

**Н.В. Беляева  
О.И. Григорьева**



# **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Лабораторный практикум**

Санкт-Петербург  
2008

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

---

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ им. С.М. Кирова

---

Н.В. Беляева,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

О.И. Григорьева,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

# **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Лабораторный практикум для подготовки бакалавра  
по профессионально-образовательной программе 250300  
«Технология и оборудование лесозаготовительных и  
деревообрабатывающих производств» (ЛИФ)

Санкт-Петербург  
2008

Рассмотрены и рекомендованы к изданию  
методическим советом лесохозяйственного факультета  
Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии  
Протокол № 5 от 20 сентября 2007 г.

Р е ц е н з е н т ы:

зав.кафедрой «Лесоинженерное дело»  
ГОУ ВПО «Братский государственный университет»,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Е.М. Рунова**

зав. лабораторией ландшафтного лесоводства и гидромелиорации  
ФГУ «СПбНИИЛХ», кандидат сельскохозяйственных наук **Н.А. Пирогов**

УДК 630\*

Беляева Н.В., Григорьева О.И. Биологические основы лесного хозяйства: Лабораторный практикум для подготовки бакалавра по профессионально-образовательной программе 250300 «Технология и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» (ЛИФ). – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – 76 с.

*Представлено кафедрой лесоводства.*

Лабораторный практикум содержит вопросы для проработки лекционного материала; лабораторные задания по основным темам лекций курса «Биологические основы лесного хозяйства»; перечень вопросов для самостоятельного изучения студентом по данной дисциплине, а также вопросы для подготовки к экзамену и тесты для самоконтроля знаний.

Предназначен для подготовки бакалавра по профессионально-образовательной программе 250300 «Технология и оборудование лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» (ЛИФ).

Библиогр. 16 назв. Табл. 51. Илл. 5.

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях современной экономики в рамках национальных интересов России большое внимание уделяется проблемам повышения качества российской вузовской системы. Требования бизнеса и государственных учреждений к кадрам постоянно возрастают. Увеличивается доля рабочих мест, отводимых для работников с высшим образованием. Кроме того, появляется возможность работы выпускников российских вузов по контракту за границей. А для этого необходимо, чтобы диплом вуза, в котором обучался гражданин России, признавался в других странах.

В связи с этим отечественные вузы все активнее начинают на практике реализовывать идеи Болонского процесса, к которому Россия присоединилась в 2003 году. Включение России в единое европейское образовательное пространство поставило перед вузами задачи обеспечения двухуровневого образования (бакалавриат и магистратура).

В настоящее время знания устаревают очень быстро. Поэтому желательно дать выпускнику относительно широкую подготовку и научить его пополнять, обновлять знания, умения и навыки по мере необходимости. Сегодня студент должен стать 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.

Именно на такую подготовку нацелен бакалавриат. Нужно подчеркнуть, что бакалавриат дает законченное высшее образование, и выпускник с дипломом бакалавра может претендовать на штатные должности, для которых, согласно существующей нормативно-правовой базе, предусмотрено законченное высшее образование.

Большое внимание в современных условиях уделяется обеспечению качества высшего образования. Высокое качество должно, определяться, прежде всего, соответствием образования той задаче, которая должна быть решена в ходе подготовки специалиста данного уровня (бакалавра). Достижению поставленных целей способствует, на наш взгляд, модульный принцип построения образовательной программы, который в настоящее время активно внедряется в Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии.

Учебная программа по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства» также разбита на модули: модуль 1 «Лесоведение» и модуль 2 «Лесоводство». Под модулем мы понимаем блок тем по дисциплине, которые образуют определенную взаимосвязанную целостность в составе про-

граммы и расцениваются как логическая подструктура внутри общей структуры программы. Мера самостоятельности образовательного модуля определяется его относительной тематической замкнутостью. Каждому модулю отвечает отдельная отчетность, т.е. контроль за усвоением новых знаний и умений, предлагаемых модулем, так называемая рейтинговая система оценки качества знаний (приложение 5).

По каждому модулю подводится итог (рейтинг), который служит для оценки уровня усвоения студентом учебного материала одного модуля дисциплины. Он измеряется в баллах от 0 до 100. При этом учитываются посещаемость лекционных и лабораторных занятий, результаты контрольных опросов (КО), выполнение и защита лабораторных работ (ЛР), а также творческие работы, например, подготовка презентации по выбранной теме исследования.

Для оценки знаний, умений и навыков студента по всему объему учебной дисциплины, изученному в семестре, определяется итоговый рейтинг. Он измеряется также в баллах от 0 до 100 и вычисляется на основании рейтинга, полученного по каждому модулю.

Итоговая успеваемость студентов определяется при сдаче экзамена с учетом итогового рейтинга. При этом рекомендуется определить качественные диапазоны соответствия суммарного рейтинга студента принятой четырехбалльной шкале оценок. Например, по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства» удовлетворительной оценке соответствует диапазон от 51 до 70 баллов, хорошей – от 71 до 85 баллов, отличной – выше 86 баллов.

Рассмотренная рейтинговая система позволяет объективно оценить каждого студента и повысить качество образования в целом.

При составлении заданий по модулю 1 «Лесоведение» частично использованы исходные материалы из лабораторного практикума для студентов лесохозяйственного факультета (Мартынов, Ковязин, 2006) с изменениями и дополнениями.

### **Порядок проведения лабораторных работ и требования к их оформлению**

По учебному плану на аудиторные занятия по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства» для подготовки бакалавров отводится 68 часов (44% от общего количества часов). Из них 34 часа приходится на лабораторные работы, которые объединены по крупным темам дисциплины.

При подготовке к лабораторной работе студенты прорабатывают лекционный материал и подготавливают ответы на вопросы для самостоя-

тельного изучения, используя учебники и справочную литературу. На это учебным планом отводится 85 часов. Далее учащиеся приступают к выполнению заданий.

Каждое задание, как правило, имеет несколько вариантов. Номер варианта соответствует последней цифре в номере зачетной книжки студента. По порядку выполнения лабораторных работ преподаватель дает подробные пояснения.

По каждой лабораторной работе студенты составляют отчет, содержащий титульный лист (приложение 4), введение, основную часть, заключение (выводы), оглавление и список используемой литературы.

Преподаватель оценивает правильность расчетов и оформление каждой лабораторной работы. Оценка проставляется в журнал преподавателя и учитывается при подведении итоговой успеваемости (приложение 5).

Правила оформления отчета. Весь отчет печатается на компьютере. Для набора текста отчета, формул и таблиц необходимо использовать редактор Microsoft Word для Windows. Перед набором текста отчета необходимо настроить указанные ниже параметры текстового редактора:

- формат листа – А4;
- поля: верхнее – 2, нижнее – 2, левое – 3, правое – 1,5 см;
- шрифт – Times New Roman;
- межстрочный интервал – полуторный (в таблицах – одинарный);
- выравнивание по ширине;
- автоматическая расстановка переносов;
- основной заголовок – жирный, заглавный, высота 14 кегль, выравнивание по центру, без абзаца;
- подзаголовок – жирный, заглавный, высота 14 кегль, выравнивание по центру, без абзаца;
- основной текст – высота 14 кегль, выравнивание по ширине, красная строка – 1,25 см;
- формулы набираются с помощью Microsoft Equation 3.0 (Вставка / Объект ...), выравнивание по центру, сплошная нумерация;
- рисунки выравниваются по центру без абзаца, подрисовочная подпись внизу, по центру, 12 кегль, нумерация рисунков сплошная;
- таблицы выравниваются по центру на всю ширину листа, название располагается над таблицей, выравнивание по центру, 12 кегль, жирный, при переносе таблицы с одной страницы на другую обязательно дублируется «шапка» таблицы;
- ссылки на рисунки и таблицы в тексте обязательны и должны предшествовать самой таблице или рисунку.

## **Модуль 1 «Лесоведение».**

### **Лабораторная работа № 1.**

#### **Основные лесообразующие древесные породы лесной зоны.**

#### **Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Определение и задачи лесоведения и лесоводства. Основные принципы лесоводства. Особенности лесоводства. Этапы развития отечественного лесоводства. Понятие о лесе. Биосферные и социальные функции леса. Лесной биогеоценоз, его компоненты и свойства. Компоненты лесного фитоценоза. Вертикальная и горизонтальная структура лесного фитоценоза. Факторы лесообразования. Возрастные этапы в жизни леса. Классификация Г. Крафта. Особенности деревьев, выросших на свободе и в лесу. Чистые и смешанные древостои. Простые и сложные древостои.

#### **Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Лес как природная система на разных уровнях. Многоцелевое пользование лесом. Системный комплексный подход к лесу как природной системе. Лес – явление географическое. Леса мира. Биологическая продуктивность лесов и других типов растительности. Лесоводственно-географические особенности лесов России.

#### **Задания:**

**1.** Составьте описание одной главной, одной второстепенной и одной подлесочной древесной породы в виде небольшого реферата по следующему плану:

- ареал распространения;
- размеры взрослых деревьев (высота, диаметр); продолжительность жизни;
- характеристика кроны; расположение листьев (хвои), их форма;
- особенности формы ствола; цвет и строение коры;
- корневая система;
- способы размножения; возраст и периодичность плодоношения; время цветения, период созревания плодов и семян, способ их распространения;
- отношение к свету, теплу, влаге, почве;
- особенности деревьев, которые необходимо учитывать при осуществлении лесозаготовительных работ;
- области применения древесины данных пород.

Варианты заданий представлены в табл.1.

Т а б л и ц а 1

**Варианты заданий**

№ варианта	Породы	Характеристика пород
1.	сосна обыкновенная, липа мелколистная, рябина обыкновенная	
2.	ель европейская, вяз гладкий, лещина обыкновенная	
3.	пихта сибирская, клен остролистный, жимолость обыкновенная	
4.	лиственница сибирская, граб обыкновенный, бересклет бородавчатый	
5.	сосна обыкновенная, дуб черешчатый, лещина обыкновенная	
6.	пихта сибирская, береза повислая, рябина обыкновенная	
7.	сосна обыкновенная, береза пушистая, крушина ломкая	
8.	ель европейская, ольха черная, жимолость обыкновенная	
9.	лиственница сибирская, ясень обыкновенный, калина обыкновенная	
10.	ель европейская, осина (тополь дрожащий), бузина черная	

**2.** Из таксационных описаний, выданных преподавателем, выберите следующие насаждения и заполните табл.2:

- чистый хвойный древостой;
- чистый лиственный древостой;
- смешанный древостой;
- простое насаждение;
- сложное насаждение.

**Таксационные показатели и характеристика древостоя**

№ п/п	Состав древостоя с указанием возраста	Ярус	Средние		Класс бонитета	Относительная полнота	Характеристика древостоя
			высота, $H_{ср}$ , м	диаметр, $D_{ср}$ , см			
1							Чистый хвойный древостой
2							Чистый лиственный древостой
3							Смешанный древостой
4							Простой древостой
5							Сложный древостой

**Лабораторная работа № 2.****Экология леса (часть 1).****Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Значение климата в лесоводстве. Зональные черты растительности. Климатические показатели.

