политикой РФ до 2030 г.?
2. Назовите цели воспроизводства лесов.

3. Кто осуществляет лесовосстановление на вырубках, гарях и других не покрытых лесом участках?

4. Какие мероприятия обеспечиваются организацией воспроизводства лесных ресурсов?

5. Кто осуществляет контроль над проведением лесовосстановитель ных мероприятий?

6. Какие мероприятия входят в состав проектов лесовосстановления?

7. Какие участки включаются в лесокультурный фонд?

**Практическая работа 9. Управление технологиями выращивания древесных растений.**

***Общие теоретические сведения***

*Технология выращивания посадочного материала* — совокупность агротехнических приемов и технологических операций, обеспечивающих выращивание в лесном питомнике посадочного материала заданного качества. Агротехника должна обеспечивать сохранность и хороший рост растений. Технологию выращивания посадочного материала разрабатывают для каждого хозяйственного отделения питомника.

В посевном отделении она включает:

1) обработку почвы — основную (зяблевая, пары) и предпосевную;

2) подготовку семян к посеву;

3) посев семян, мульчирование, прикатывание и полив посевов;

4) защиту посевов от повреждений птицами и грызунами;

5) уходы довсходовые (рыхление поверхности, полив и др.), послевсходовые — механизированные (рыхление и прополка почвы), химические (подавление сорняков гербицидами), отенение всходов ели и др., поливы, подкормки (корневая и внекорневая), борьбу с вредителями и болезнями;

6) подрезку корней для развития их мочковатости;

7) консервацию сеянцев перед весенней выкопкой покрытием снега на лентах посевов опилками для задержания таяния снега;

8) заготовку сеянцев (выкопка, выборка, подготовка к хранению или транспортировке).

*Лесокулътурное производство* — система мероприятий, обеспечивающих выполнение задач искусственного лесовыращивания — от получения семян до перевода лесных культур в земли, покрытые лесной растительностью. Лесокулътурное производство финансируется и контролируется органами управления лесным хозяйством. Продукция лесокультурного производства — лесные семена, лесной посадочный материал, участки лесных культур.

Лесосеменное дело включает следующие вопросы:

- создание семенной базы, обеспечивающей работы по искусственному лесовыращиванию высококачественными семенами с ценными наследственными свойствами;
- семеношение деревьев и кустарников и факторы, влияющие на него;
- прогноз и учет урожая; заготовку, переработку и хранение лесосеменного сырья и семян;
- паспортизацию семян и определение их качества;
- приемы подготовки семян к посеву.

Посадка леса является основным методом при искусственном лесовосстановлении и лесоразведении. На долю посадок приходится более 80 % лесных культур, производимых в Российской Федерации. По сравнению с посевом, посадка имеет ряд преимуществ. В первые годы высаженные сеянцы и саженцы растут быстрее, чем всходы. Они меньше страдают от заглушения травянистой и древесной растительностью, более устойчивы к воздействию неблагоприятных погодных условий и других факторов. На выращивание в питомнике необходимого для посадки количества сеянцев расходуется в несколько раз меньше семян, чем для посева на одной и той же лесокультурной площади, что позволяет

использовать в лесокультурном производстве посадочный материал, выращенный из семян с ценными наследственными свойствами. В то же время технология посадок более сложная и трудоемкая. При посадке может происходить повреждение и деформация корней, которые снижают приживаемость и отрицательно сказываются на росте культур.

По сравнению с посадкой посев больше соответствует природе леса. В посевах происходит естественное развитие корневой системы растений, поэтому насаждения, созданные этим методом, более долговечны и биологически более устойчивы, чем посаженные. Техника посева более проста и менее трудоемка. В то же время как метод создания лесных культур посев имеет ряд недостатков. Условия прорастания семян на лесокультурных площадях менее благоприятны по сравнению с питомником, и поэтому при посеве расходуется семян значительно больше, чем при выращивании сеянцев. В посевах много всходов в первый год жизни погибает от фузариоза, а в последующие годы жизни — от снежного и обыкновенного шютте. Так как на вырубках сохранить всходы труднее, чем сеянцы и саженцы при посадке, то за посевами необходим более тщательный уход.

Уход за лесными культурами проводится с момента создания до перевода их в покрытую лесом площадь. Он включает: рыхление почвы; уничтожение травы, самосева, поросли и корневых отпрысков нежелательных пород на полосах, микроповышениях, в бороздах и площадках; скашивание или прикатывание травянистой и древесной растительности вдоль рядов и в междурядьях; освобождение растений от завала отмершей травой; оправка выжатых морозом растений или засыпанных песком, торфом; заделка корневых систем при раскрытии посадочных щелей вследствие высыхания торфа после посадки на осушенных болотах и площадях, вышедших из-под торфоразработок; внесение удобрений и т. д.

*Постоянная лесосеменная база* — объекты, предназначенные для длительного получения семян с ценными наследственными свойствами и

высокими посевными качествами семян. В состав постоянной лесосеменной базы включают аттестованные лесные селекционно-семеноводческие объекты: лесосеменные плантации (ЛСП), постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ), плюсовые насаждения. Аттестацию объектов постоянной лесосеменной базы проводит постоянно действующая комиссия территориального органа исполнительной власти в области лесного хозяйств а в субъекте РФ: клоновых ЛСП — через 5 лет после их создания, семейственных ЛСП и ПЛСУ, заложенных посадочным материалом из семян с плюсовых деревьев, насаждений и ЛСП, — по достижении представленными на них растениями биологического возраста 7—10 лет. ПЛСУ, сформированные из насаждений естественного происхождения или лесных культур, аттестуют после второго приема изреживаний.

*Страховой фонд семян лесных растений* — это запасы семян, служащие для обеспечения работ по лесовосстановлению и лесоразведению в неурожайный период, определяемый средней периодичностью семеношения основных лесообразующих пород. В страховой фонд семян по рекомендации зональной лесосеменной станции закладываются свежезаготовленные семена 1 -го класса качества с высокими показателями энергии прорастания, не зараженные вредителями и без патогенной микрофлоры, заготовленные в урожайные годы на объектах постоянной лесосеменной базы, в высокопродуктивных насаждениях и имеющие сертификаты, удостоверяющие их посевные качества. Объемы страхового фонда семян определяют, исходя из годовой потребности в семенах определенных видов и с учетом периодичности семеношения. Хранение страховых фондов осуществляет территориальный орган исполнительной власти в области лесного хозяйства. На складах должно обеспечиваться поддержание необходимых режимов температуры и относительной влажности воздуха. Для хранения семян сосны, ели, лиственницы сроком до 5 лет оптимальной является температура воздуха от 1 до 5°, сроком более 5 лет — от 1 до 10°. Максимальный срок хранения семян этих пород на складах страхового

фонда, не оборудованных холодильными установками, без потери качества не превышает 5 лет. В урожайные годы проводится обновление страхового фонда семян, входе которого имеющиеся семена частично или полностью заменяют на свежесобранные.

*Сеянец лесной* — посадочный материал, выращенный из семян. Сеянец используют в качестве посадочного материала при создании лесных культур и древесно-кустарниковых школ в лесном питомнике. Сеянец используют для выращивания лесных культур с открытой и закрытой корневыми системами. Сеянец с открытой корневой системой выкапывают из почвы, не сохраняя почву на корнях. Сеянец с закрытой корневой системой выращивают в определенном объеме почвенного субстрата, сохраняя этот субстрат при посадке. Минимальные размеры сеянца установлены действующим стандартом: высота стволика — 10 см, диаметр корневой шейки (стволика у основания) в зависимости от вида деревьев и кустарников — 1,5—10,0 мм, длина корневой системы — 10—20 см. Размеры сеянца зависят от цели выращивания и применения технических средств, обеспечивающих их высококачественную посадку. С целью увеличения приживаемости и облегчения посадки сеянец допускается обрезка нижней части корней и, в отдельных случаях, части стволика и ветвей. С целью повышения жизнеспособности после посадки на лесокультурную площадь выращивают укрупненные сеянцы хвойных пород (ель, сосна, пихта и др.). Срок их выращивания увеличивают на 1—2 года с тем, чтобы достичь размеров, в 2,0—2,5 раза превышающих размеры стандартных сеянцев. Выращивают укрупненные сеянцы на плодородной почве, посев равномерно разреженный (20—25 шт. на 1 пог. м посевной строчки), обязательны корневая подкормка минеральными удобрениями, 1—2-кратная подрезка корней, своевременная прополка сорняков и рыхление почвы. Затраты на выращивание укрупненных лесных сеянцев в 1,5—2,0 раза меньше, чем на выращивание перешколенных саженцев таких же размеров. В лесной зоне посадка культур на вырубках хвойных пород укрупненными лесными

сеянцами обеспечивает высокую приживаемость и интенсивный рост культивируемых деревьев. При оценке качества сеянца учитывают соотношение массы надземной части и корней, характер строения кроны и корневой системы, влажность тканей растений. При выращивании, хранении, транспортировке и посадке сеянец применяют специальные технологии и технические средства, обеспечивающие их быстрый рост после посадки.

Агротехника должна обеспечивать сохранность и хороший рост растений. Технологию выращивания посадочного материала разрабатывают для каждого хозяйственного отделения питомника. В посевном отделении она включает:

1) обработку почвы — основную (зяблевая, пары) и предпосевную;

2) подготовку семян к посеву;

3) посев семян, мульчирование, прикатывание и полив посевов;

4) защиту посевов от повреждений птицами и грызунами;

5) уходы довсходовые (рыхление поверхности, полив и др.), послевсходовые — механизированные (рыхление и прополка почвы), химические (подавление сорняков гербицидами), отенение всходов ели и др., поливы, подкормки (корневая и внекорневая), борьбу с вредителями и болезнями;

6) подрезку корней для развития их мочковатости;

7) консервацию сеянцев перед весенней выкопкой покрытием снега на лентах посевов опилками для задержания таяния снега;

8) заготовку сеянцев (выкопка, выборка, подготовка к хранению или транспортировке).

*Саженец лесной* — лесной посадочный материал, выращенный из пересаженного сеянца или путем укоренения частей древесного растения. Саженцы используют в качестве посадочного материала для создания лесных культур и защитных лесных насаждений. Для посадки используют саженцы с открытыми (освобожденными от почвы) и закрытыми (в почвенном субстрате) корневыми системами. Размеры высаживаемых саженцев

определяются видовыми особенностями деревьев и кустарников. У саженцев хвойных пород минимальные размеры стволиков приняты равными: высота — 15—45 см, диаметр у основания — 7—15 мм. Максимальные размеры саженцев определяются возможностью пересадки корней и надземной части, лесорастительными условиями и целью создания лесных культур.