Значение солнечной радиации для жизнедеятельности древесных растений. Свет как лимитирующий фактор. Сравнительная потребность древесных пород в освещенности. Методы оценки светолюбия и теневыносливости древесных пород.

Отношение древесных пород к теплу. Компенсация тепла другими факторами. Влияние на лес низких и высоких температур. Влияние леса на температуру воздуха и почвы. Лесохозяйственные методы регулирования температуры воздуха и почвы.

Роль ветра в жизни леса. Влияние леса на ветер. Ветровал и бурелом. Меры повышения ветроустойчивости древостоев.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Модели зависимости роста леса от климата. Климатические классификации. Системный подход к оценке солнечной радиации. Погрешности изолированного анализа светового фактора. Свет и продуктивность экосистемы. Конкуренция из-за света. Состав воздуха и его значение в жизни

леса. Изменение содержания углекислого газа в лесу по вертикали. Роль леса в поглощении углекислоты. Влияние леса на газовый состав атмосферы.

### Задания:

1. По литературным источникам опишите следующие методы определения светопотребности: М.К. Турского, Я.С. Медведева и И. Визнера. Определите отношение древесных пород к свету различными методами, используя данные табл.3-5. Расположите породы по степени уменьшения светопотребности. Найдите и объясните расхождение в оценке светопотребности древесной породы различными методами.

Т а б л и ц а 3

#### Определение светопотребности древесных пород по методу М.К. Турского

Древесная порода	Масса годового прироста 100 саженцев в граммах при освещенности:		Уменьшение прироста, %
	100%	50%	
Береза повислая	234	141	
Бук восточный	400	385	
Дуб черешчатый	370	238	
Ель европейская	123	116	
Липа мелколистная	234	203	
Осина	304	193	
Пихта сибирская	58	56	
Сосна обыкновенная	165	103	

Уменьшение прироста рассчитывается по формуле 1:

$$УП = \left( 1 - \frac{МГП_{50}}{МГП_{100}} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где УП – уменьшение прироста, % (чем больше процент уменьшения прироста, тем более светолюбивее порода);  $МГП_{50}$  – масса годового прироста 100 саженцев при освещенности 50%, г;  $МГП_{100}$  – масса годового прироста 100 саженцев при освещенности 100%, г.

Т а б л и ц а 4

**Определение относительных высот по методу Я.С. Медведева  
(таксационный метод)**

Древесная порода	Таксационные показатели древесной породы, выросшей в насаждении		Относительная высота
	высота, м	диаметр, см	
Береза повислая	19	19	
Бук восточный	16	33	
Дуб черешчатый	16	26	
Ель европейская	14	28	
Липа мелколистная	14	24	
Осина	19	30	
Пихта сибирская	18	41	
Сосна обыкновенная	14	18	

Относительная высота рассчитывается по формуле 2:

$$H_{\text{отн}} = \frac{H}{D}, \quad (2)$$

где  $H_{\text{отн}}$  – относительная высота древесной породы (определяется до десятых долей);  $H$  – высота древесной породы, выросшей в насаждении, см;  $D$  – диаметр древесной породы, выросшей в насаждении, см.

По мнению Я.С. Медведева, чем больше относительная высота древесной породы, выросшей в насаждении, тем более она светолюбива.

Т а б л и ц а 5

**Определение уровня светопотребности по методу И. Визнера  
(фотометрический метод)**

Древесная порода	Освещенность, тыс. лк		Относительное «световое довольствие», %
	под кроной, листво́й и т.п. в лесу	на открытом месте (полное освещение)	
Береза повислая	3,2	28	
Бук восточный	0,4	26	
Дуб черешчатый	1,1	29	
Ель европейская	0,7	22	
Липа мелколистная	0,9	35	
Осина	4,3	47	
Пихта сибирская	0,6	22	
Сосна обыкновенная	5,1	46	

Относительное «световое довольствие» рассчитывается по формуле 3:

$$L = \frac{i}{j} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $L$  – «световое довольствие» – минимум освещения, при котором растение еще может ассимилировать, % (чем больше процент относительного «светового довольствия», тем более светолюбивая порода);  $i$  – освещенность под кроной, листвой и т.п. в лесу, тыс. лк.;  $j$  – освещенность на открытом месте (полное освещение), тыс. лк.

2. По данным табл.6 вычертите графики отличий среднемесячных температур воздуха в течение года под пологом трех древостоев по сравнению с температурой воздуха открытого пространства, принятой при построении кривых за нулевое значение. Масштаб по оси абсцисс: 1 см = 1 месяц; по оси ординат: 1 см = 0,1° С.

Сделайте анализ различий средних температур воздуха в каждом насаждении и укажите, под пологом какого древостоя летом наиболее низкая температура, а зимой – наиболее высокая. Чем это объясняется?

Т а б л и ц а 6

**Различие температуры воздуха под пологом древостоя и на открытом месте, °С**

Месяц	Древостой			Месяц	Древостой		
	буковый	сосновый	еловый		буковый	сосновый	еловый
I	0,10	0,15	0,30	VII	-0,50	-0,20	-0,30
II	0,0	0,0	0,05	VIII	-0,35	-0,20	-0,25
III	0,15	0,0	0,10	IX	-0,30	-0,10	-0,25
IV	0,10	0,10	0,15	X	-0,05	-0,05	-0,05
V	-0,10	-0,10	-0,20	XI	-0,05	0,0	0,10
VI	-0,40	-0,20	-0,2	XII	0,10	0,15	0,20

3. Составьте ряд распределения древесных пород по степени теплолюбия, начиная с самой теплолюбивой породы, на основании фенологических наблюдений, приведенных в табл.7.

Т а б л и ц а 7

**Сроки наступления фенофаз у основных лесообразующих древесных пород  
(по Н.Е. Булыгину)**

Древесные породы	Набухание почек		Распускание листьев		Опадение листьев		Среднее место
	Дата	Место*	Дата	Место	Дата	Место	
Береза повислая	02.05		12.05		30.09		
Дуб черешчатый	15.05		23.05		23.09		
Ель европейская	26.04		24.05		-		
Липа мелколистная	14.05		19.05		18.09		
Лиственница сибирская	28.04		04.05		03.10		
Осина	14.05		19.05		19.09		
Сосна обыкновенная	25.04		05.06		-		

Примечание. \* Место – место в ряду теплолюбия.

4. Рассчитайте скорость ветра в процентах на разном расстоянии от опушки (табл.8). Ветер дует перпендикулярно стене леса. Скорость ветра на открытом месте 6,8 м/с. По полученным данным постройте график. Масштаб принять равным: по оси абсцисс – в 1 см = 100 м, по оси ординат – в 1 см = 10%.

Определите скорость ветра с наветренной и подветренной сторон в процентах от его скорости на открытом месте и в м/с на расстояниях, равных 5, 10, 20 и 30 высотам древостоя (средняя высота древостоя 22 м). Результаты расчетов представьте в таблице, аналогичной табл.8. Сделайте выводы.

Т а б л и ц а 8

**Скорость ветра на разном расстоянии от опушки**

Расстояние от опушки, м	Скорость ветра			
	с наветренной стороны		с подветренной стороны	
	м/с	%	м/с	%
0	2,7		0,2	
50	3,5		1,8	
100	4,8		2,0	
200	5,6		2,9	
300	6,8		4,2	
400	6,8		5,1	
500	6,8		6,3	
600	6,8		6,6	
700	6,8		6,8	

## **Лабораторная работа № 3.**

### **Экология леса (часть 2).**

#### **Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Отношение древесных пород к влаге. Потребность во влаге и требовательность к ней. Водный баланс в лесу и на вырубках. Влияние леса на водный баланс. Влияние леса на уровень грунтовых вод. Роль леса в увлажнении атмосферы.

Роль почвы в лесной экосистеме. Влияние рельефа и горной породы на лесную растительность. Потребность древесных пород в элементах питания и методы ее определения. Требовательность древесных пород к количеству элементов питания в почве. Способы оценки почвенного плодородия. Бонитировка почв. Лимитирующие факторы почвенного плодородия. Адаптация насаждений к почве. Механизмы адаптации. Виды корневых систем и факторы, определяющие их развитие. Роль микоризы в жизни леса. Зависимость технических свойств древесины от почвы.

Биологический круговорот веществ между древостоем и почвой. Звенья и показатели скорости биокруговорота. Роль почвенной микрофлоры и дереворазрушающих грибов в биокруговороте веществ в лесу. Малый биокруговорот между живым напочвенным покровом и почвой, его значение в жизни леса. Почвоулучшающие и почвоухудшающие древесные породы. Роль леса в почвообразовании. Лесохозяйственные способы повышения плодородия лесных почв.

Роль растительных компонентов в лесной экосистеме. Древостой как эдификатор, доминант и основной продуцент. Положительное и отрицательное значение подлеска в жизни леса. Факторы, определяющие видовой состав и состояние живого напочвенного покрова в лесу. Растения-индикаторы и спутники. Положительное и отрицательное значение живого напочвенного покрова в лесу. Влияние фауны на структуру и динамику растительности в лесу. Основные экосистемные функции фауны, ее роль в биокруговороте веществ и связь с онтогенезом древостоя. Пищевые цепи и экологические пирамиды.

#### **Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Особенности снегонакопления и снеготаяния в лесу. Модели задержания осадков пологом леса. Зависимость эвапотранспирации от состава и возраста древостоев. Математическое моделирование почвенного плодородия. Причины пониженной точности математических моделей почвен-

ного плодородия. Ценоотические отношения в лесу. Влияние хозяйственной деятельности в лесу на фауну. Пастыба скота в лесу.

**Задания:**

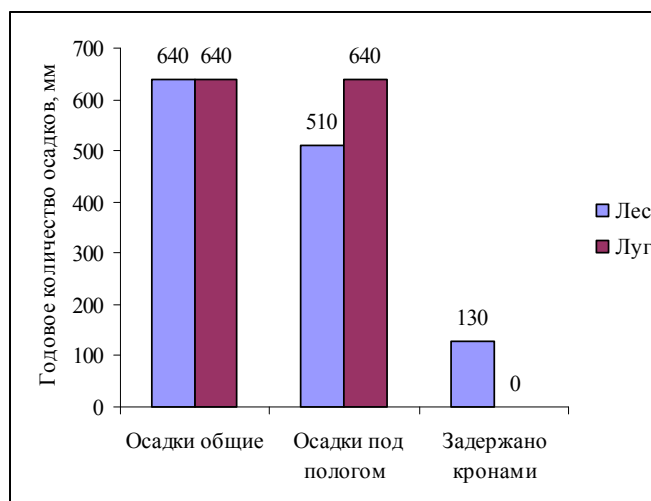
1. По данным табл.9 постройте диаграмму (пример показан на рис.1), отражающую годовой расход воды лесных и открытых территорий.

Объясните изменения расхода воды на отдельные статьи водного баланса в лесу и на лугу.

Т а б л и ц а 9

**Годовой расход воды лесных и открытых территорий, мм;  
Ленинградская область, суглинистые почвы (по С.В. Белову)**

Статья водного баланса	Лес: 9Е1Б, 60 лет, II бонитет, полнота 0,8	Луг
<b>Осадки общие <math>O_{общ}</math></b>	<b>640</b>	<b>640</b>
Осадки под пологом $O_{подпол}$	510	640
Задержано кронами $O_{кр}$	130	0
<b>Суммарное испарение <math>\Sigma I</math></b>	<b>480</b>	<b>430</b>
Испарение с напочвенного покрова $I$	70	220
Испарение с крон деревьев $I_{кр}$	130	0
Транспирация $T$	280	210
<b>Сток поверхностный <math>C_{п}</math></b>	<b>30</b>	<b>135</b>
<b>Сток грунтовый <math>C_{г}</math></b>	<b>130</b>	<b>75</b>



**Рис.1. Распределение осадков в лесу и на лугу**

2. Установите, как изменяются с увеличением возраста древостоя следующие показатели:

- количество задержанных пологом осадков ( $O_{кр}$ );
- расход влаги на транспирацию ( $T$ );

- испарение с напочвенного покрова (И);
- расход влаги на поверхностный сток ( $C_{п}$ );
- расход влаги на грунтовый сток ( $C_{г}$ ).

Для этого по приведенным ниже исходным данным своего варианта (табл.10) постройте пять графиков ( $O_{с_{кр}}$ ,  $T$ ,  $I$ ,  $C_{п}$ ,  $C_{г}$ ) и проанализируйте каждую кривую. По горизонтали отложите возраст в 1 см = 10 лет. Масштаб по вертикали студент подбирает сам. Показатели, недостающие в табл.10, рассчитайте по формулам 4-8:

$$O_{с_{кр}} = O_{с_{общ}} - O_{с_{подпол}} \quad (4)$$

$$\Phi = 1,7 \cdot \Delta M \quad (5)$$

$$V_{\Phi} = \frac{\Phi}{10} \quad (6)$$

$$T = O_{с_{общ}} - O_{с_{кр}} - I - C_{г} - C_{п} - V_{\Phi} \quad (7)$$

$$\Sigma I = I + T + O_{с_{кр}} \quad (8)$$

где  $O_{с_{кр}}$  – количество осадков, задержанных кронами деревьев, мм;  $O_{с_{общ}}$  – общая сумма осадков, мм;  $O_{с_{подпол}}$  – количество осадков, проникающих под полог древостоя, мм;  $\Phi$  – фитомасса, т/га;  $V_{\Phi}$  – влага, содержащаяся в фитомассе, мм;  $T$  – транспирация, мм;  $I$  – испарение с напочвенного покрова, мм;  $C_{п}$  – поверхностный сток, мм;  $C_{г}$  – грунтовый сток, мм;  $\Sigma I$  – суммарное испарение, мм.

Т а б л и ц а 10

**Баланс влаги в лесу**

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы $\Delta M$ , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{с_{кр}}$ , мм	$\Phi$ , т/га	$V_{\Phi}$ , мм	$I$ , мм	$C_{п}$ , мм;	$C_{г}$ , мм	$T$ , мм	$\Sigma I$ , мм
<b>1. Букняк разнотравный-ежевиковый, Кавказ, Н = 1100 над у. м., 10Бк+П, I класс бонитета, полнота - 0,9, общее количество осадков 2300 мм/год</b>										
20	3,9	2207				208	181	1427		
30	6,6	2148				202	141	1392		
40	9,2	2106				200	139	1333		
50	11,1	2104				198	138	1330		
60	11,5	2100				197	137	1326		
70	12,0	2098				196	136	1324		
80	10,0	2100				196	136	1326		
90	9,0	2102				196	136	1330		
100	8,0	2104				197	137	1332		
120	6,1	2110				199	140	1336		
140	5,1	2122				201	144	1346		
160	4,7	2140				206	148	1375		
180	3,5	2164				210	153	1430		

<b>2. Сосняк-кисличник, 10С, I класс бонитета, полнота - 0,8, общее количество осадков 580 мм/год</b>										
20	4,4	460				80	40	119		
30	6,0	442				65	20	103		
40	6,5	440				65	19	88		
50	6,9	445				68	20	84		
60	6,8	450				70	20	98		
70	6,6	452				72	20	111		
80	6,2	454				74	20	127		
90	5,7	456				76	20	143		
100	5,5	460				78	20	151		
120	3,8	466				84	31	180		
140	2,3	470				95	43	192		
<b>3. Березняк-кисличник, 9Б1Ос, I класс бонитета, полнота - 0,9, общее количество осадков 560 мм/год</b>										
20	4,0	500				82	40	97		
30	5,2	490				73	25	81		
40	7,2	485				72	23	89		
50	7,4	487				73	23	94		
60	7,2	488				74	24	99		
70	6,9	490				82	25	100		
80	6,6	495				90	26	104		
90	3,6	504				106	28	141		
100	3,0	514				126	40	170		
<b>4. Ельник-кисличник, 9Е1С, I класс бонитета, полнота - 0,9, общее количество осадков 650 мм/год</b>										
30	5,1	498				58	20	121		
40	6,1	489				55	20	103		
50	6,6	489				55	20	105		
60	7,0	490				56	21	107		
70	6,8	491				57	22	111		
80	6,6	493				59	24	118		
90	6,3	494				61	24	117		
100	5,6	495				64	26	164		
120	3,0	500				74	28	187		
140	2,2	510				90	43	201		
<b>5. Осинник-кисличник, 9Ос1Б, I класс бонитета, полнота - 0,8, общее количество осадков 570 мм/год</b>										
20	6,2	508				69	35	125		
30	6,8	500				70	34	114		
40	7,2	501				70	33	121		
50	6,6	502				71	33	125		
60	6,1	505				73	34	129		
70	5,1	509				81	35	130		
80	3,8	513				83	36	132		
90	2,6	519				105	40	146		
100	1,5	526				124	52	170		

<b>6. Дубняк кленово-снытевый, 9Д1К, I класс бонитета, полнота – 0,9, общее количество осадков 530 мм/год</b>										
20	8,9	472				76	18	93		
30	9,5	466				72	15	85		
40	10,1	464				71	14	80		
50	10,2	464				71	1	82		
60	10,3	464				70	13	84		
70	10,2	465				70	13	86		
80	10,0	466				71	14	86		
90	9,6	467				72	14	87		
100	9,2	468				73	15	96		
120	8,4	469				78	16	103		
140	7,5	470				82	18	119		
160	6,8	472				88	20	135		
<b>7. Сосняк-брусничник, 9С1Б, III класс бонитета, полнота - 0,8, общее количество осадков 510 мм/год</b>										
20	3,0	428				90	36	91		
30	4,1	420				85	26	89		
40	4,8	422				84	21	92		
50	5,0	423				86	20	91		
60	5,0	424				88	20	91		
70	4,9	425				89	21	96		
80	4,4	426				91	22	113		
90	3,7	428				93	23	137		
100	3,1	430				95	24	152		
120	2,2	433				100	28	172		
140	1,7	437				108	34	185		
<b>8. Ельняк-черничник, 9Е1Б, III класс бонитета, полнота - 0,7, общее количество осадков 520 мм/год</b>										
20	2,5	422				78	26	132		
30	3,4	400				60	17	96		
40	4,0	400				59	16	84		
50	4,2	400				60	16	82		
60	4,4	402				60	17	84		
70	4,3	403				61	17	86		
80	4,0	404				62	18	103		
90	3,4	405				63	19	119		
100	2,8	407				65	20	134		
120	1,5	414				70	22	165		
140	1,3	422				77	28	180		
<b>9. Березняк-брусничник, 10Б, III класс бонитета, полнота = 0,7, общее количество осадков 560 мм/год</b>										
20	3,5	512				86	44	101		
30	4,8	505				83	36	100		
40	6,3	500				85	34	100		
50	6,5	502				87	34	105		
60	6,2	503				89	35	110		

70	5,1	506				92	36	121		
80	4,8	511				99	37	126		
90	3,6	520				114	40	149		
100	2,6	528				130	47	181		
<b>10. Ельник чернично-кисличный, 9Е1С, II класс бонитета, полнота = 0,9, общее количество осадков 540 мм/год</b>										
20	3,2	430				66	25	97		
30	4,1	414				53	17	75		
40	4,7	410				54	16	64		
50	5,4	410				54	16	63		
60	5,5	411				55	16	64		
70	5,4	412				55	16	65		
80	5,3	414				56	17	63		
90	5,1	415				57	18	69		
100	4,9	417				58	19	75		
120	3,9	424				63	21	134		
140	2,3	432				72	28	172		

3. Определите характер и причины отрицательного воздействия влаги на отдельные древесные породы (табл.11).

Т а б л и ц а 11

#### Вредное влияние осадков на лес

Факторы	Какие породы чаще повреждаются	Результат повреждения
Град		
Засуха		
Ожеледь		
Переувлажнение почвы		
Снег		

4. Определите для своего варианта (табл.12) среднюю высоту древостоя одного возраста ( $H_{cp}$ ) в различных типах леса, с использованием морфологических моделей О. Г. Чертова (формулы 9, 10):

Сосна:

$$H_{cp}=9,93+0,096x_1+3,80x_3-0,024x_4+0,70x_5-0,00025x_1^2-0,12x_2^2-0,44x_3^2 \quad (9)$$

Ель:

$$H_{cp}=21,01+0,013x_1-0,069x_4+0,94x_5-0,061x_2^2+0,048x_3^2+0,00022x_4^2-0,034x_5^2 \quad (10)$$

#### Примечания:

$x_1$  – возраст древостоя, лет;  $x_2$  – механический состав горизонта  $A_1$  в баллах (1 песок, 2 – супесь, 3 – легкий суглинок, 4 – средний суглинок, 5 – тяжелый суглинок, 6 – глина, 7 – торф);  $x_3$  – механический состав горизонта

С в баллах;  $x_4$  – средняя мощность лесной подстилки или торфа, см;  $x_5$  – отношение средних величин мощности  $A_1$  к мощности  $A_0$  (для торфа – отношение сильно разложившегося торфа к мощности слабо разложившегося торфа – очеса в верхнем 30-сантиметровом слое торфа).