Качество саженца оценивается по соотношению массы листьев и физиологически активных корней диаметром менее 3 мм. Наибольший лесоводственный и экономический эффект достигается при закладке лесных культур саженцев медленнорастущих хвойных пород (ель, сосна кедровая сибирская, пихта и др.). Использование саженцев, по сравнению с использованием сеянцев, позволяет повысить приживаемость и интенсивность роста и, соответственно, уменьшить на 20—30 % густоту посадки, а также сократить количество агротехнических уходов за лесными культурами. Однако при посадке лесных культур саженцев, по сравнению с использованием стандартных лесных сеянцев, возрастают затраты труда и средств. Для выращивания в питомнике и создания лесных культур саженцев применяют специальные машины.

В школьных отделениях питомника технология выращивания посадочного материала (саженцев) состоит из следующих операций:

1) обработка почвы в соответствии с принятым севооборотом (основная и предпосевная);

2) посадка сеянцев или саженцев для доращивания их в школе;

3) уходы в течение всего срока выращивания — механический и химический, обработка пестицидами, подкормки, поливы и др.;

4) прививки в плодовой школе, формирование крон и штамбов в школе декоративных саженцев;

5) заготовка саженцев, их хранение и транспортировка.

В школах черенковых саженцев технология идентична вышеизложенной. Сезонная повторяемость и общее количество уходов в посевном и школьном отделениях зависят от почвенно-климатических

условий, древесных пород, степени зарастания сорняками, наличия регулярных поливов и др. В постоянных питомниках все технологические операции могут быть выполнены механизировано, за исключением уходов в защитных зонах, выборки, сортировки и упаковки сеянцев и саженцев, выполняемых только вручную.

В маточных отделениях технология включает:

1) обработку почвы перед закладкой;

2) посадку;

3) регулярные уходы;

4) заготовку семян или черенков.

В черенковых плантациях тополей и ив маточные растения периодически (через 3—5 лет) подрезают («сажают на пень») для повышения их кустистости и, соответственно, выхода черенков.

*Посев леса* — создание лесных культур путем высева семян (одной или нескольких) лесных пород на лесокультурную площадь. Посев семенами сосны в лесной зоне допускается на участках со слаборазвитым напочвенным покровом (на сухих и каменистых почвах). В южных регионах России посев используют при создании культур дуба, каштана, ореха и других пород с крупными семенами. Посев применяют в полупустынной зоне при создании культур пескоукрепительных пород (саксаул, джузгун и др.). Не допускается использование нерайонированных семян. Посев проводят преимущественно весной, сразу после схода снега, чтобы во время прорастания семян была обеспечена достаточная влажность почвы. Различают посев леса: разбросной, ленточный, строчно-луночный и групповой (высев гнездами по несколько лунок). Для защиты высеваемых желудей, орехов принимают меры по защите их от грызунов (репелленты, отравленные приманки и др.). Семена хвойных пород высевают с помощью посевных приспособлений к плугу ПКЛ-70, покровосдирателей ПДН-1 и ПДН-2, сажалки сеялки СЛ-2, а крупные семена — с помощью сеялки СЖН-1. На свежих гарях и вырубках с минерализованной поверхностью почвы, на которых невозможно создание

культур наземными способами, допускается посев семян сосны и ели с помощью авиации (аэросев леса).

*Посадка леса* — основной метод создания лесных культур; в качестве посадочного материала используют сеянцы, саженцы или черенки. Способ посадки зависит от технологии. Выполняют посадку, как правило, весной или осенью, когда посадочный материал находится в состоянии покоя. При создании лесных культур используют посадочный материал, отвечающий требованиям стандарта. Предпочтительнее использовать крупномерный посадочный материал (саженцы, сеянцы, выращенные при точечном посеве), особенно на вырубках при сильно развитом вейниковом покрове или активном возобновлении малоценных лиственных пород. В результате можно уменьшить густоту лесных культур и сократить расход посадочного материала. Для лучшей приживаемости лесных культур корневые системы обрабатывают стимуляторами роста, микоризином и др. При использовании посадочного материала с закрытой корневой системой возможна всесезонная посадка. Главное требование к качеству посадки — надежная заделка корневых систем посадочного материала.

Посадку леса чаще всего проводят после предварительной обработки почвы. Механизированную посадку обеспечивают универсальные (МЛУ-1, ЛМД-81) и специальные (САБ-1) сажалки, выполняющие посадку брикетированными саженцами с закрытой корневой системой. Посадка в большинстве случаев более надежна, чем посев, и экономически оправдана, ей следует отдавать предпочтение на сухих почвах с быстро пересыхающими верхними горизонтами, на избыточно увлажненных плодородных почвах, где развиваются травянистая растительность и нежелательные лиственные породы (например, на вырубках высокопродуктивных типов леса), а также на участках, поврежденных водной эрозией и дефляцией. До 80 % лесных культур создают посадкой, при этом в несколько раз сокращается расход семян, обеспечивается равномерное размещение и более высокая приживаемость сеянцев и саженцев; выращиваемые деревья успешно

выдерживают конкуренцию с травяным покровом, меньше страдают от пересыхания верхнего слоя почвы; уменьшается число уходов за растениями и сокращается срок выращивания культур; ускоряется перевод лесных культур в покрытые лесной растительностью земли.

*Технология создания лесных культур* — совокупность последовательных приемов и операций, обеспечивающих создание культур заданного качества. Технология создания лесных культур в виде специальной расчетно-технологической карты прилагают к проекту лесных культур. Общее число и последовательность операций зависят от принятых в проекте этапов создания и выращивания лесных культур. Так, на свежей хорошо очищенной вырубке категории «б» (количество пней до 500 шт./га) возможно создание лесных культур механизированной посадкой саженцев без предварительной подготовки участка и обработки почвы. В вариантах с посадкой крупномерного посадочного материала возможно исключение агротехнических уходов.

Наиболее трудоемка технология создания лесных культур на вырубках и гарях, особенно категорий «в» и «г», где пни или нежелательная растительность создают серьезные технологические препятствия. В настоящее время создана система машин и механизмов, способных выполнить практически все технологические операции по созданию лесных культур. Современные технологии создания лесных культур должны быть экологически обоснованными и ресурсосберегающими.

Этапы создания и выращивания лесных культур — совокупность проектных решений и технологических операций от обследования лесокультурной площади до перевода лесных культур в покрытые лесной растительностью земли. В лесокультурном производстве выделяют три этапа.

**Первый этап** — проектный: сбор сведений о лесокультурном фонде по материалам документов и натурных обследований лесокультурной площади (лесорастительная зона, вид и категория площади, лесорастительные усло-

вия, целевое назначение культур); разработка проекта лесных культур и его утверждение в лесхозе.

**Второй этап** состоит из трех фаз.

Первая фаза — подготовительная, включающая подготовку лесокультурной площади и обработку почвы под лесные культуры. Проводят съемку лесокультурной площади, закрепление ее в натуре и на планшете. На лесокультурной площади категорий «в» и «г» проводят подготовку участка для механизированного выполнения работ: размечают технологические коридоры, корчуют пни, расчищают от малоценной растительности. На подготовленных таким образом участках, а также на лесокультурных площадях категории «а» и «б» проводят сплошную или частичную обработку почвы (минерализацию, рыхление, создание дренированных микро повышений и др.). Работы первой фазы выполняют чаще всего за год до посадки (посева) лесных культур. На свежих, хорошо очищенных вырубках категории «б», с дренированными почвами, где допускается посадка саженцев специальными лесопосадочными машинами без подготовительных работ и обработки почвы, работы по данной фазе могут не проводиться.

Вторая фаза — посадка или посев лесных культур весной или осенью. При использовании посадочного материала с закрытой корневой системой посадку можно проводить в течение всего года. Качество выполненных работ оценивают по результатам технической приемки лесных культур.

Третья фаза — выращивание лесных культур. Предусматривает их дополнение, которое проводят в первые три года роста культур.

Уходы за лесными культурами (агротехнический и лесоводственный) планируют по годам выращивания лесных культур в зависимости от способов подготовки участка и обработки почвы, вида и размера посадочного материала, интенсивности роста культивируемых пород.

**Третий этап** — перевод лесных культур в покрытые лесной растительностью земли. Участок лесных культур, достигших определенных качественных показателей по росту и состоянию, переводят в категорию

покрытых лесной растительностью земель. Оценку качества лесных культур, подлежащих переводу в земли, покрытые лесной растительностью, выполняют в соответствии с ОСТ 56 99—93, который содержит методику оценки качества лесных культур с подразделением их на первый и второй классы качества. Культуры, не отвечающие требованиям ОСТ, считаются браком.

Сокращение сроков выращивания промышленных сортиментов — важная задача лесоводов. Одним из путей ускорения получения древесины является интенсификация лесохозяйственного производства.

Техническую приемку лесных культур, созданных посадкой, осуществляют не ранее 10 и не позднее 20 дней с момента окончания работ, а посевом — после появления всходов, но не позднее 30 дней после посева.

В процессе технической приемки проверяют следующие работы.

1. Правильность отвода и оформления участка, объем выполненной работы.

2. Качество работ. В посадках особое внимание обращают на плотность заделки корневой системы (подергивание за стволик вверх) и на наличие загибов корней и пустот вокруг них (путем раскопки).

3. Соответствие технологии создания лесных культур проекту. С этой целью равномерно закладывают пробные площади, размер которых зависит от площади участка. На каждой из них учитывают число высаженных растений (посевных мест), измеряют расстояние между серединами рядов, полос и их протяженность.

Полученные данные на пробных площадях суммируют и вычисляют фактическое количество посадочных (посевных) месте переводом на 1 га, среднее расстояние между рядами, шаг посадки (посева). Лесные культуры, достигшие возраста, установленного действующими правилами по лесовосстановлению, подлежат переводу в покрытую лесом площадь. К ним относят и культуры, которые по какой-то причине ранее не были переведены в покрытую лесом площадь.

Соответствие посадок и посевов предъявляемым к ним требованиям устанавливают путем осмотра в натуре и закладки пробных площадей в местах, характерных для участка лесных культур.

Проектирование лесных культур включает в себя подбор, обследование площадей лесокультурного фонда и составление проекта лесных культур.

Общий план лесовосстановления составляется при проведении лесоустроительных работ. Наряду с этим ведется учет площадей лесокультурного фонда и в случае изменений в состоянии естественного возобновления вносят необходимые поправки в материалы лесоустройства.

Лесные культуры проектируют в случае, когда на участках земель не покрытых лесной растительностью в предельно допустимый срок, определяемый региональными руководствами по проведению лесовосстановительных работ, не было обеспечено возобновление хозяйственно ценных пород.