В каждом из вариантов (табл.12) имеется шесть типов леса с соответствующими почвами:

1 – сосняк вересковый, почва грубогумусная поверхностно-подзолистая, на дюнных песках;

2 – сосняк кисличный, почва модергумусная слабоподзолистая супесчано-суглинистая, на двучленных наносах;

3 – сосняк кустарничково-сфагновый, почва торфяно-болотная, на глубоких торфах;

4 – сосняк сфагновый, почва торфяно-перегнойная, на мелких торфах;

5 – ельник брусничный, почва грубогумусная сильноподзолистая супесчаная, на песчаной морене;

6 – ельник кисличный, почва модергумусная среднеподзолистая суглинистая, на ленточной глине.

Т а б л и ц а 12

**Варианты задания**

Древесная порода	Тип леса	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
<b>Вариант 1</b>						
Сосна	1	60	1	1	4	0,3
Сосна	2	60	2	5	3	3,3
Сосна	3	60	7	7	200	0
Сосна	4	60	7	7	80	0,5
Ель	5	60	2	2	5	0,2
Ель	6	60	5	6	2	8
<b>Вариант 2</b>						
Сосна	1	80	1	1	3	0,4
Сосна	2	80	3	5	3	3,5
Сосна	3	80	7	7	200	0
Сосна	4	80	7	7	85	0,4
Ель	5	80	2	1	4	0,3
Ель	6	80	4	6	2	7
<b>Вариант 3</b>						
Сосна	1	100	1	1	4	0,25
Сосна	2	100	2	5	3	3,6
Сосна	3	100	7	7	200	0
Сосна	4	100	7	7	90	0,5
Ель	5	100	2	2	5	0,3
Ель	6	100	5	6	2	8

Поясните, какие морфологические характеристики почвы в наибольшей мере определяют рост хвойных пород на дренированных и заболоченных местообитаниях. На каких почвах предпочитает расти сосна, а на каких ель?

**5.** Оцените участие травянистых растений в круговороте азота и зольных элементов в древостоях естественного происхождения разного возраста и молодых лесных культурах с разной сомкнутостью. Для этого заполните табл.13. Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

При расчетах принять следующее содержание основных макроэлементов (азот – N, фосфор – P, калий – K) в различных фракциях древесных и травянистых растений:

- листья, хвоя: 1,3% (N); 0,6% (P); 0,8% (K);
- ветви, шишки, тонкие корни и прочие фракции: 0,8% (N); 0,3% (P); 0,4% (K);
- зеленая часть травянистых растений: 1,8% (N); 0,6% (P); 3,0% (K).
- корни травянистых растений – 1,2% (N); 0,1% (P); 0,6% (K).

Данные о величине годичного опада надземных частей растений и опада корней приведены в табл.14.

Т а б л и ц а 13

**Содержание различных элементов в ежегодно отмирающих частях древостоя и травянистых растений в период их интенсивного роста, кг/га**

Характеристика древостоя	Элемент	Древостой			Травянистые растения		
		листья, хвоя	мелкие ветки, шишки, тонкие корни и прочие фракции	всего	зеленая часть	корни	всего
Ельник травяно-зеленомошный, 35 лет	N P K						
Ельник травяно-зеленомошный, 130 лет	N P K						
Сосняк (культуры), 10 лет, сомкнутость 0,8	N P K						
Сосняк (культуры), 10 лет, сомкнутость 0,5	N P K						

**Годичный опад надземных частей растений (хвоя, ветви, шишки и др.)  
и отпад корней**

Характеристика древостоя	Годичный опад и отпад, т/га					
	Древостой			Травянистые растения		
	листья, хвоя	мелкие ветки, шишки, тон- кие корни и прочие фракции	всего	зеленая часть	корни	всего
Ельник травяно-зеленомошный, 35 лет	2,4	0,5	2,9	1,0	0,7	1,7
Ельник травяно-зеленомошный, 130 лет	1,6	0,6	2,2	0,3	1,3	1,6
Сосняк (культуры), 10 лет, сомкнутость 0,8	3,1	0,7	3,8	0,7	7,7	8,4
Сосняк (культуры), 10 лет, сомкнутость 0,5	1,7	0,5	2,2	2,2	13,3	15,5

6. Для лесного биоценоза придумайте и зарисуйте одну пастбищную и одну детритную пищевую цепь; одну пищевую сеть; по две экологические пирамиды численности и биомассы («правильную» и «перевернутую»); одну экологическую пирамиду энергии.

#### **Лабораторная работа № 4.**

##### **Средообразующая и рекреационная роль леса.**

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Категории лесов. Берего- и руслозащитные леса, их функции, размещение по площади, оптимальный состав. Водоохранные функции леса. Водорегулирующая роль леса и факторы, ее определяющие. Оптимальный состав водорегулирующих лесов. Влияние лесистости на речной сток. Нормы лесистости и размещение лесных массивов. Количественная оценка водорегулирующих свойств леса. Зависимость речного стока от состава древостоя, его возраста, свойств почвы. Почвозащитная и санитарно-гигиеническая роль леса. Функции почвозащитных лесов.

Функции рекреационных лесов. Санитарно-гигиеническая роль леса. Последствия рекреации в лесах зеленых зон. Стадии дигрессии. Принципы регулирования рекреационной нагрузки. Выбор главных пород и опти-

мального состава древостоя. Меры восстановления деградированных лесов.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Значение горных лесов. Государственные меры по усилению водоохраных и защитных функций леса. Вредные соединения в атмосфере, их основные источники. Устойчивость древесных пород к загрязнению атмосферы. Газоочищающая способность насаждений. Влияние радиоактивного загрязнения на лес. Пути повышения устойчивости насаждений. Леса зеленых зон, нормативы их выделения вокруг городов и поселков. Лесопарковая и лесохозяйственная части зеленых зон, особенности хозяйства в них.

**Задания:**

1. Дайте оценку водорегулирующей роли леса, используя формулу А. И. Миховича (11):

$$\Delta СГ = \Delta О - \Delta СП - \Delta И, \quad (11)$$

где  $\Delta СГ$  – изменение среднемноголетней величины годового подземного стока под влиянием леса;  $\Delta О$  – изменение среднемноголетней суммы осадков;  $\Delta СП$  – изменение годовой величины поверхностного стока;  $\Delta И$  – изменение годового суммарного испарения влаги лесом по сравнению с полем.

**Задача 1.** В бассейне реки преобладают суглинистые почвы, на которых могут произрастать дубовые древостои, и супесчаные почвы, которые заняты сосняками. Годовая сумма осадков в бассейне реки равна 682 мм, поверхностный сток – 66 мм, подземный сток – 13 мм, суммарное испарение – 603 мм. Под влиянием леса количество осадков увеличилось на 10%, поверхностный сток снизился на 50%. Среднегодовое суммарное испарение дубовыми лесами на свежих почвах – 683 мм, на влажных и сырых – 727 мм (эти почвы занимают соответственно 50 и 10% площади бассейна). На 40% площади на свежих и влажных почвах произрастают сосняки, суммарное испарение этими лесами – 648 мм. Ответьте на следующие вопросы:

- а) увлажняющую или иссушающую роль будет играть лес;
- б) как изменится суммарный годовой речной сток;
- в) как изменится подземная составляющая речного стока (при условии полного облесения водосбора)?

**Задача 2.** В бассейне реки преобладают песчаные и супесчаные почвы. Годовая сумма осадков равна 641 мм, поверхностный сток – 61 мм, подземный сток – 19 мм, суммарное испарение – 566 мм. Под влиянием

сосновых лесов сумма осадков увеличилась на 10%, поверхностный сток уменьшился на 50%. На 80% территории сосновых лесов преобладают свежие почвы, на 15% – влажные и на 5% – сырые, суммарное испарение равно соответственно 532; 646 и 718 мм. Ответьте на следующие вопросы:

- а) как изменится суммарный годовой речной сток;
- б) как изменится подземная составляющая речного стока;
- в) велика ли увлажняющая роль сосняков?

**Задача 3.** В бассейне реки преобладают суглинистые почвы, на которых возможно создание дубовых насаждений. Годовая сумма осадков равна 592 мм, поверхностный сток – 41 мм, подземный сток – 8 мм, суммарное испарение – 543 мм. Увеличение осадков над лесом составило 3% от их годовой суммы. Поверхностный сток при 100% лесистости уменьшился на 10%. Суммарное испарение дубовых лесов – 603 мм. Ответьте на следующие вопросы:

а) увлажняющую или иссушающую роль играют дубовые насаждения при полном облесении водосбора;

б) как изменится при этом суммарный годовой речной сток и его подземная составляющая;

в) как изменится роль леса при снижении лесистости до 20% и создании на водосборной площади системы полевых и водопоглотительных полос (условия: увеличение осадков над лесными полосами на 11%, годовая норма поверхностного стока уменьшится на 70%, суммарное испарение по сравнению со 100% облесением водосбора уменьшится пропорционально снижению процента лесистости)?

**2.** Определите допустимую рекреационную нагрузку на лес, используя формулы 12-15:

$$i_r = P_r \cdot T, \quad (12)$$

где  $i_r$  – суммарная годовая рекреационная нагрузка, чел./га;  $P_r$  – среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;  $T$  – продолжительность учетного периода при определении рекреационной нагрузки (8760 ч).

$$P_{сд} = 8760 \cdot P_{рд} / T_c, \quad (13)$$

где  $P_{сд}$  – среднесезонная допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;  $P_{рд}$  – среднегодовая допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;  $T_c$  – продолжительность сезона отдыха, ч.

$$P_{рд} = \sum_1^T P_n \cdot f_n / 365, \quad (14)$$

где  $P_{рд}$  – среднегодовая допустимая единовременная рекреационная нагрузка, чел./га;  $P_1 \dots P_n$  – средние за учетный период единовременные на-

грузки в разные сезоны года в рабочие и нерабочие дни с комфортной и дискомфортной погодой в различные сезоны года, чел./га;  $f_1 \dots f_n$  – среднее многолетнее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой в разные сезоны года, дни.

$$i_{\text{Гд}} = T_{\text{м}} \cdot П_{\text{д}} \cdot 365, \quad (15)$$

где  $i_{\text{Гд}}$  – суммарная годовая допустимая рекреационная нагрузка, ч/га в год;  $T_{\text{м}}$  – время, затраченное на моделирование рекреационной нагрузки, вызвавшей появление пороговых значений коэффициента поверхностного стока, ч/м<sup>2</sup>;  $П_{\text{д}}$  – площадь насаждения, выделяемого для рекреационного пользования, м<sup>2</sup>.

**Задача 1.** Сосняки брусничный, черничный и лещиновый. Коэффициенты соотношения среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки для этих типов леса равны соответственно 1,0; 1,2 и 2,2. Продолжительность учетного периода 1 год. Определите суммарную годовую рекреационную нагрузку.  $P_{\text{Г}}$  для сосняка брусничного равна 0,1 чел./га. Объясните различия в суммарной годовой рекреационной нагрузке в разных типах леса.

**Задача 2.** Среднее многолетнее количество нерабочих и рабочих дней с комфортной и дискомфортной погодой соответственно 52; 53; 129; 131, среднее за учетный период единовременное количество отдыхающих в эти дни соответственно 4,68; 1,17; 1,04 и 0,26 чел./га. Продолжительность сезона отдыха 900 ч. Определите среднесезонную допустимую единовременную рекреационную нагрузку.

**Задача 3.** Горные леса Кавказа: тип леса – свежая бучина, свежая дубово-грабовая суббучина и влажная буково-пихтовая рамень (суглинистая почва). Время, затраченное на моделирование рекреационной нагрузки, в упомянутых типах леса соответственно 8; 160 и 80 с. Площадь, выделяемая для рекреационного пользования, определяется делением 10000 на продолжительность цикла получения жизнеспособного подроста (соответственно 12; 13 и 8 лет). Определите суммарную годовую допустимую единовременную рекреационную нагрузку при проведении экскурсий и объясните различия по типам леса.

## **Лабораторная работа № 5.**

### **Лесная типология.**

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Истоки лесной типологии. Учение Г.Ф. Морозова о типах насаждений и его значение. Учение В.Н. Сукачева о типах леса. Типы лесорастительных условий. Различия в содержании понятий «тип леса» и «тип лесо-

растительных условий». Эдафическая сетка П.С. Погребняка – Д.В. Воробьева. Принципы динамической классификации И.С. Мелехова. Типы вырубок. Современные направления в лесной типологии.

Практическое значение лесной типологии. Причины недостаточного или неправильного использования лесной типологии. Основные противоречия в развитии лесной типологии. Методика полевого изучения типов леса. Задачи совершенствования лесной типологии.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Первые классификации лесов. Классификации лесоустроителей для лесов севера. Классификация А.А. Крюденера, ее достоинства и недостатки. Классификация В.В. Алексеева. Генетическая классификация Б.П. Колесникова. Лесная типология в зарубежных странах (Финляндия, Швеция, Канада, США, Германия и др.).

**Задания:**

1. Начертите по памяти эдафо-фитоценотические схемы В.Н. Сукачева для сосновых и еловых древостоев. Обозначьте на осях положение всех типов леса; очертите группы типов леса и напишите их названия. Надпишите около осей названия эдафо-фитоценотических рядов; укажите, изменения каких экологических факторов отображает каждый из них. Найдите и запишите отличия между типами еловых и сосновых лесов.

2. Используя литературные источники, заполните табл.15:

Т а б л и ц а 15

**Группы типов леса по В.Н.Сукачеву**

Группа типов леса	Почвы	Древостои	Класс бонитета	Подлесок	Живой напочвенный покров	Успешность естественного возобновления
1. Лишайниковая						
2. Зеленомошная:						
а) Кисличный тип леса						
б) Черничный тип леса						
в) Брусничный тип леса						
3. Долгомошная						
4. Сфагновая						
5. Травяная и травяно-болотная						
6. Сложные типы леса: (лещиновый, липняковый, дубняковый)						

3. Начертите по памяти эдафическую сетку П.С. Погребняка.

4. Определите тип леса (по В.Н. Сукачеву) и тип лесорастительных условий (по П.С. Погребняку) по следующим описаниям:

а) Вершины дюнных всхолмлений. Состав древостоя 10С, IV класс бонитета, почва сухогрубогумусная песчаная, бедная. Живой напочвенный покров (ЖНП) – лишайники (сплошь), вереск, толокнянка, бессмертник, рабитник – все редко.

б) Состав древостоя 10С+Е, II класс бонитета, почва модергумусная, супесчаная положение повышенное, на водоразделе, уровень грунтовых вод – 3-4 м. Подлесок – редкий, рябина, жимолость, бересклет. Подрост – ель средней густоты. ЖНП – зеленые мхи, щитовник игольчатый, линнея северная, плаун булавовидный, орляк, майник двулистный, кислица (преобладает).

в) Еловый древостой, I класс бонитета. Местоположение повышенное. Почва модергумусная, легкосуглинистая. ЖНП – кислица, майник, ритидиадельфус (часто преобладает), мох этажчатый и мох Шребера.

г) Состав древостоя 10Ол<sub>(ч)</sub>, I класс бонитета. Почва торфяно-перегнойная, с проточным увлажнением. ЖНП – белокрыльник, звездчатка лесная, камыш лесной, лабазник вязолистный (преобладает).

5. Начертите по памяти схему зависимости типов вырубок от типов леса. Объясните причины разнообразия типов вырубок при одинаковом исходном типе леса. В какие типы вырубок по И.С. Мелехову трансформируются сосняки брусничные, кисличные и влажные черничные после их рубки на значительной площади:

а) без воздействия огня; б) с воздействием огня?

### **Лабораторная работа № 6.**

#### **Оценка успешности естественного лесовозобновления.**

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Сравнительная оценка естественного и искусственного лесовозобновления. Предварительное, последующее, сопутствующее и комбинированное лесовозобновление. Семенное возобновление под пологом древостоев и на вырубках. Показатели семенной продуктивности древостоев. Причины периодичности семенных лет. Способы стимулирования плодоношения. Факторы, влияющие на прорастание семян и рост всходов. Роль подстилки и живого напочвенного покрова в возобновлении леса. Вегетативное возобновление леса. Сравнительная оценка семенного и вегетативного возобновления леса.

Методика изучения процесса естественного лесовозобновления. Основные количественные показатели лесовозобновления. Классификация подроста по высоте и состоянию. Шкалы оценки естественного лесовозоб-

ноления под пологом леса и на вырубках (гарях). Статистические методы оценки точности учетов подроста. Успешность естественного лесовозобновления в разных лесорастительных условиях и типах леса. Перспективы естественного и искусственного возобновления леса.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Технология выращивания посадочного материала в лесных питомниках на промышленной основе. Агротехника и технология закладки и выращивания лесных культур. Типы лесных культур, методы и способы извлечения на лесокультурных площадях. Густота лесных культур как фактор целевого выращивания искусственных насаждений.

**Задания:**

**Задание 1.** По данным учета подроста под пологом древостоев и на вырубках (табл.16-17) выполните обработку полевого материала.

Т а б л и ц а 16

**Учет естественного возобновления ели под пологом спелого насаждения 6Е<sub>110</sub>2Б<sub>90</sub>2О<sub>с90</sub>, бонитет III, полнота 0,8, Лен.обл., Лисинский лесхоз, S = 10 м<sup>2</sup>, тип леса – ельник черничный**

Номер площадки	Подрост, экз.				Номер площадки	Подрост, экз.			
	Мелкий, до 0,5 м	Средний, 0,51-1,5 м	Крупный, более 1,5 м	Итого		Мелкий, до 0,5 м	Средний, 0,51-1,5 м	Крупный, более 1,5 м	Итого
1	1	1	1		16	0	1	1	
2	2	3	3		17	1	2	1	
3	1	1	0		18	0	0	0	
4	1	2	1		19	2	3	2	
5	2	4	2		20	2	2	1	
6	0	0	0		21	2	3	1	
7	0	2	1		22	1	2	0	
8	3	2	2		23	3	4	2	
9	3	5	2		24	0	1	0	
10	0	0	0		25	2	3	1	
11	1	3	1		26	2	3	2	
12	1	2	1		27	0	0	0	
13	1	1	0		28	1	2	1	
14	2	3	2		29	2	2	2	
15	2	2	1		30	1	2	2	
					Итого	ΣN <sub>м</sub>	ΣN <sub>ср</sub>	ΣN <sub>кр</sub>	ΣN

**Учет естественного возобновления сосны на сплошной вырубке 6-летней давности в Рошинском лесхозе Ленинградской области, S = 10 м<sup>2</sup>,  
тип леса – сосняк черничный**

Номер площадки	Подрост, экз.				Номер площадки	Подрост, экз.			
	Мелкий, до 0,5 м	Средний, 0,51-1,5 м	Крупный, более 1,5 м	Итого		Мелкий, до 0,5 м	Средний, 0,51-1,5 м	Крупный, более 1,5 м	Итого
1	1	2	1		20	2	2	1	
2	2	2	1		21	4	3	2	
3	1	0	0		22	1	2	0	
4	0	0	0		23	4	2	1	
5	1	1	0		24	3	3	2	
6	2	2	1		25	4	4	1	
7	5	2	2		26	1	0	0	
8	5	2	3		27	3	4	1	
9	2	2	0		28	2	3	1	
10	4	3	1		29	0	0	0	
11	3	4	1		30	2	3	1	
12	0	0	0		31	2	2	0	
13	4	2	2		32	2	2	0	
14	3	4	2		33	2	2	1	
15	2	2	0		34	6	4	2	
16	1	3	2		35	1	1	0	
17	2	2	1		36	2	3	2	
18	0	1	0		37	3	5	2	
19	3	1	4		38	3	2	0	
					Итого	ΣN <sub>м</sub>	ΣN <sub>ср</sub>	ΣN <sub>кр</sub>	ΣN

**Задание 2.** Полученные при обследовании пробной площади результаты учета подроста хвойных пород подлежат математической (статистической) обработке. В практике лесоводственных исследований математические методы чаще всего применяют для анализа совокупности результатов измерений. Статистическая совокупность характеризуется среднеарифметической величиной (M) и ее ошибкой (m<sub>M</sub>), среднеквадратическим отклонением (σ), коэффициентом вариации (v) и точностью опыта (P).

При статистической обработке результатов учета подроста используются данные графы «Итого» табл.16, 17 и формулы 16-23:

**1. Средняя численность подроста на учетной площадке в экз. – M<sub>уч.пл.</sub>**

$$M_{\text{уч.пл.}} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}, \quad (16)$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – количество подростка на 1, 2, 3, ..., n учетных площадках; n – число учетных площадок; F – размер учетной площадки, м<sup>2</sup>.

**2. Выборочное среднеквадратическое отклонение  $\sigma$ , в экз.** Вычисляют этот показатель по табл.18.

Т а б л и ц а 18

**Ведомость вычисления среднеквадратического отклонения**

Номер учетной площадки	Число подростка на площадке $x_i$ , экз.	Разность между числами подростка $(x_i - M_{\text{уч.пл.}})$ , экз.	Квадрат разности $(x_i - M_{\text{уч.пл.}})^2$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
...			
30			

$$\text{Итого: } \sum_{i=1}^n (x_i - M_{\text{уч.пл.}})^2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_{\text{уч.пл.}})^2}{n-1}}. \quad (17)$$

**3. Фактический коэффициент вариации  $v$ , %** – характеризует разброс (рассеивание) измеряемой величины относительно среднего значения. Рассеивание будет малым, если коэффициент вариации не превышает 10%; средним, если находится в пределах 11-30% и большим, если находится за пределами 31%.

$$v = \frac{\sigma}{M_{\text{уч.пл.}}} \cdot 100. \quad (18)$$

**4. Ошибка репрезентативности средней численности подроста**  
 $m_M$ , экз.

$$m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} . \quad (19)$$

**5. Показатель точности наблюдений P, %.** Результат исследования оценивается показателем точности наблюдений. Исследования достаточно точны, если он не превышает 5%. Если показатель находится в пределах 6-10%, то точность исследования можно считать удовлетворительной.

$$P = \frac{v}{\sqrt{n}} . \quad (20)$$

**6. Коэффициент встречаемости  $\tau$ , %** (встречаемость подроста – это отношение количества учетных площадок с растениями к общему количеству учетных площадок, заложенных на пробной площади или лесосеке, выраженное в процентах).

$$\tau = \frac{n_1}{n} \cdot 100 , \quad (21)$$

где  $n_1$  – число учетных площадок, на которых встретился подрост.