После обработки и анализа материалов полевого обследования на все участки, где отсутствует самосев и подрост или его недостаточно составляют проект лесных культур. На площади, однородные по условиям местопроизрастания, допускается составление одного проекта, с приведением чертежей на каждый участок отдельно. Он состоит из двух частей. В первой части проекта указывают расположение, площадь и категорию участка и приводят сведения, характеризующие лесорастительные условия: рельеф, почву, увлажнение, напочвенный покров, тип леса (тип вырубки), количество и состав подроста, зараженность почвы личинками хрущей. Во второй части излагается технология создания лесных культур.

*Плантационным лесовыращиванием* занимаются многие страны. Общим при плантационном выращивании леса является:

- плантации создают сравнительно близко к перерабатывающим предприятиям;
- площади под плантации должны быть раскорчеваны и выровнены;

- плантации должны иметь подъездные пути — шоссейные или улучшенные грунтовые дороги;

- плантационные культуры закладывают в благоприятных для используемых пород почвенно-климатических условиях;

- выращиваемые породы должны отличаться быстрым ростом, высокой продуктивностью, а их древесина удовлетворять требованиям целевого сортимента;

- все процессы плантационного выращивания леса должны быть в максимальной степени механизированы, а где возможно и автоматизированы;

- плантационные культуры создают высокосортным посадочным материалом из лучших генотипов, обладающих повышенной устойчивостью к вредителям и болезням, отзывчивых на минеральные удобрения;

- в течение всего цикла выращивания, поддерживают высокий уровень плодородия почвы путем внесения удобрений и благоприятный режим увлажнения.

- ***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме (разработать технологические схемы и составить проекты создания лесных культур).

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Какие направления по повышению продуктивности и улучшению породного состава предусмотрены лесной политикой РФ до 2030 г.?
2. Назовите цели воспроизводства лесов.
3. Кто осуществляет лесовосстановление на вырубках, гарях и других не покрытых лесом участках?
4. Какие мероприятия обеспечиваются организацией воспроизводства лесных ресурсов?

5. Кто осуществляет контроль над проведением лесовосстановительных мероприятий?
6. Какие мероприятия входят в состав проектов лесовосстановления?
7. Какие участки включаются в лесокультурный фонд?

**Практическая работа 10. Управление технологиями использования лесных экосистем.**

***Общие теоретические сведения***

*Технологию управления лесопользованием* определяют как систему операций и процедур, выполняемых руководителями, специалистами и техническими исполнителями в определенной последовательности с использованием необходимых для этого методов и технических средств.

*Целью технологии управления лесопользования* является оптимизация управленческого процесса, рационализация его путем исключения таких видов деятельности и операций, которые не являются необходимыми для достижения результата.

*Основная функция технологии управления лесопользованием* состоит в обеспечении научной и функциональной взаимосвязи процессов управления с конкретными управленческими технологиями, способствующими реализации функций управления. В связи с этим важно формировать мышление нового типа менеджеров, ориентация его на упреждающую аналитическую и инновационную деятельность.

Разработка технологии управления лесопользованием предполагает определение количества, последовательности и характера операций, составляющих процесс управления, разработку или подбор для каждой операции соответствующих способов, приемов и технических средств, выявление оптимальных условий протекания процесса перевода объекта системы из исходного состояния в желаемое. Четкое функционирование органа управления требует расчленения процесса управления на операции, а

эффективная организация управления — надлежащего комбинирования операций. Каждую операцию необходимо увязать с предыдущими операциями данного цикла процесса управления. Выполнение операции должно быть увязано с выполнением других операций. Понятие *«технология управления лесопользованием*» тесно связано с процессом алгоритмизации операций в рамках тех или иных функций управляющей системы.

*Цель современного лесного хозяйства* — долговременное экономически эффективное лесопользование. Эта цель достигается путем применения современных технологий: неистощительного пользования; ведения экономически эффективных рубок, приносящих максимально возможный рентный доход; применения таких систем воспроизводства лесов на вырубках, при которых сохраняется экологический и ресурсный потенциал лесов и в то же время расходы не превышают доходов. Эффективность в организации лесопользования может быть достигнута в тех случаях, когда лесные ресурсы имеются в определенном количестве и качестве, доступны для освоения и переработки.

Многообразие видов лесопользования в различной по форме и интенсивности воздействия на лес и его компоненты определяет разнообразие задач лесоводства исходя из базового принципа, что все допустимые виды лесопользования должны быть обеспечены лесоводством. Каждый вид лесопользования является сложным, каждому из них соответствуют определенные лесоводственные мероприятия.

Эффективное лесопользование — это долгосрочное лесопользование, которое, соответственно, может быть создано только устойчивым лесопользованием. Однако на современном этапе развития, когда преобладающими являются рыночные подходы развития общества, нереально создать устойчивое и тем более экологобезопасное общество. Международное сообщество, в том числе различные общественные организации, ищут реальные пути движения в этом направлении. Одним из вероятностных вариантов, который устраивает бизнес, является технология

лесопользования, основанная на добровольной лесной сертификации, которая, однако, далека от идеала, создает иллюзию ответственного лесопользования и притупляет бдительность общества относительно соблюдения экологических аспектов.

Основные проблемы российского лесного хозяйства связаны с реализацией технологий *экстенсивного* использования лесных ресурсов. Ее основные особенности:

- первичное освоение лесных территорий сплошными рубками;
- непрерывное расширение областей заготовки для поддержания требуемого объема лесопотребления.

В настоящее время наблюдаются последствия экстенсивной модели: убыточность или низкая рентабельность лесозаготовок, удаленность мест заготовок от мест переработки древесины, нестабильность лесообеспечения перерабатывающих производств, недостаток качественных вторичных лесов.

Основной источник получения древесины и арендная база деятельности лесозаготовительных предприятий — это эксплуатационные леса, в которых сосредоточены главные запасы спелого и перестойного леса. Состояние и динамика эксплуатационных лесов отражают последствия многолетнего экстенсивного лесопользования, которые еще долгие годы будут сказываться на возможностях лесообеспечения перерабатывающих производств.

Главной характеристикой экстенсивного лесопользования является низкая доля *активного воспроизводства лесов* (посадки, посева, проведения рубок ухода) на местах проведенных рубок. Более 90 % вырубленных лесов воспроизводятся по законам естественной лесной динамики, т. е. дольше и с нерегулируемым породно-качественным составом.

Тревожным следствием экстенсивной лесоэксплуатации стала удаленность мест расположения компактных массивов эксплуатационных лесов от мест переработки древесины. Основные запасы эксплуатационного фонда сосредоточены в наиболее удаленных от транзитных путей транспорта. Поэтому новые технологии дорожного строительства становятся

необходимым условием не только увеличения объемов заготовки древесины, но и поддержания текущего уровня лесообеспечения.

Экстенсивная модель использования лесных ресурсов приводит к накоплению системных проблем, препятствующих переходу к устойчивому управлению лесами в регионах России. К общим факторам, препятствующим развитию современных технологий эффективного лесопользования на всей территории страны, относятся:

- недостаточная точность учета лесных ресурсов и отсутствие их экономической оценки;
- несовершенство методики установления ежегодной расчетной лесосеки;
- низкий технический уровень и качество лесохозяйственных работ;
- дефицит кадрового состава по лесовоспроизводству;
- слабая эффективность государственного лесного контроля;
- отсутствие экономических стимулов улучшения качества лесохозяйственной деятельности, обусловленное недостатками современной системы финансирования и установления платежей за лесопользование.

При заготовке и транспортировке древесины в настоящее время используют две основных технологии: сортиментная и хлыстовая, в небольших объемам применяются технологии заготовки деревьями и заготовки на лесосеке пиломатериалов, а также щепы. По *сортиментной технологии* срубленные деревья разделываются на сортименты на месте рубки. По *хлыстовой технологии* деревья после валки только очищаются от сучьев или целыми трелюются к сучкорезной (обрубочной) машине. Оба метода требуют специальной техники.

При полностью механизированной *заготовке и вывозке хлыстов* используют четыре типа машин. Валочно-пакетирующая машина валит и укладывает деревья для трелевки. Трактор, снабженный трелевочным приспособлением, трелюет деревья к месту складирования, где обрубочная машина очищает стволы от сучьев, отрубает деловую часть ствола,

укладывает стволы в штабели. Лесовоз, снабженный автопогрузчиком, поднимает стволы пачками на прицеп и отвозит их на нижний склад, где производится разделка хлыстов на сортименты и сортировка для дальнейшей транспортировки потребителю.

*Хлыстовая технология лесозаготовок* эффективна и экономически выгодна при сплошных (концентрированных) рубках, когда лес вырубается на больших площадях. Комбинацию машин, используемую по этой технологии, трудно применить при других вариантах рубок, в частности при рубках ухода. Опыт показывает, что расходы по ремонту и на горюче-смазочные материалы при методе заготовки в хлыстах существенно больше, чем при методе сортиментной технологии. Сочетание заготовок в хлыстах и нижнескладская переработка на сортименты во всех отношениях дороже, чем метод сортиментной технологии в лесу.

При *сортиментной заготовке* древесины чаще используется шведская или финская техника, и такая технология называется скандинавской. По скандинавской технологии работы в лесу производит специальный трактор — харвестер — лесозаготовительная уборочная машина (лесной комбайн), которая валит деревья, очищает от сучьев, распиливает на сортименты, укладывает их.

Скандинавская (сортиментная) технология получила широкое распространение во многих странах мира, в том числе и в России. Однако не везде она осуществляется в полном объеме, который характеризуется словами «рубка леса и лесовозобновление синонимы».

Полный цикл скандинавской технологии, которая имеет широкое применение в Швеции и Финляндии, включает:

- заготовку древесины сплошными (финальными) рубками;

- посадку леса искусственным путем с предварительной подготовкой почвы специальным оборудованием (создание «гребней» — микро-возвышенностей), в основном саженцами с закрытой корневой системой (на 50— 70 % вырубок), реже посев;

- естественное восстановление в сосняках с оставлением семенных деревьев (50 м ) с подготовкой почвы и иногда сохранение мелкого подроста и то только в зимний период при глубоком снеге;

- уход за лесом в течение оборота рубки, включая предкоммерческие рубки (в возрасте 5—20 лет) и периодические коммерческие рубки — прореживания 2—4 раза (по необходимости в 30—40 лет, в 50—60 лет и в 70— 80 лет при столетнем цикле выращивания хвойных древостоев).

Например, в Финляндии такими рубками ухода дополнительно получают 40 % всего объема заготовки древесины.