В соответствии с Правилами лесовосстановления (2007) по распределению по площади (по встречаемости) подрост делится на три категории в зависимости от встречаемости: равномерный – встречаемость свыше 65%; неравномерный – встречаемость 40-65%; групповой (не менее 10 штук мелких или 5 штук средних и крупных экземпляров жизнеспособного и сомкнутого подроста).

**7. Коэффициент гомогенности КГ.** Этот показатель характеризует размещение подроста по площади. Если  $КГ < 1$ , то распределение подроста случайное,  $КГ \approx 1$  – распределение равномерное,  $КГ > 1$  – распределение групповое.

$$КГ = \frac{\sigma^2}{M_{уч.пл.}} . \quad (22)$$

**8. Численность подроста на гектаре, экз./га**

$$M_{\text{га}} = \frac{\sum N \cdot 10000}{n \cdot S}, \quad (23)$$

где  $\Sigma N$  – общее количество подроста (мелкого, среднего, крупного) на всех учетных площадках,  $n$  – количество учетных площадок (30 шт.),  $S$  – площадь одной учетной площадки ( $10 \text{ м}^2$ ).

При оценке успешности лесовозобновления (для оценки влияния рубок ухода и комплексного ухода за лесом) применяются коэффициенты пересчета мелкого и среднего подроста в крупный. Для мелкого подроста коэффициент равен 0,5, для среднего – 0,8, для крупного – 1,0.

Итоговое число подроста с учетом пересчета мелкого и среднего подроста в крупный, экз.:

$$\Sigma N = 0,5 \Sigma N_{\text{м}} + 0,8 \Sigma N_{\text{ср}} + \Sigma N_{\text{кр}}, \quad (24)$$

где  $N_{\text{м}}$  – количество мелкого подроста, экз.;  $N_{\text{ср}}$  – количество среднего подроста, экз.;  $N_{\text{кр}}$  – количество крупного подроста, экз.

В соответствии с Правилами лесовосстановления (2007) по густоте (численности) подрост делится на три категории: редкий – до 2 тысяч, средней густоты – 2-8 тысяч, густой – более 8 тысяч растений на 1 гектаре.

Результаты статистической обработки данных учета подроста заносятся в табл.19.

Т а б л и ц а 19

**Статистические показатели учета естественного лесовозобновления**

Статистический показатель	Значение показателя	Рекомендуемые мероприятия (способ лесовосстановления)
Средняя численность подроста на учетной площадке, экз.		
Ошибка средней численности подроста, экз.		
Коэффициент вариации, %		
Точность исследования, %		
Численность подроста, тыс.экз./га		
Коэффициент гомогенности		
Коэффициент встречаемости, %		

**Задание 3.** Для определения способа лесовосстановления воспользуйтесь данными табл.20.

**Способы лесовосстановления в зависимости от естественного лесовосстановления ценных лесных древесных пород для среднетаежного района европейской части Российской Федерации (Правила лесовосстановления, 2007)**

Способы лесовосстановления		Древесные породы	Группы типов леса, типы лесорастительных условий	Количество жизнеспособного подроста, тыс.штук на 1 га
Естественное	- путем мероприятий по сохранению подроста	Сосна, лиственница	Лишайниковые, вересковые, брусничные	1,6
			Кисличные, черничные	1,1
			Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	1,1
		Ель	Вересковые, брусничные	1,6
			Кисличные, черничные	1,4
			Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	1,4
	- путем минерализации почвы	Сосна, лиственница	Лишайниковые, вересковые, брусничные	0,6-1,6
			Кисличные, черничные	0-1,3
			Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	0,5-1,1
		Ель	Вересковые, брусничные	0,7-1,6
			Кисличные, черничные	0,7-1,5
			Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	0,6-1,3
Комбинированное	Сосна, лиственница	Лишайниковые, вересковые, брусничные	1,1-1,5	
		Кисличные, черничные	1,1-1,5	
		Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	-	
	Ель	Вересковые, брусничные	-	
		Кисличные, черничные	1,1-1,5	
		Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	-	
Искусственное	Сосна, лиственница	Лишайниковые, вересковые, брусничные	Менее 0,5	
		Кисличные, черничные	Менее 0,6	
		Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	Менее 0,5	
	Ель	Вересковые, брусничные	Менее 0,7	
		Кисличные, черничные	Менее 0,7	
		Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	Менее 0,6	

Полученные результаты запишите в графу «Рекомендуемые мероприятия (способ лесовосстановления)» табл.19.

**Задание 4.** Оцените успешность естественного лесовозобновления, осветив следующие аспекты исследования:

1) По коэффициенту вариации охарактеризуйте разброс (рассеивание) измеряемой величины (средняя численность подроста на одной учетной площадке) относительно среднего значения.

2) Сделайте вывод о точности проведенного исследования.

3) На основании полученного коэффициента встречаемости и коэффициенту гомогенности охарактеризуйте подрост по распределению по площади (табл.21).

Т а б л и ц а 21

**Классификация подроста по густоте и распределению по площади**

Классификация подроста по густоте		Классификация подроста по распределению по площади	
Категория подроста по густоте	Численность, тыс. экз. на 1 га	Характер распределения подроста на площади	Коэффициент встречаемости, %
Редкий	До 2	Неравномерное	40–65
Средней густоты	2-8	Равномерное	Свыше 65
Густой	Более 8	Групповое	Не менее 10 мелких или 5 средних и крупных экз.

4) На основании численности подроста на 1 га ( $M_{га}$ ) охарактеризуйте подрост по густоте (табл.21).

5) На основании полученных данных обоснуйте выбранный способ лесовосстановления.

6) Сделайте вывод об успешности естественного лесовозобновления, учитывая, что в южной и средней подзонах тайги древостои с полнотой 0,7 и выше формируются из подроста, имеющего исходную численность более 2-3 тыс.экз. на 1 га и встречаемость более 40-50%. Поэтому при таких показателях численности и встречаемости подроста можно говорить об успешности естественного лесовозобновления.

По результатам работы заполните табл.22.

Сводные показатели для оценки успешности естественного лесовозобновления (по А.В. Грязькину)

Порода	Подрост															
	Жизнеспособный				Нежизнеспособный				Сухой				Всего без сухого			
	мелкий (до 0,5 м)	средний (0,51- 1,5 м)	крупный (более 1,5 м)	итого	мелкий (до 0,5 м)	средний (0,51- 1,5 м)	крупный (более 1,5 м)	итого	мелкий (до 0,5 м)	средний (0,51- 1,5 м)	крупный (более 1,5 м)	итого	мелкий $\Sigma N_m$	средний $\Sigma N_{cp}$	крупный $\Sigma N_k$	итого
<b>1. Общее количество подроста на всех учетных площадках, экз.</b>																
<b>2. Распределение подроста по категориям состояния, %</b>																
<b>3. Распределение подроста по группам высот; % (для последних 4 колонок)</b>																
<b>4. Средние характеристики для подроста по данным учета (в столбце «Итого» высчитывается средневзвешенная высота (<math>H_{cp}</math>, см) и средневзвешенный возраст (<math>A_{cp}</math>, лет) подроста, а по ним средний прирост за год (<math>Z_{cp}</math>, см/год) для жизнеспособного, нежизнеспособного, сухого подроста и всего без сухого по нижеприведенным формулам)</b>																
$H_{cp}$ , см																
$A_{cp}$ , лет																
$Z_{cp}$ , см/год																
Средневзвешенная высота, см: $H_{cp} = \frac{\sum N_m \cdot H_m + \sum N_{cp} \cdot H_{cp} + \sum N_k \cdot H_k}{\sum N}$																
Средневзвешенный возраст, лет: $A_{cp} = \frac{\sum N_m \cdot A_m + \sum N_{cp} \cdot A_{cp} + \sum N_k \cdot A_k}{\sum N}$																
Средний прирост в год, см/год: $Z_{cp} = H_{cp} / A_{cp}$																
<b>5. Встречаемость подроста, %</b>																
<b>6. Численность подроста на гектаре, экз./га: <math>M_{га} = \frac{\sum N \cdot 10000}{n \cdot S}</math>, <math>\Sigma N = \Sigma N_m \cdot 0,5 + \Sigma N_{cp} \cdot 0,8 + \Sigma N_k</math></b>																
где $\Sigma N$ – итоговое число подроста с учетом пересчета мелкого и среднего подроста в крупный на всех учетных площадках, экз.; $n$ – количество учетных площадок, $S$ – площадь одной учетной площадки ( $10 \text{ м}^2$ ).																

## Лабораторная работа № 7.

### Причины и оценка дифференциации и отпада деревьев в процессе роста древостоя.

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Динамичность леса. Дифференциация и отпад, их роль в жизни леса. Естественный и искусственный отбор. Виды взаимоотношений между организмами. Возрастная структура древостоев. Типы возрастной структуры по характеру изменчивости возраста и по пространственному размещению деревьев. Причины формирования одновозрастных и разновозрастных древостоев.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Перегруппировка деревьев в процессе дифференциации. Вероятность повышения ранга дерева с увеличением возраста древостоя. Динамика возрастной структуры древостоев. Причины превращения одновозрастных древостоев в разновозрастные и разновозрастных в одновозрастные. Влияние возрастной структуры на продуктивность древостоев.

#### Задания:

1. Рассчитайте процент отпада деревьев каждой ступени толщины за 10, 20 и 30 лет, используя результаты опытов Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства (СпбНИИЛХа) (табл.23-24). Результаты представьте в виде табл.25-30.

Т а б л и ц а 23

#### Распределение деревьев по ступеням толщины в сосняке брусничном

Ступень толщины, см	Возраст, лет			
	40	50	60	70
4	46	0	0	0
8	161	63	33	26
12	155	146	106	99
16	55	51	42	42
20	13	12	12	10
24	2	2	1	1
Всего	432	274	194	178

Таблица 24

**Распределение деревьев по ступеням толщины в ельнике кисличном**

Ступень толщины, см	Возраст, лет			
	40	50	60	70
4	827	72	2	0
8	512	313	100	73
12	211	207	189	172
16	92	92	92	90
20	17	17	15	12
24	2	2	2	2
Всего	1661	703	400	349

Таблица 25

**Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за 10 лет**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	40 лет	50 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Таблица 26

**Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за 20 лет**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	40 лет	60 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Таблица 27

**Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за 30 лет**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	40 лет	70 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Т а б л и ц а 28

**Процент отпада деревьев в ельнике кисличном за 10 лет**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	40 лет	50 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Таблица 29

**Процент отпада деревьев в ельнике кисличном за 20 лет**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	40 лет	60 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

**Процент отпада деревьев в ельнике кисличном за 30 лет**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	40 лет	70 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

2. Постройте графики зависимости процента отпада от диаметра древостоя (пример показан на рис.2) через 10, 20 и 30 лет после начала наблюдения. Установите закономерности и дайте объяснения.