В России скандинавская технология получила однобокое развитие: заготовка древесины комплексами «харвестер + форвардер» ведется достаточно производительно и только на сплошных лесосеках, а все прочие лесоводственные мероприятия декларируются. На практике не получается снижения сроков выращивания ценной древесины и увеличения продуктивности древостоев, так как в лучшем случае посадка леса проводится до 5 % от вырубаемых площадей с подготовкой почвы бульдозерами, что в дальнейшем ведет к низкой приживаемости и гибели лесных культур к 5-летнему возрасту до 80 %. Последующие рубки ухода проводятся крайне редко, в основном для отчета, а не для выращивания ценных древостоев.

Технологические проблемы, которые до сих пор не признаются лесопользователями и даже работниками лесного хозяйства, усугубляют положение в отрасли, их можно представить в следующем виде.

Во-первых, сохранить жизнеспособный подрост при работе «харвестер + форвардер» практически не реально, что доказано опытом скандинавских стран и исследованиями российских ученых. (В Республике Коми первые харвестеры и форвардеры фирм «Локома» и «Валмет» внедрялись в Сыктывдинском, Ясногском и позднее в Усть-Вымском леспромхозах с 1985 г.)

Во-вторых, в странах Европы и США средние площади вырубаемых лесосек составляют всего 5 га (малоконтурные). В России — 50 га и иногда до 75 га, а еще раньше в 60—80-е гг. применяли концентрированные рубки в 200 га. Такие «раны» в лесу восстанавливаются сложно, на это требуется 300—500 лет. В настоящее время на арендованных участках леса примыкание лесосек формально соблюдается, но не восстановившиеся вырубки (в шахматном порядке) при вырубке в квартале оставшегося леса (через 4— 6 лет) превращаются в огромные обезлесенные или покрывшиеся травой, кустарником или березняком пространства.

В-третьих, оставление семенных деревьев (даже сосны по 15—25 шт.) не дает во многих случаях результата, так как подготовка почвы в межволочных пространствах вырубки не производится, да и для этого нет специальной техники.

В-четвертых, на Европейском Севере, в том числе и в Республике Коми, леса на 70 % состоят из спелых и перестойных древостоев, и, самое важное, в основном это одноярусные насаждения, большая часть из которых с отсутствием или недостаточным количеством жизнеспособного подроста под пологом леса. Поэтому в таких лесах сохранение подроста нецелесообразно.

В-пятых, оставшиеся леса в большей части низко бонитетные, малопродуктивные, так как лучшие древостой, в том числе сосняки по поймам рек, были вырублены еще в прошлом столетии (по сплавным рекам). Поэтому преобразовывать их в высокорентабельные без значительных вложений, в том числе на проведение гидролесомелиорации и внесения удобрений, невозможно.

В-шестых, 17 млн. га лесов (из 30 тыс. га лесопокрытых площадей Республики Коми) произрастают на заболоченных и на переувлажненных почвах. Поэтому после вырубки сформировать здесь новый продуктивный древостой также проблематично без специальной подготовки таких лесных земель.

Таким образом, для развития лесного сектора необходимо в срочном порядке переходить на новые инновационные технологии лесопользования и, в первую очередь развивать «новую» технологию выращивания лесов, опираясь на инвестиционную политику капитальных вложений из внутренних средств Российского государства, направляемых на выращивание новых производительных лесов. Одновременно необходимо обязать арендаторов лесных участков восстанавливать вырубки новым продуктивным древостоем в соответствии с опытом полного цикла скандинавской технологии.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Какие технологии лесопользования развиваются в современном мире?
2. Каким образом достигаются цели экономической эффективности лесопользования?
3. Охарактеризуйте технологию экстенсивного использования лесных ресурсов.
4. Назовите факторы, препятствующие развитию современных технологий эффективного лесопользования.
5. Дайте характеристику хлыстовой технологии заготовки древесины.
6. Дайте характеристику сортиментной технологии заготовки древесины.
7. Какие виды работ включает полный цикл скандинавской технологии заготовки древесины?
8. Какие технологические проблемы усугубляют противоречия в лесном секторе экономики России?

**Практическая работа 11. Управление технологией интенсивного лесопользования.**

***Общие теоретические сведения***

Основу управления лесами составляет стратегическое планирование результатов лесопользования, а также учет мнений и интересов различных заинтересованных сторон. Такой подход применяется в Финляндии и Швеции, он закреплен в политических, программных, законодательных документах этих стран и руководствах по ведению лесного хозяйства. Для них это не просто передовая или преобладающая, а повсеместная практика ведения лесного хозяйства в эксплуатационных лесах как частных лесовладельцев, так и государственных корпораций, осуществляющих управление государственными лесами. В этой технологии акцент делается на повышение качества и стоимости древостоев на уже освоенной территории, а ключевым элементом является система рубок ухода, которая осуществляется в течение всего цикла лесовыращивания и охватывает фактически все эксплуатационные леса. *Эффективность интенсивной технологии лесопользования* доказывается заготовкой деловой древесины на 1 га эксплуатационной лесной площади, которая, по данным ФАО за 2010 г., в России составляет 0,3 м³ , в Финляндии — 2,3 м³ , а в Швеции — 2,5 м³.

Подобная технология на принципах неистощительного лесопользования с широким применением рубок ухода, созданием лесных культур, использованием мелкой древесины и порубочных остатков активно и успешно практиковалось у нас почти полтора столетия назад К. Ф. Тюрмером, М. К. Турским и другими классиками отечественного лесоводства. В той или иной форме похожие методы внедрялись в советское время на базе опытных лесных хозяйств, например, «Русский лес», «Сиверский лес» и др.

Результаты осуществленного в России при поддержке Шведского агентства международного развития, компании «СтораЭнсо» и Германии в 2000—2008 гг. проекта «Псковский модельный лес» показали, что в России в

современных условиях при наличии политической воли и стимулов вполне возможно вести технологию интенсивного лесопользования. В ходе проекта, который был реализован на арендной территории конкретной лесопромышленной компании, разработана, апробирована и оправдала себя на практике новая модель интенсивного лесного хозяйства, позволяющая, по расчетам, за один оборот рубки в десять раз повысить лесной доход по сравнению с получаемым при «традиционном» экстенсивном подходе. Эта модель продемонстрировала, как в российских условиях осуществить переход от «лесного собирательства» к ухоженному лесу, который можно выращивать, как «огород». Научные результаты проекта доказали, что только постоянный уход за растущим лесом позволяет получать высококачественную и дорогую древесину, а также сохранить лесные экосистемы и уровень их биоразнообразия. Такой метод дает возможность существенно повысить экономическую отдачу от лесов, точно планировать лесохозяйственные параметры, обеспечивая реальную неистощительность лесов, использовать ландшафтное планирование, которое помогает сохранить биоразнообразие. Природоохранный эффект этого подхода заключается в том, что интенсивное лесопользование во вторичных лесах староосвоенных лесных регионов с использованием уже существующей инфраструктуры позволяет значительно сократить площади коммерческого лесопользования в России и сохранить ценные и малонарушенные лесные территории. Дополнительным и немаловажным экономическим эффектом такой модели является возможность использования и совершенствования уже существующей инфраструктуры. Эта модель позволяет также решать социальные вопросы обеспечения рабочими местами, так как она предполагает периодичность и цикличность операций при лесовосстановлении и уходе за лесом, в которых может быть занято местное население.

На современном этапе для возобновляемых лесных ресурсов *устойчивое развитие* может быть достигнуто только *при интенсивном лесопользовании,*

когда объемы ресурсов (площади, запасы) должны либо не уменьшаться по количеству и качеству (простое воспроизводство), либо увеличиваться (расширенное воспроизводство).

В странах Западной Европы, где значительно выше плотность населения и много меньше лесов, уже давно были вынуждены сделать выбор в пользу интенсивного хозяйства, искусственного лесовыращивания. В России в настоящее время развиваются условия, сопутствующие переходу к интенсивной технологии лесопользования:

1. Продолжающееся ухудшение состояния лесных ресурсов после длительного истощительного лесопользования в России.

2. Заинтересованность лесозаготовительных предприятий в долгосрочной экономическом эффекте от своей деятельности.

3. Переход от «собирательства» к лесовыращиванию: появление ответственных лесопользователей.

4. Международная сертификация лесов.

В предшествующие годы сложились следующие факторы, способствующие развитию технологии интенсивного лесопользования:

1) снижение объемов лесозаготовок, превышение площади лесовосстановления (содействие естественному возобновлению и культуры);

2) в доступных для эксплуатации по экономическим причинам лесной фонд истощен;

3) появление регионов, где лесной фонд почти полностью поделен между арендаторами.

Интенсивное лесопользование отличается от экстенсивного:

- целями;
- средствами достижения целей;
- механизмами формирования и использования лесного дохода;
- методами определения потребности в ресурсах на ведение лесного хозяйства;
- системой планирования и финансирования;

- разделением функций между государственными органами и лесопользователями;

- эффективностью.

Последовательный переход от экстенсивного управления лесами к интенсивной модели ведения лесного хозяйства и лесопользования является одним из основных условий долговременного устойчивого обеспечения древесиной перерабатывающих производств. Интенсивная модель ведения лесного хозяйства и лесопользования основывается на следующих преимуществах:

- преимущественно искусственном лесовосстановлении и создании целевых промышленно ценных древостоев на наиболее продуктивных и транспортно доступных лесных территориях;

- совершенствовании методов, технологий и технических средств проведения лесовосстановительных мероприятий;

- интенсификации рубок промежуточного пользования на основе современной нормативно-технической базы и повышение их качества;

- организации системы элитного семеноводства.

Интенсификация лесного хозяйства в староосвоенных регионах позволит преодолеть наступающий кризис обеспечения лесной промышленности сырьем и сохранить ценные с экологической точки зрения массивы малонарушенных лесов, защитные леса и особо охраняемые природные территории, которые в условиях кризиса лесообеспечения неизбежно находятся под угрозой. Необходимо переходить от освоения новых лесных пространств к грамотному ведению лесного хозяйства в уже освоенных вторичных лесах, т. е. к интенсивному лесному хозяйству на основе качественного лесовосстановления и рубок ухода, снижению потерь лесных ресурсов от лесных пожаров, вредителей и болезней, незаконного лесопользования. Главная отличительная черта этой системы — активное использование как некоммерческих, так и коммерческих рубок ухода для формирования древостоев желаемой породной, возрастной и товарной

структуры. Неотъемлемые составляющие этой модели — сбор и анализ информации о насаждениях, оценка ресурсов и прогнозирование рыночного потенциала различных сортиментов, эффективное лесовосстановление с сохранением биоразнообразия.

*Интенсивное лесное хозяйство* — это система ведения хозяйства в лесах, позволяющая устойчиво (на протяжении времени выращивания более чем одного поколения деревьев) получать с лесного участка максимально возможное для конкретных лесорастительных условий количество товарной древесины за счет:

1) качественного лесовосстановления (минимизации сроков существования не покрытых лесом площадей, формирования молодняков из хозяйственно ценных деревьев с благоприятными наследственными свойствами, предотвращения нежелательной смены пород);

2) эффективного ухода (поддержания насаждений в состоянии, обеспечивающем максимальный прирост и использование древесины в пересчете на оборот хозяйства);

3) минимизации потерь (от пожаров, вредителей и болезней, повреждений ветром и других неблагоприятных воздействий).

При интенсивной технологии лесопользования все элементы хозяйственного цикла, в частности лесовосстановление, уходы за лесом, развитие инфраструктуры, нацелены на обеспечение максимальной эффективности получения конечного продукта, т. е. определенных сортиментов для дальнейшей переработки. Цикл лесовыращивания в интенсивной технологии направлен на максимизацию выхода определенных видов древесного сырья, при этом предъявляются и другие требования, например, выход сырья должен быть равномерным, должны соблюдаться определенные экологические нормы и т. д. Технология интенсивного устойчивого лесопользования позволяет за один оборот рубки (100—120 лет) многократно повысить лесной доход путем увеличения объема заготавливаемой древесины в 1,5—2 раза. В интенсивной модели можно не

только подсчитать экономический эффект лесохозяйственных мероприятий к финальной рубке, но и в любой момент оценить стоимость растущего леса на корню. При правильном применении этой модели можно не только сохранять, но по сравнению с «традиционной», экстенсивной, технологией многократно улучшать экологические и социальные функции лесов, создавать благоприятные условия для промысловых видов, поддерживать функцию лесов по сохранению климатического и водного баланса.

Интенсификация лесопользования повысит эффективность лесовосстановления на ранее освоенных лесных участках за счет применения лесных культур. Внедрение практики рубок ухода (в том числе коммерческих) в продуктивных и доступных лесах увеличит заготовку балансовой древесины. Такие проекты не только будут «спасением» для обеспечения лесосырьевой стабильности и экономической безопасности перерабатывающих предприятий в европейской части России, но и позволят возродить экономический потенциал регионов страны с истощенными ресурсами и перейти к ведению интенсивного лесного хозяйства на современном уровне.

Следующим шагом к повышению экологической роли лесов будет внедрение системы *устойчивого лесопользования.* Его цель — долговременное высокодоходное лесопользование. Неистощительное и постоянное лесопользование поддерживается на уровне района (лесничества) и гарантируется интересами местного населения, интегрированного в систему лесоуправления.

В современных условия только ведение лесопользования в соответствии с принципами устойчивого управления лесами может способствовать достижению экологических, социальных и экономических целей на основе рыночных механизмов, а в конечном итоге — устойчивой доходности лесов.

***Задание.*** Провести сбор материала по теме, составить конспект основных сведений.

***Требования к отчету.*** Подготовить презентацию по теме.

***Вопросы для самостоятельного изучения***

1. Опишите технологию интенсивного лесопользования.
2. Расскажите о проекте «Псковский модельный лес» как территории отработки технологии интенсивного лесопользования.
3. Какая связь существует между устойчивым развитием и интенсивным лесопользованием?
4. Какие условия способствуют переходу к интенсивной технологии лесопользования?
5. Что позволяет обеспечить интенсификацию лесного хозяйства?

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

### ГЛОССАРИЙ

**Агрессия** — подавление характеристик системы в целях ее уничтожения, разрушения или насильственной интеграции.

**Адаптация** — приспособление системы к окружающей среде без потери своей идентичности.

**Альбедо** (от лат. — белизна) — это величина, характеризующая способность поверхности отражать падающие на нее лучи.

**Анализ** — исследовательская деятельность посредством мысленного разложения системы на составляющие.

**Анализ причинно-следственный** — установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий их развертывания;

**Анализ прогностический** — подготовка прогнозов и путей их реализации относительно вероятного, потенциального и желательного будущего;

**Анализ ретроспективный** — анализ систем прошлого и их влияния на прошлое и историю.

**Анализ системный** — совокупность методов, приемов и алгоритмов применения системного подхода в аналитической деятельности.

**Анализ ситуационный** («кейс-метод») — разновидность аналитической деятельности, построенная на описании ситуации и подробном анализе этого описания.

**Анализ структурно-функциональный** — выделение элементов взаимодействия и определение их места и роли в функционировании системы

**Анализ структурный** — анализ структуры системы как совокупности связей между частями системы, выяснения значения отдельного элемента для определенным образом структурированного целого.

**Анализ функциональный** — объяснение явления с точки зрения выполняемых ими функций.

**Аналитическая модель** — модель, позволяющая анализировать отражаемый ею объект.

**Аттрактор** (англ. — привлекать, притягивать) — компактное подмножество фазового пространства динамической системы, все траектории из некоторой окрестности которого стремятся к нему при времени, стремящемся к бесконечности. Аттрактором может являться притягивающая неподвижная точка (к примеру, в задаче о маятнике с трением о воздух), периодическая траектория (пример — самовозбуждающиеся колебания в контуре с положительной обратной связью), или некоторая ограниченная область с неустойчивыми траекториями внутри (как у странного аттрактора.

**Биогеоценоз** — эволюционно сложившаяся, пространственно ограниченная, длительно самоподдерживающаяся, однородная экологическая система, в которой функционально взаимосвязаны живые организмы и окружающая их абиотическая среда. Биогеоценоз характеризуется относительно самостоятельным обменом веществ и особым типом

использования потока солнечной энергии. Биогеоценозами являются луга, леса, поля, водоемы.

**Биологическая система** — целостная система компонентов, выполняющих определенную функцию в живых системах. К биологическим системам (Б. с.) относятся сложные системы разного уровня организации: биологические макромолекулы, субклеточные органеллы, клетки, органы, организмы, популяции. Биологическая подсистема включает флору и фауну планеты, в том числе относительно замкнутые биологические подсистемы, например муравейник, человеческий организм и др. Эта подсистема обладает большим разнообразием функционирования, чем техническая. Набор решений в биологической системе также ограничен из-за медленного эволюционного развития животного и растительного мира. Тем не менее последствия решений в биологических подсистемах часто оказываются непредсказуемыми. Например, решения врача, связанные с методами и средствами лечения пациентов, решения агронома о применении тех или иных химикатов в качестве удобрений. Решения в таких подсистемах предполагают разработку нескольких альтернативных вариантов и выбор лучшего из них по каким-либо признакам. Существенной особенностью Б. с. является иерархия ее строения, связей, организации, управления и др. Б. с. — сложная динамическая система. Биологический объект одновременно может выступать как целостная система, так и в качестве подсистемы более высокого уровня. Например, система дыхания как саморегулирующаяся гомеостатическая система регулирования обмена газов в организме одновременно является подсистемой в системе целого организма, последний является подсистемой популяционной биосистемы и т. д. Система более высокого ранга подчиняет своим закономерностям системы более низкого ранга. Иерархия строения, связей, организации управления Б. с. — результат длительного эволюционного развития организмов. Согласно теории функциональных систем (П. К. Анохин), взаимодействие между Б. с. разного ранга осуществляется через результат (принцип иерархии результатов).

Результат деятельности низшей иерархической Б. с. входит в качестве компонента в результат деятельности более высокой иерархической Б. с.

**Биологические средства контроля —** живые организмы, используемые для подавления или регулирования популяции других живых организмов.

**Биологическое разнообразие — 1)** вариабельность живых организмов из всех источников, включая наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются. Биологическое разнообразие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем; 2) разнообразие живых организмов всех сфер обитания, включая наземные, морские и другие водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются. Термин определяет внутривидовое и межвидовое разнообразие, а также разнообразие экосистем.

**Биосфера —** 1) область существования и функционирования ныне живущих организмов, охватывающая нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу, поверхность суши и верхние слои литосферы. Учение о биосфере развито академиком В. И. Вернадским. Биосфера включают в себя живые организмы и среду их обитания. В состав биосферы входят живое, биокосное и косное вещества; 2) самая крупная экосистема земного шара, которая делится на экосистемы более низкого иерархического уровня. Биосфера характеризуется большим кругом биотического обмена веществ.

**Бифуркация —** ситуация раздвоения, в которой перед системой открываются различные варианты развития, которые выступают как ситуации раздвоения, когда перед системой открываются различные варианты развития. В точке бифуркации система как бы делает выбор, который определяет ее дальнейшую эволюцию. Переход в новое состояние осуществляется через точки бифуркации.

**Благоприятная окружающая среда —** окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов.

**Внутренняя среда —** совокупность объектов, которые находятся в границах системы, влияют на ее поведение, но не принадлежат ей.

**Вход —** все, что изменяется при протекании процесса (функционирования) системы, **выход —** результат конечного состояния процесса. Перевод входа в выход **— процессор**

**Геосистема —** материальная система, состоящая из взаимообусловленных природных компонентов, взаимосвязанных в своем размещении и развивающихся во времени как части целого. В состав геосистемы входят все структурные физико- географические образования от фации до географической оболочки Земли.

**Гомеостаз** (греч. подобный + неподвижность) — способность системы сохранять в процессе взаимодействия со средой значения переменных в некоторых заданных пределах, т. е. динамическое равновесие системы. Понятие было впервые введено биологом Кэнноном для обозначения физиологических процессов, поддерживающих существенные состояния организма (давление крови, температура). Нарушение гомеостаза приводит к деструкции, болезням организма.

**Деградация** (от лат. — снижение) — постепенное ухудшение, утрата положительных качеств, упадок, вырождение; ухудшение характеристик системы, разрушение.

**Диалектика** (от греч— искусство вести беседу, спор) — философское учение о становлении и развитии бытия и познания, основанный на этом методе мышления.

**Дифференциация —** разность, различие, разделение целого на различные части, формы и ступени.

**Естественная экологическая система — 1)** объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией; 2) сообщество живых

существ и среды обитания, объединенных в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами.

**Жизнеспособность экосистемы —** степень способности экосистемы сохраняться или адаптироваться к изменяющимся условиям среды без деградации образующих ее компонентов.

**Закон неравномерности развития биологических систем —** в экологии — закон, согласно которому системы одного уровня (иерархии) обычно развиваются не строго синхронно: в то время как одни достигли более высокого уровня развития, другие остаются в менее развитом состоянии.