**Рис.2. Зависимость процента отпада от диаметра древостоя**

3. Рассчитайте процент отпада деревьев за первое, второе и третье десятилетие. Результаты представьте в виде табл.31-36.

**Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за первое десятилетие**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	40 лет	50 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Т а б л и ц а 32

**Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за второе десятилетие**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	50 лет	60 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Т а б л и ц а 33

**Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за третье десятилетие**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	60 лет	70 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Т а б л и ц а 34

**Процент отпада деревьев в ельнике кисличном за первое десятилетие**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	40 лет	50 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Т а б л и ц а 35

**Процент отпада деревьев в ельнике кисличном за первое десятилетие**

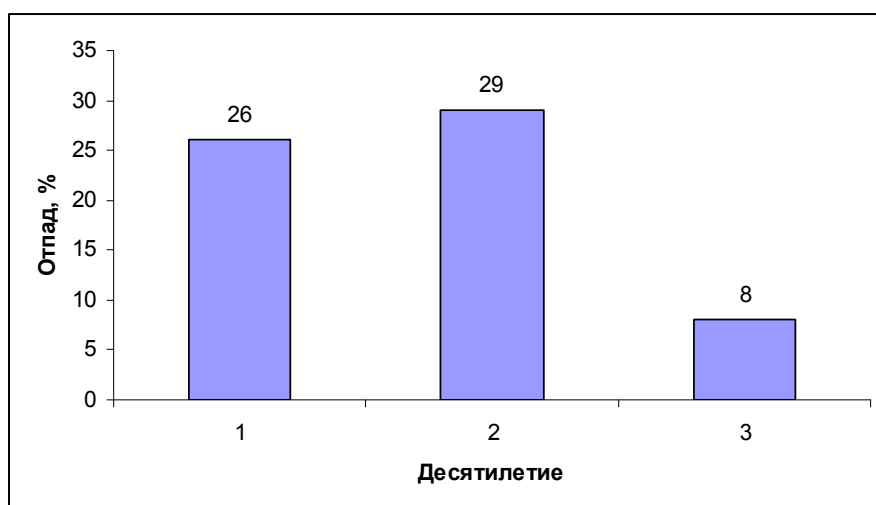
Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	50 лет	60 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

Т а б л и ц а 36

**Процент отпада деревьев в сосняке брусничном за первое десятилетие**

Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	60 лет	70 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
Всего				

4. Постройте диаграмму зависимости процента отпада от возраста древостоя (пример показан на рис.3). Установите закономерность и дайте объяснение.

**Рис.3. Зависимость процента отпада от возраста древостоя**

## Лабораторная № 8.

### Распределение деревьев по ступеням толщины.

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Виды и причины смены пород. Смены ели мягколиственными породами и меры ее предотвращения. Смены сосны березой. Вероятность смены сосны березой в разных типах леса. Смена сосны елью, ее причины. Обратная смена ели сосной. Смена дуба другими породами. Другие виды смен. Хозяйственная оценка смены пород.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Гипотезы о происхождении тайги. Современные миграции границ лесной зоны и их причины. Современные смены. Эндогенные и экзогенные сукцессии. Понятие о климаксе. Восстановительные смены (демутации). Смены с отрицательным результатом (дигрессии). Их причины. Пирогенные смены. Стихийные и антропогенные смены. Положительные стороны некоторых видов смен. Смена хвойных пород мягколиственными как важнейшая проблема лесного хозяйства в таежной зоне. Меры предотвращения нежелательной смены пород.

#### **Задания:**

**1.** По данным табл.37-38 постройте графики, отражающие ряды распределения деревьев разного возраста по ступеням толщины (пример показан на рис.4).

Т а б л и ц а 37

#### **Распределение деревьев по ступеням толщины в сосняке брусничном**

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
4	0	0
8	22	0
12	348	14
16	151	45
20	36	62
24	2	37
28	0	13
32	0	1
36	0	2
40	0	0
<b>Всего</b>	<b>559</b>	<b>174</b>

Распределение деревьев по ступеням толщины в ельнике кисличном

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
4	2	0
8	22	0
12	51	7
16	38	10
20	18	15
24	3	12
28	0	11
32	0	1
36	0	0
40	0	0
<b>Всего</b>	<b>134</b>	<b>56</b>

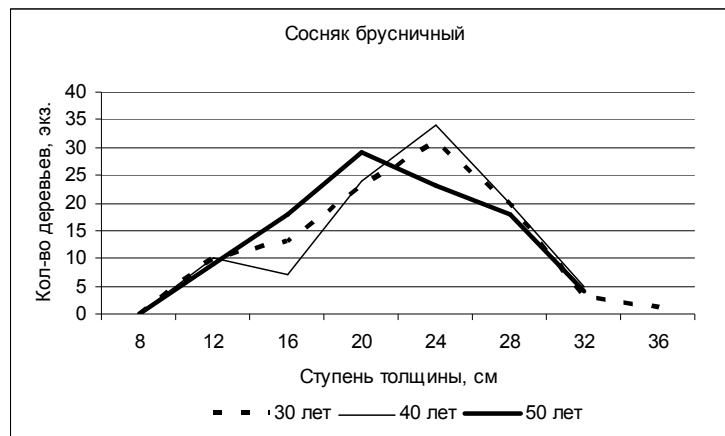


Рис.4. Ряды распределения деревьев по ступеням толщины в 30, 40 и 50 лет

2. Определите и сравните между собой статистические показатели рядов распределения в начале и в конце периода наблюдений по форме табл.39. Объясните изменение этих показателей.

Статистические показатели для \_\_\_\_\_

Показатели	Возраст, лет	
	на начало опыта	на конец опыта
Среднеарифметическая величина диаметра и ее ошибка, см		
Среднеквадратическое отклонение, см		
Коэффициент вариации, %		
Точность исследования, %		
Коэффициент асимметрии		
Коэффициент эксцесса		

Расчет статистических показателей производится по формулам 25-32:

$M$  – среднее значение диаметра, см

$$M = \frac{\sum fW}{n}, \quad (25)$$

где  $f$  – количество деревьев в данной ступени толщины, экз.;  $W$  – середина ступени толщины, см (4, 8, 12, 16 и т.д.);  $n$  – общее количество деревьев одного возраста, экз.

Одним средним значением нельзя отобразить все характерные черты статистической совокупности. Необходимо знать разброс (рассеивание) измеряемой величины относительно среднего значения. Основными показателями изменчивости являются выборочная дисперсия, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Среднеквадратическое отклонение выражается в тех же единицах измерения, что и среднеарифметическая величина, а коэффициент вариации – в процентах. Изменчивость ряда будет малой, если коэффициент вариации не превышает 10%, средней, если находится в пределах 11-30% и большой, если находится за пределами 31%.

Результат исследования оценивается показателем точности наблюдений. Исследования достаточно точны, если он не превышает 5%, если находится в пределах 6-10%, то удовлетворительны. В некоторых случаях можно довольствоваться даже более 10%.

Для больших выборок вычисляют еще два показателя: косость (асимметрия) –  $A$  и крутость (эксцесс) –  $\varepsilon$ .

Если распределение скошено влево (в сторону тонких деревьев), то асимметрия отрицательная; если вправо (в сторону толстых деревьев), то асимметрия положительная. Коэффициент асимметрии менее 0,5 признается малым, от 0,5 до 1,0 – средним и выше 1,0 – большим.

Показатель крутости свидетельствует об отклонении распределения от нормального распределения. Эксцесс положителен при островершинной кривой и отрицательный при плосковершинной.

Как правило, «высокая», «островершинная» кривая распределения с «узким» основанием свидетельствует об однородности древостоя. При этом следует отметить, что чем однороднее древостой, тем сильнее конкуренция.

Усиленная конкуренция в насаждениях ведет к естественному отпаду отставших в росте деревьев, который является результатом дифференциации в древостое. Вследствие этого изменяется его структура, увеличивается число крупных деревьев и соответственно повышается устойчивость лесной экосистемы. В связи с этим изменяется и вид кривой распре-

деления деревьев по ступеням толщины. Она становится более «плоской», а ее основание «расширяется» приблизительно в 1,5 раза, тем самым конкурентная нагрузка более равномерно распределяется по всей структуре древостоя и конкуренция ослабляется.

$$C - \text{центральное отклонение, см: } C = \sqrt{\sum fW^2 - \frac{(\sum fW)^2}{n}}. \quad (26)$$

$$\text{Среднеквадратическое отклонение (сигма), см: } \sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}}. \quad (27)$$

$$\text{Ошибка средней, см: } m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}. \quad (28)$$

$$CV - \text{коэффициент вариации, \%: } CV = \frac{\sigma}{M} \cdot 100. \quad (29)$$

$$P - \text{точность исследования, \%: } P = \frac{CV}{\sqrt{n}}. \quad (30)$$

$$A - \text{коэффициент асимметрии: } A = \frac{\sum (W-M)^3}{n\sigma^3}. \quad (31)$$

$$\varepsilon - \text{коэффициент эксцесса: } \varepsilon = \frac{\sum (W-M)^4}{n\sigma^4} - 3. \quad (32)$$

При расчетах коэффициентов асимметрии и эксцесса используйте табл.40.

Т а б л и ц а 40

**Ведомость вычисления коэффициентов асимметрии и эксцесса**

Границы ступени толщины	W- середина ступени толщины	f - количество деревьев	fW	W <sup>2</sup>	fW <sup>2</sup>	(W-M) <sup>3</sup>	(W-M) <sup>4</sup>
2,1-6,0	4						
6,1-10,0	8						
10,1-14,0	12						
14,1-18,0	16						
18,1-22,0	20						
22,1-26,0	24						
	<b>Итого (Σ)</b>						

## **Модуль 2 «Лесоводство».**

### **Лабораторная работа № 9.**

#### **Порядок исчисления расчетной лесосеки.**

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Виды лесопользования. Формы лесопользования. Документы, предоставляющие право на осуществление лесопользования. Расчетная лесосека. Классификация рубок леса. Современная технология и техника, применяемые на рубках леса.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Краткий очерк истории отечественного лесоводства. Этапы развития лесного хозяйства в России. Развитие лесного опытного дела в России. Выдающиеся деятели отечественного лесоводства. Проблемы мирового лесного хозяйства. Пути экологизации лесного хозяйства. Критерии и индикаторы правильного лесного хозяйства. Основные пути совершенствования лесного хозяйства России. Основные положения методологии науки. Особенности методики исследований в лесоводстве. Организация работы на постоянных пробных площадях. Основные направления современных исследований в лесоводстве.