**Закономерность —** объективно существующая, повторяющаяся, существенная связь явлений и процессов и тенденции.

**Закрытость —** полная изолированность системы от окружающей среды и жесткая детерминированность поведения элементов;

**Зрелость экосистемы —** полное сложение экосистемы, характеризующееся хорошей выработанностью связей и структур, в том числе максимальным заполнением экологических ниш и устоявшимся обменом веществ.

**Инертность (инерция) —** свойство системы сохранять состояние равномерного прямолинейного движения или покоя, когда действующие на систему силы отсутствуют или взаимно уравновешены.

**Инновация —** новообразование, нововведение.

**Интегральный эффект —** появление новых качеств, присущих системе как целому.

**Интеграция —** процесс и механизм объединения и связности элементов.

**Интенсивное лесное хозяйство — 1)** «использование широкого набора лесо- водственных методов, таких как посадка леса, уход за ним, система рубок, в том числе рубок ухода, удобрение, использование методов лесной генетики и селекции с целью увеличения способности леса производить

древесину (древесное волокно)» ; 2) режим лесного хозяйства, при котором лесоводственные меры определяют структуру и состав лесных насаждений, при этом существует план ведения лесного хозяйства. Если структура и состав лесных насаждений определяются преимущественно естественными экологическими процессами, хозяйство в таком лесу не считается интенсивным [1].

**Интенсификация** - 1) процесс и организация развития производства, в котором применяются наиболее эффективные средства производства, а также расширение производства; 2) повышение интенсивности производства путем более полного использования каждой единицы ресурсного потенциала. Оно достигается за счет роста производительности труда, лучшего использования материалов, повышения отдачи основных средств. (Современный экономический словарь). Интенсивность применительно к лесному хозяйству означает более напряженное хозяйство, направленное на увеличение продукции и суммарного ежегодного эффекта в целом с единицы площади за счет дополнительных вложений труда и капитала. Каждому уровню интенсивности соответствует адекватная ему система ведения лесного хозяйства. Переход от одной системы к другой, соответствующей более высокому уровню интенсивности хозяйства, требует дополнительных вложений экономических ресурсов для проведения необходимого для такого перехода комплекса мероприятий.

**Информация —** сведения, знания наблюдателя системы, отражение ее меры разнообразия.

**Компоненты природной среды —** земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.

**Кризис —** это этап перестройки системы, обретения ею устойчивого вектора продвижения к новому качеству. Кризис представляется эпохой потери и обретения системой самой себя. Он является неизбежной фазой обновления.

**Кризисное состояние —** состояние, в котором система перестает соответствовать своему назначению.

**Кризисология —** объяснение причин кризисов и поиск путей их преодоления. Возникшие в современной науке кризисные и антикризисные теории дают следующую картину причин и путей преодоления кризисов: причины кризисов многообразны и взаимосвязаны между собой. Они словно «вызывают» к действию друг друга. Например, отсутствие инновационного мышления персонала фирмы неизбежно вызывает к жизни ошибки в управлении, приводящие к структурным нарушениям системы, т. е. психологические причины порождают организационные, структурные и т. п.

**Критерий —** признак, по которому производится оценка соответствия функционирования системы желаемому результату (цели) при заданных ограничениях.

**Лингвистика** (языкознание) — комплексная наука о человеческом языке как средстве общения (общих законах его строения и функционирования) и обо всех языках мира и т. п.

**Множество** — набор, совокупность каких-либо объектов, обладающих общим для всех характерным свойством.

**Модель системы** — объект, который представителен системе, может замещать ее в исследовательском или практическом процессе, а полученные результаты могут переноситься на саму систему.

**Модификация** (от позднелат. — изменение) — видоизменение, преобразование чего-либо, характеризующееся появлением новых свойств.

**Надсистема** — более общая система, которая включает в себя подсистемы.

**Обратная связь** — воздействие результатов функционирования системы на характер этого функционирования.

**Обратные связи** — в экологии — связи, обусловливающие саморегуляцию экосистем. Различают положительные обратные связи (стимуляция роста и развития) и отрицательные обратные связи (регуляция численности популяций и др.).

**Общая теория систем** (теория систем) — **1)** научная и методологическая концепция исследования объектов, представляющих собой системы. Она тесно связана с системным подходом и является конкретизацией его принципов и методов. Первый вариант общей теории систем был выдвинут Людвигом фон Берталанфи. Его основная идея состоит в признании изоморфизма законов, управляющих функционированием системных объектов; 2) научная дисциплина, разрабатывающая методологические принципы исследования систем. Эти принципы носят междисциплинарный характер, поскольку системы различных видов изучаются многими науками: биологией, экономикой и др. (Экономико-математический словарь); 3) в широком смысле понимается как междисциплинарная область научных исследований, в задачи которой входят: а) разработка обобщенных моделей систем; б) построение логико-методологического аппарата описания функционирования и поведения системных объектов (Геологическая энциклопедия); 4) специально научная и логико-методологическая концепция исследований объектов, представляющих собой системы. Общая теория систем тесно связана с системным подходом (Философская энциклопедия); 5) специально научная и логико-методическая концепция исследования объектов, представляющих собой системы. Общая теория систем тесно связана с системным подходом и является конкретизацией и логико- методическим выражением его принципов и методов (Энциклопедический словарь по психологии и педагогике).

**Окружающая среда** — внешняя среда системы, или совокупность объектов, которые располагаются за границами системы, воздействуют на нее, но не принадлежат ей.

**Организация** — не только как свойство всего сущего, а и некоторая упорядоченность содержания. Представляется в качестве свойства материальных и абстрактных объектов обнаруживать взаимозависимое поведение частей в рамках целого.

**Основные этапы процесса управления** — сбор и обработка информации; ее анализ, диагноз и прогноз, систематизация (синтез), установление на этой основе цели (целеполагание); выработка решения, направленного на достижение цели; последовательная конкретизация общего решения в виде планирования, программирования, проектирования, выработки конкретных (частных) управленческих решений; организация деятельности для выполнения решения; контроль за этой деятельностью (включая вопросы подбора и расстановки кадров).

**Открытость** — отсутствие полной изолированности от окружающей среды и наличие степеней свободы в поведении элементов.

**Переходное состояние** — состояние системы, находящейся в процессе, на интервале между двумя состояниями.

**Поглощение —** насильственная интеграция.

**Подсистема —** элемент системы, который при подробном рассмотрении оказывается системой. Любая система состоит из нескольких уровней подсистем.

**Преобразование —** период дезорганизации системы, когда старые связи между элементами рвутся, а новые еще только создаются. Преобразование может означать и реорганизацию системы, а также превращение системы как целого в элемент другой, высшей системы.

**Природный объект —** естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства.

**Природный территориальный комплекс — 1)** географический ландшафт, не испытавший влияния непосредственной человеческой деятельности либо испытавший его в очень слабой степени; 2) закономерное сочетание географических компонентов или комплексов низшего ранга, находящихся в сложном взаимодействии и образующих единую неразрывную систему разных уровней от географической оболочки до фации. Между отдельными ПТК и их компонентами осуществляется обмен веществом и энергией.

**Проблема —** это разница между существующей и желаемой системами. Если этой разницы нет, то нет и проблемы. Решить проблему — значит скорректировать старую систему или сконструировать новую, желаемую.

**Прогресс** (от лат. — движение вперед) — направленное развитие, для которого характерен переход от низшего к высшему, от менее совершенного к более совершенному. (О прогрессе можно говорить применительно к системе в целом, ее отдельным элементам, структуре развивающегося объекта.)

**Проект системы —** модель системы как средство конструирования системы.

**Процесс —** изменение состояния.

**Прямая связь —** непосредственное воздействие объектов одного на другой.

**Развитие —** направленное, закономерное изменение в природе и обществе. В результате развития возникает новое качественное состояние объекта — его состава или структуры. Различают две формы развития: эволюционную, связанную с постепенными количественными изменениями объекта; революционную, характеризующуюся качественными изменениями в структуре объекта. Выделяют восходящую линию развития (прогресс) и нисходящую (регресс).

**Революция** (от позднелат. — поворот, переворот) — **1)** глубокое изменение в развитии каких-либо явлений природы, общества или познания

(например, научно-техническая, культурная, социальная революция) или быстрое скачкообразное развитие; 2) резкое, скачкообразное изменение ядра системы, катастрофический переход из одного состояния в другое.

**Регресс** (от лат. *ге§ге$8ш* — обратное движение) — тип развития, для которого характерен переход от высшего к низшему, процессы деградации, понижения уровня организации, утраты способности к выполнению тех или иных функций. Включает также моменты застоя, возврата к изжившим себя формам и структурам, противоположен прогрессу.

**Реформа —** постепенная перестройка ядра, генотипа системы, ведущая к появлению качественно новой системы.

**Рост —** увеличение количественных характеристик системы.

**Саморегуляция в биогеоценозе —** способность биогеоценоза к восстановлению внутреннего равновесия после природного или антропогенного влияния.

**Свойство —** вхождение элемента, в некоторый класс вещей, когда не образуется новый предмет. Так, быть красным означает входить в класс красных вещей, вхождение при этом не образует предмета.

**Связь** — взаимное ограничение на поведение объектов, создающее зависимость между ними, обмен между элементами веществом, энергией, информацией.

**Семиотика** — наука, исследующая способы передачи информации, свойства знаков и знаковых систем в человеческом обществе (языки), природе или самом человеке (зрительное и слуховое восприятие).

**Синергетика** — процессы саморазвития в сложных системах исследуются общенаучной теорией самоорганизации, которая направлена на поиск законов эволюции открытых неравновесных систем любой природы. Термин «синергетика» введен в оборот немецким исследователем Г. Хагеном, который рассматривает ее как междисциплинарную науку, связанную с различными областями физики, химии, биологии, кибернетики.

**Синергетический эффект** — эффект умножения результата функционирования системы, который превышает сумму результатов функционирования ее отдельных составляющих.

**Синергизм** ( в переводе с греч. — сотрудничество, содружество) — явление, при котором общий результат процесса превосходит суму отдельных эффектов, входящих в этот результат (синергетической связи или эффекта), которое является основополагающим в синергетике. Суть его в том, что при совместных (кооперативных) действиях различных элементов системы обеспечивается изменение их общего эффекта до величины большей или меньшей, чем сумма эффектов этих же элементов, возникающих порознь (целое больше суммы своих частей).

**Система — 1)** как комплекс взаимодействующих элементов (рассматривал один из основоположников общей теории систем Л. Берталанфи); 2) некоторый способ мыслительной деятельности (например, система исчисления). Этот вид системы имеет древние истоки. Они начинались с систем письма и исчисления и развились до информационных систем современности; 3) это завершенный метод практической деятельности (например, система реформатора театра К. С. Станиславского). Такого рода системы складывались по мере возникновения профессий, накопления профессиональных знаний и навыков; 4) это и машина, состоящая из деталей и узлов, и живой организм из мышц, костей, органов; это и предприятие — состоящее из производственных зданий, станков, оборудования; ЭВМ — из ячеек, приборов и аппаратов; экономика страны — из отраслей, объединений, предприятий; 5) это классификация (например, периодическая система элементов Д. И. Менделеева). Особенно бурно возникали различные классификационные системы в XVIII—XIX вв.; 6) это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определенную целостность, единство; 7) в самом общем виде понимают множество, элементы которого закономерно связаны между собой (БСЭ); 8) это некоторое явление общества (например, экономическая, правовая

система); 9) это совокупность объектов природы (например, Солнечная система); 10) это совокупность установившихся норм жизни, правил поведения (например, законодательная, моральная система); 11) это теория (например, философская система Платона). По всей видимости, этот контекст понимания системы был наиболее ранним — как только возникли первые теоретические комплексы.

**Системообразующий фактор** — признак, который объединяет объекты в систему.

**Смена биогеоценозов** — преемственное естественное развитие экологической системы, при котором одни биоценозы сменяются другими под влиянием природных факторов среды: на месте лесов образуются болота, на месте болот — луга и т.п. Смена биогеоценозов может вызываться стихийными бедствиями или влиянием человека.

**Совокупность —** сочетание, соединение, общий итог чего-нибудь.

**Состояние системы —** совокупность существенных свойств, которыми система обладает в каждый момент времени.

**Среда —** представляет собой то, что ограничено от системы, не принадлежит ей, — это совокупность объектов, изменение которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы.

**Стабильное состояние —** сохранение системой своих характеристик.

**Структура —** упорядоченность, связывающая элементы системы и обеспечивающая ее равновесие, способ организации системы, тип связей.

**Сукцессия —** последовательная смена экосистем, преемственно возникающих на определенном участке земной поверхности. Обычно сукцессия происходит под влиянием процессов внутреннего развития сообществ, их взаимодействия с окружающей средой. Длительность сукцессии составляет от десятков до миллионов лет.

**Тенденция** (от лат.— направленность) — направление развития какого-либо явления, мысли, идеи.

**Теория управления —** наука о принципах и методах управления различными системами, процессами и объектами.

**Управление — 1)** приведение системы в состояние равновесия или достижения цели; 2) функция организованных систем (биологических, технических, социальных), обеспечивающая сохранение их структуры, поддержание режима деятельности, реализацию ее программы, цели. Управление как система предполагает наличие подсистем: организации отношений ее элементов, режима ее функционирования в виде совокупности определенных механизмов, действующих под определенным контролем сообразно определенным нормам, развития по известной программе в направлении к какой-то цели.

**Устойчивое лесоуправление —** это часть общего понятия устойчивого развития, той концепции, которая признается в настоящее время определяющей в социальном развитии, это процесс равновесного существования природной, экономической и социальной подсистем, в которых совершаются эффективные для общества и человека пользования имеющимися ресурсами в настоящее время и на длительную перспективу.

**Фация —** объединение сходных биогеоценозов или сообществ.

**Функционирование —** действие системы во времени.

**Функция —** предназначение выполнять какие-то преобразования, для выполнения которых система и ее элементы приходят в движение, — это взаимодействие системы с окружающей средой в процессе достижения целей или сохранения равновесия.

**Хаос —** динамическое изменчивое явление. Хаос рассматривается как носитель возможной упорядоченности, как созидательное начало, конструктивный механизм эволюции. Отсюда процесс развития выступает формированием порядка из хаоса, которое представляет собой процесс самоорганизации под воздействием многообразных факторов. Хаотические колебания, возникающие в системах, — предвестники и спутники изменений системы.

**Целое —** форма существования системы в строго определенном качестве, выражающем ее независимость от других систем. Целое — это всегда завершенное, состоящее из органично взаимосвязанных между собой частей.

**Цель системы —** предпочтительное для нее состояние; обычно выражают в виде целевой функции. Система использует, как правило, несколько целей, образующих иерархию.

**Эволюция** (от лат. — развертывание) — в широком смысле, синоним развития, медленное, естественное эволюционное — процессы изменения (преимущественно необратимые) в природе и обществе; в узком смысле, в понятие эволюции включают лишь постепенные изменения в отличие от революции. Термин «эволюция» чаще всего применяется для обозначения исторического развития живых организмов, определяемого изменчивостью, наследственностью и естественным отбором; сопровождается приспособлением их к условиям существования, образованием и вымиранием видов, преобразованием сообществ организмов и биосферы в целом, развитие.

**Экологическая безопасность —** состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

**Экологическая система —** единый природный или природно-антропогенный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные экологические компоненты соединены между собой причинно-следственными связями, обменом веществ и распределением потока энергии. Различают: микроэкосистемы, обычно составляющие индивидуальные консорции; мезоэкосистемы; макроэкосистемы.

**Экологическая структура —** пространственное расположение различных подструктур экосистемы.

**Экологические компоненты —** основные материально-энергетические составляющие экосистем: энергия, атмосфера, вода, почва, а также автотрофы- продуценты, гетеротрофы-консументы и редуценты. Экологические компоненты обеспечивают круговорот веществ.

**Экологический прогноз —** предсказание поведения экосистем, определяемого естественными процессами и воздействием на них человечества. По масштабам прогнозируемых явлений различают глобальный, региональный, национальный и локальный экологические прогнозы.

**Элемент — 1)** далее не разложимая единица при данном способе расчленения; 2) это и различные предметы, и явления, и знания, и правила, методы и т. д. При этом элементы, входящие в систему, функционируют во времени взаимосвязано как единое целое. Каждый из них работает ради достижения единой цели, стоящей перед всей системой. В этом и заключается так называемое свойство целостности системы.

**Эмерджентность —** наличие у системы таких свойств, которых нет у ее отдельных элементов, не сводимость системы к свойствам элементов системы. Приведенный термин близок к понятию синергизма.

**Энергетика экосистем —** обеспеченность экосистем энергией и ее использование. В экосистемах различаю следующие энергетические процессы: получение энергии солнечной радиации (фотосинтез) или энергии реакций окисления неорганических веществ (хемосинтез); транспорт энергии по трофическим цепям; использование энергии организмами для их жизнедеятельности и продуцирования биомассы.

**Энтропия** (от греч. — превращение) — количественная мера неопределенности некоторой выделенной совокупности характеристик системы; мера вероятности пребывания системы в данном состоянии.

**Эффект целостности —** способность системы сохранять себя при воздействии различных факторов.

***Оценочные средства для проведения входного, рубежного***

***и выходного контролей.***

**Вопросы входного контроля.**

1. Какой правовой документ составляет ядро лесного законодательства РФ.

2. Какой федеральный орган руководит лесным хозяйством РФ.

3. Какие почвы встречаются под лесом в Саратовской области.

4. Что такое государственная инвентаризация лесов, с какой целью и периодичностью она проводится?

5. Перечислите основные причины загрязнения окружающей природной среды.

6. Перечислите основные причины деградации лесов.

7. Виды мониторинга и их характеристика.

8. Популяции древесных растений и их экологическая структура.

9. Наземный лесопатологический мониторинг на основе стратификации участков лесного фонда.

10. Методы прогнозирования состояния насаждений.

11. Методы прогнозирования изменения состояния под воздействием естественных и антропогенных факторов.

12. Экологическое нормирование антропогенных воздействий.

**Вопросы рубежного контроля № 1.**

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Понятие об экосистеме.

2. Лесные экосистемы и их компоненты.

3. Урбоэкосистемы и их компоненты.

4. Природно-техногенные лесохозяйственные системы.

5. Состояние научно-технического развития лесного и лесопаркового хозяйства.

6. Современные проблемы научно-технического развития лесного и лесопаркового хозяйства.

7. Лесное и лесопарковое хозяйство как объект управления.

8. Биологические и технологические системы.

9. Лесопользователи как объект регламентации управления биологическими и технологическими системами.

10. Лес как элемент биосферы.

11. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (главное пользование).

12. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (промышленное использование лесных земель).

13. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (рекреационное пользование).

14. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (охотпользование).

15. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (сельхозпользование и др.).

16. Разработка мероприятий по многоцелевому постоянному и неистощительному использованию лесов.

17. Понятие биологического разнообразия.

18. Оценка биологического разнообразия.

19. Биоразнообразие как биологичекий индикатор состояния биосферы.

20. Охрана биоразнообразия.

21. Разработка и реализация мероприятий по сохранению биологического разнообразия лесных и урбо-экосистем.

22. Разработка и реализация мероприятий по сохранению лесов высокой природоохранной ценности.

23. Планирование в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов.

24. Лесной план субъекта Российской Федерации.

25. Лесохозяйственный регламент.

26. Проект освоения лесов. Государственная или муниципальная экспертиза проекта освоения лесов.

27. Разработка и реализации мероприятий по охране и защите лесов

28. Государственная инвентаризация лесов.

29. Государственный лесной реестр.

30. Государственный кадастровый учет лесных участков.

31. Государственная регистрация прав на лесные участки и сделок с ними.

**Вопросы для самостоятельного изучения.**

1. Структурные единицы лесного и лесопаркового хозяйства как объекта управления.

2. Проект освоения лесов для заготовки древесины.

3. Проект освоения лесов для заготовки живицы.

4. Проект освоения лесов для заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов.

5. Проект освоения лесов для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений.

6. Проект освоения лесов для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства.

7. Проект освоения лесов для ведения сельского хозяйства.

8. Проект освоения лесов для осуществления научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности.

9. Проект освоения лесов для осуществления рекреационной деятельности.

10. Проект освоения лесов для создания лесных плантаций и их эксплуатация.

11. Проект освоения лесов для выращивания лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений.

12. Проект освоения лесов для выполнения работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых.

13. Проект освоения лесов для строительства и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов.
14. Проект освоения лесов для строительства, реконструкция, эксплуатация линий электропередачи, линий связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов.
15. Проект освоения лесов для переработки древесины и иных лесных ресурсов.
16. Проект освоения лесов для осуществления религиозной деятельности.

**Вопросы рубежного контроля № 2.**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях.*

1. Управление в области воспроизводства лесов и лесоразведения.
2. Общие положения о воспроизводстве лесов.
3. Управление в области лесовосстановления, лесоразведения, ухода за лесами, лесного семеноводства.
4. Отчет о воспроизводстве лесов и лесоразведении.
5. Планированию производственно-технологической деятельности в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов.
6. Планирование мероприятий к осуществлению контроля за соблюдением технологической дисциплины.
7. Управление в области охраны и защиты лесов.
8. Общие положения об охране и о защите лесов.
9. Управление в области охрана лесов от пожаров. Пожарная безопасность в лесах.
10. Управление в области защиты лесов.
11. Санитарная безопасность в лесах.
12. Лесопатологический мониторинг.
13. Разработка и реализация мероприятий по созданию, эксплуатации,

реконструкции лесопарковых насаждений, повышающие их устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов.

14. Управление объектами рекреационного лесопользования.

15. Организация и осуществлению государственного контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил заготовки древесины и иных лесных ресурсов.

16. Организация и осуществлению контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил пожарной безопасности в лесах.

17. Организация и осуществлению контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил санитарной безопасности в лесах.

18. Организация и осуществление контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил лесовосстановления и правил ухода за лесами.

19. Исчисление размера вреда, причиненного лесам вследствие нарушения лесного законодательства.

20. Авиационные работы по охране и защите лесов.

21. Охрана лесов от загрязнения радиоактивными веществами.

22. Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения видов деревьев, кустарников, лиан, иных лесных растений.

23. Прогнозирование процессов и явления в лесном и лесопарковом хозяйстве.

24.Оптимизация состояния окружающей природной и урбанизированной среды.

**Вопросы для самостоятельного изучения.**

1. Лесное право и лесные правоотношения.

2. Государственная собственность на земли лесного фонда, иные формы собственности на леса.

3. Порядок пребывания в лесах граждан.

4. Виды разрешительных документов на право пользования лесными участками (лесохозяйственная документация).

5. Лесная инфраструктура.

6. Экономический механизм в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов.

7. Инвестиционная деятельность в области освоения лесов.

**Вопросы выходного контроля (экзамена).**

1. Понятие об экосистеме.

2. Лесные экосистемы и их компоненты.

3. Урбоэкосистемы и их компоненты.

4. Природно-техногенные лесохозяйственные системы.

5. Состояние научно-технического развития лесного и лесопаркового хозяйства.

6. Современные проблемы научно-технического развития лесного и лесопаркового хозяйства.

7. Лесное и лесопарковое хозяйство как объект управления.

8. Биологические и технологические системы.

9. Лесопользователи как объект регламентации управления биологическими и технологическими системами.

10. Лес как элемент биосферы.

11. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (главное пользование).

12. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (промышленное использование лесных земель).

13. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (рекреационное пользование).

14. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (охотпользование).

15. Оценка влияния хозяйственной деятельности на лесные системы и урбо – экосистемы (сельхозпользование и др.).

16. Разработка мероприятий по многоцелевому постоянному и неистощительному использованию лесов.

17. Понятие биологического разнообразия.

18. Оценка биологического разнообразия.

19. Биоразнообразие как биологичекий индикатор состояния биосферы.

20. Охрана биоразнообразия.

21. Разработка и реализация мероприятий по сохранению биологического разнообразия лесных и урбо-экосистем.

22. Разработка и реализация мероприятий по сохранению лесов высокой природоохранной ценности.

23. Планирование в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов.

24. Лесной план субъекта Российской Федерации.

25. Лесохозяйственный регламент.

26. Проект освоения лесов. Государственная или муниципальная экспертиза проекта освоения лесов.

27. Разработка и реализации мероприятий по охране и защите лесов

28. Государственная инвентаризация лесов.

29. Государственный лесной реестр.

30. Государственный кадастровый учет лесных участков.

31. Государственная регистрация прав на лесные участки и сделок с ними.

32. Структурные единицы лесного и лесопаркового хозяйства как объекта управления.

33. Проект освоения лесов для заготовки древесины.

34. Проект освоения лесов для заготовки живицы

35. Проект освоения лесов для заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов.

36. Проект освоения лесов для заготовки пищевых лесных ресурсов и сбора лекарственных растений.

37. Проект освоения лесов для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства.

38. Проект освоения лесов для ведения сельского хозяйства.

39.Проект освоения лесов для осуществления научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности.

40. Проект освоения лесов для осуществления рекреационной деятельности.

41. Проект освоения лесов для создания лесных плантаций и их эксплуатация.

42. Проект освоения лесов для выращивания лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений.

43. Проект освоения лесов для выполнения работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых.

44. Проект освоения лесов для строительства и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов.

45. Проект освоения лесов для строительства, реконструкция, эксплуатация линий электропередачи, линий связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов.

46. Проект освоения лесов для переработки древесины и иных лесных ресурсов.

47. Проект освоения лесов для осуществления религиозной деятельности

48. Управление в области воспроизводства лесов и лесоразведения.

49. Общие положения о воспроизводстве лесов.

50. Управление в области лесовосстановления, лесоразведения, ухода за лесами, лесного семеноводства.

51. Отчет о воспроизводстве лесов и лесоразведении.

52. Планированию производственно-технологической деятельности в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов.

53. Планирование мероприятий к осуществлению контроля за соблюдением технологической дисциплины.

54. Управление в области охраны и защиты лесов.

55. Общие положения об охране и о защите лесов.

56. Управление в области охрана лесов от пожаров. Пожарная безопасность в лесах.

57. Управление в области защиты лесов.

58. Санитарная безопасность в лесах.

59. Лесопатологический мониторинг.

60. Разработка и реализация мероприятий по созданию, эксплуатации, реконструкции лесопарковых насаждений, повышающие их устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов,

61. Управление объектами рекреационного лесопользования.

62. Организация и осуществление контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил заготовки древесины и иных лесных ресурсов.

63. Организация и осуществление контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил пожарной безопасности в лесах.

64. Организация и осуществление контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил санитарной безопасности в лесах.

65. Организация и осуществление контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил лесовосстановления и правил ухода за лесами.

66. Исчисление размера вреда, причиненного лесам вследствие нарушения лесного законодательства.

67. Авиационные работы по охране и защите лесов.

68. Охрана лесов от загрязнения радиоактивными веществами.

69. Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения видов деревьев, кустарников, лиан, иных лесных растений.

70. Прогнозирование процессов и явления в лесном и лесопарковом хозяйстве.

71.Оптимизация состояния окружающей природной и урбанизированной среды.

72. Лесное право и лесные правоотношения.

73. Государственная собственность на земли лесного фонда, иные формы собственности на леса.

74. Порядок пребывания в лесах граждан.

75. Виды разрешительных документов на право пользования лесными участками (лесохозяйственная документация).

76. Лесная инфраструктура.

77. Экономический механизм в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов.

78. Инвестиционная деятельность в области освоения лесов.

**Темы рефератов**

1. Опыт управления биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве в _____ (лесохозяйственное предприятие России).

2. Опыт управления биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве в _____ (зарубежные страны).

3. Проектирование освоения лесов (с учетом сохранения биологического разнообразия).

**Литература:**

**Основная:**


1 **Артюхов, В.В.** Теоретические основы оценки разнообразия / В.В. Артюхов. Атлас биологического разнообразия лесов Европейской части России и сопредельных территорий. – М.: ПАИМС, 2012. – С. 106 –10.

2 **Белов, С.В.** Лесоводство: учеб. Пособие / С.В. Белов. – М.: Лесная промышленность, 2013. – 352 с.

3 **Воронков, Н.А.** Роль лесов в охране вод / Н.А. Воронков. – Л.: Гидрометеоиздат, 2012. – 286 с.

4 **Горынцев, А.С.** Проблема формирования высокопродуктивных березняков из естественных молодняков в подзоне елово-широколиственных лесов / А.С. Горынцев // Сборник научных статей докторантов и аспирантов МГУЛ – М: МГУЛ, 2013. – С. 98 – 101.

5 **Гуков, Г.В.** Дальневосточное лесоводство: учеб. пособие/ Г.В. Гуков. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2014. – 260 с.
6 **Гуман, В.В.** Рубки главного и промежуточного пользования/ В.В. Гуман. – Л.: Изд-во Ленинградского сельхоз. института, 2009. – 172 с.
7 **Давыдов, А.В.** Рубки ухода за лесом / А.В. Давыдов. – М: Лесная промышленность, 2011. – 180 с.
8 **Желдак, В.И.** Лесоводство: учебник. Часть I / В.И. Желдак, В.Г. Атрохин. – М.: ВНИИЛМ, 2013. – 336 с.

**Дополнительная:**
9 **Зеликов, В.Д.** Почвоведение: учеб. пособие/ В.Д. Зеликов. М.: Лесная промышленность, 2011. – 216 с.
10 **Касимов, В.Д.** Лесокультурная оценка вырубок при заготовке леса системой агрегатных машин/ В.Д. Касимов, В.Н. Кураев, И.Г. Мальцева; Экспресс информация. Лесоразведение и лесомелиорация. – М.: ЦБНТИ Рослесхоза , 2012. – 22 с.
11 **Колесников, Б.П.** Кедровые леса Дальнего Востока / Б.П. Колесников; Труды ДВФ РАН, 2006. – 262 с.
12 **Корякин, В.Н.** Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока России (динамика, состояния, пользования ресурсами, реабилитация / В.Н. Корякин. Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2007. – 359 с.
13 **Курбатов, Э.А.** Лесоводство. Международное лесное хозяйство: учеб. Пособие / Э.А. Курбатов, О.Н. Воробьёв. 2-е изд. Йошкар – Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. – 232 с.
14 **Лесной кодекс Российской Федерации.** Комментарии: изд. 2-е, доп. – М.: ВНИИЛМ, 2007. – 856с.
15 **Лесоводственные требования к технологическим процессам лесосечных работ.** – М.: ВНИИЛМ, 2008. – 16 с.
16 **Лесоводственные требования к технологическим процессам рубок ухода.** – М.: ВНИИЛМ, 2008. – 23 с.
17 **Лесоводство. Термины и определения. ОСТ 56-108-98.** – М.: ВНИИЦ лесресурс, 2007. – 56 с.
18 **Луганский, Н.А.** Лесоводство: учеб.пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Щавровский. Екатеринбург, 2006. – 320 с.
19 **Луганский, Н.А.** Лесоведение: учеб.пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. – 432 с.
20 **Мартынов, А.Н.** Оценка возобновления ели / А.Н. Мартынов; Лесоведение, 2012. №4. – С.43 – 49.

Розломий Наталья Геннадьевна

Управление биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве

Художественный редактор: Г.Ю. Гавриленко

Подписано в печать ….2016 г. Формат 60х90 1/16

Бумага офсетная. Печать RISOGRAPHT.R. 1510.

Уч.-изд.л. 12,6

Тираж экз. Заказ ……

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия». 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44.

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия». 692500, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8.