#### **Задание.**

Используя таксационные описания, выданные преподавателем, определите оптимальный размер расчетной лесосеки при сплошных рубках, проводимых в одном квартале, следующими методами:

- лесосеки равномерного пользования;
- первой возрастной лесосеки;
- второй возрастной лесосеки;
- интегральной лесосеки;
- лесосеки по запасу древесины.

*Комментарии к выполнению задания.* Расчетная лесосека исчисляется отдельно для эксплуатационных и защитных лесов по хозяйствам (хвойному, твердолиственному и мягколиственному) с распределением общего объема допустимого ежегодного изъятия древесины для каждого хозяйства по преобладающим породам. Исчисление расчетной лесосеки осуществляется отдельно для осуществления сплошных рубок, выборочных рубок спелых и перестойных лесных насаждений.

Необходимые для расчетов данные из таксационных описаний, выданных преподавателем, перенесите в табл.41.

**Ведомость насаждений, назначаемых в сплошную рубку в квартале № \_\_\_\_\_  
лесничества**

Номер выдела	Площадь выдела, га	Состав насаждения, возраст, лет	Класс бонитета	Тип леса	Относительная полнота	Запас	
						на 1 га, м <sup>3</sup> /га	на выделе, м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8

При исчислении размера расчетной лесосеки используйте следующие формулы:

1. Исчисление расчетной лесосеки методом лесосеки равномерного пользования осуществляется по формуле (по площади, занятой лесными насаждениями):

$$L_p = \frac{F}{U} \quad (33)$$

2. Исчисление расчетной лесосеки методом первой возрастной лесосеки осуществляется по формуле (по площади, занятой лесными насаждениями):

$$L_{\text{воз}}^1 = \frac{F_{\text{пр.}} + F_{\text{сп.и.пер.}}}{2K} \quad (34)$$

3. Исчисление расчетной лесосеки методом второй возрастной лесосеки осуществляется по формуле (по площади, занятой лесными насаждениями):

$$L_{\text{воз}}^2 = \frac{F_{\text{сп.}} + F_{\text{пр.}} + F_{\text{сп.и.пер.}}}{3K} \quad (35)$$

4. Исчисление расчетной лесосеки методом интегральной лесосеки осуществляется по формулам (по площади, занятой лесными насаждениями):

а) при продолжительности классов возраста 20 лет:

$$L_{\text{инт}} = (0,2 F_{\text{м.}} + 0,6 F_{\text{ср.}}^1 + F_{\text{ср.}}^2 + 1,4 F_{\text{пр.}} + 1,8 F_{\text{сп. и пер.}}) \times 0,01 \quad (36)$$

б) в хозяйствах с продолжительностью класса возраста 10 лет:

$$L_{\text{инт}} = (0,4 (F_{\text{м.}} + F_{\text{ср.}}) + 1,2 F_{\text{ср.}}^2 + 2,0 F_{\text{ср.}}^3 + 2,8 F_{\text{пр.}} + 3,6 F_{\text{сп. и пер.}}) \times 0,01 \quad (37)$$

Обозначения, принятые в формулах:

$L_p$  – расчетная лесосека равномерного пользования, га/год;

$L_{\text{воз}}^1$  – первая возрастная расчетная лесосека, га/год;

$L_{\text{воз}}^2$  – первая возрастная расчетная лесосека, га/год;

$L_{\text{инт}}$  – интегральная расчетная лесосека, га/год;

$L_{\text{м}}$  – расчетная лесосека по запасу древесины, м<sup>3</sup>/год;

$F$  – покрытая лесом площадь хозяйства, га;  
 $F_{\text{сп. и пер.}}$  – площадь спелых и перестойных лесных насаждений, га;  
 $F_{\text{пр.}}$  – площадь приспевающих лесных насаждений, га;  
 $F_{\text{ср.}}$  – площадь классов возраста средневозрастных лесных насаждений, включенных в расчет при исчислении лесосеки, га;  
 $F_{\text{м}}$  – площадь молодняков, га;  
 $F_{\text{ср.}}^1$  – площадь первого класса возраста средневозрастных лесных насаждений, га;  
 $F_{\text{ср.}}^2$  – площадь второго класса возраста средневозрастных лесных насаждений, га;  
 $F_{\text{ср.}}^3$  – площадь последнего класса возраста средневозрастных лесных насаждений, га;  
 $U$  – установленный возраст рубки (по верхнему пределу соответствующего класса возраста для категории защитных лесов и по нижнему пределу – для эксплуатационных лесов, лет);  
 $K$  – продолжительность класса возраста, лет.

5. Исчисление расчетной лесосеки по запасу древесины ( $L_{\text{м}}$ ) методами лесосеки равномерного пользования, первой возрастной, второй возрастной и интегральной лесосеки осуществляется умножением исчисленного размера расчетной лесосеки по площади на средний запас древесины на одном гектаре спелых и перестойных лесных насаждений, включенных в расчет пользования.

## **Лабораторная работа № 10.**

### **Проектирование добровольно-выборочных рубок. Расчет их организационно-технических показателей.**

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Классификация выборочных рубок. Теоретическое обоснование выборочных рубок. Их организационно-технические показатели. Особенности технологии выборочных рубок. Преимущества и недостатки выборочных рубок. Современное применение выборочных рубок.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Выборочные рубки в древостоях разных пород. Влияние выборочных рубок на качество древесины.

#### **Задания:**

1. Из выданных преподавателем таксационных описаний сделайте выборку древостоев (5 выделов), пригодных для проведения в них добро-

вольно-выборочных рубок главного пользования. Рассчитайте их организационно-технические показатели. Результаты представьте в виде табл.42.

Т а б л и ц а 42

**Ведомость насаждений, назначаемых в добровольно-выборочную рубку**

Номер		Площадь выдела, га	Состав насаждения, возраст, лет	Класс бонитета / Тип леса	Относительная полнота	Запас		Характеристика		Средний прирост (Z), м <sup>3</sup> /га в год	Порядок отбора деревьев в рубку	Интенсивность рубки (J), %	Повторяемость рубки (A), лет
квартала	выдела					на 1 га, м <sup>3</sup> /га	на выделе (общий), м <sup>3</sup>	подроста	подлеска				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

При расчете организационно-технических показателей добровольно-выборочных рубок используйте формулы 38-39:

$$J = \frac{\text{Мвырубленный}}{\text{Мощий}} \cdot 100\% \quad (38)$$

$$A = \frac{\text{Мвырубленный}}{Z} \quad (39)$$

2. Используя таксационные описания древостоев, подобранные в задании № 1, выполните исчисление расчетной лесосеки при выборочных рубках следующими методами:

- по запасу изымаемой древесины;
- по площади.

*Методика исчисления размера расчетной лесосеки при выборочных рубках*

1. Исчисление расчетной лесосеки по запасу изымаемой древесины осуществляется путем деления суммарного запаса древесины, намеченного к изъятию в соответствующем хозяйстве, на период повторения рубок.

2. Исчисление расчетной лесосеки по площади определяется делением общего запаса древесины, намеченного к изъятию, на средний запас древесины, изымаемой с одного гектара.

## Лабораторная работа № 11.

### Проектирование сплошных рубок.

#### Определение их организационно-технических показателей.

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Назначение сплошных рубок. Классификация сплошных рубок. История сплошных рубок в России. Организационно-технические показатели сплошных рубок. Экологические последствия и рациональная технология сплошных рубок. Преимущества и недостатки сплошных рубок.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Технология лесосечных работ при сплошных рубках. Схема размещения волоков. Разметка и рубка погрузочных пунктов (верхних складов). Выделение зоны безопасности. Разбивка лесосеки на пасеки. Выбор системы машин на лесосечных работах.

#### Задание.

Для своего варианта задания (табл.43) выполните нарезку лесосек в квартале 1 x 1 км для эксплуатационных лесов. Для этого необходимо вычертить три квадрата (по одному на листе миллиметровой бумаги формата А4 в масштабе 1:10000 (10 x 10 см)). На схеме указать организационно-технические показатели сплошных рубок (рис.5). Результаты расчета организационно-технических показателей представьте в виде табл.44.

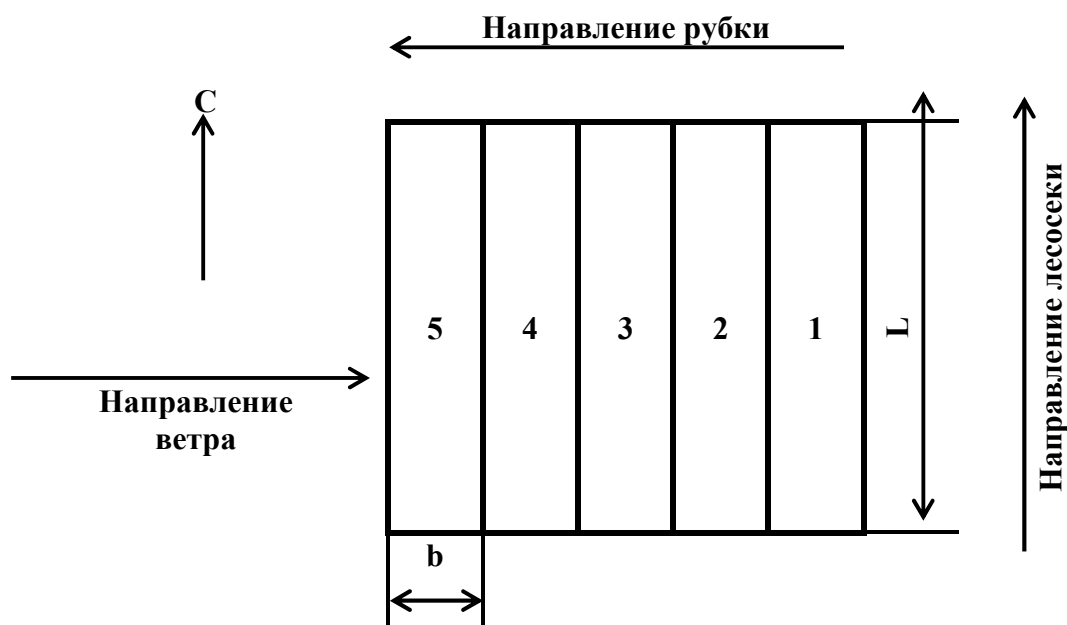


Рис.5. Схема отвода лесосек:

1, 2, 3, 4, 5 – лесосеки, L – длина лесосеки, b – ширина лесосеки

**Перечень административных территориальных образований и  
состава лесных насаждений по преобладающим породам**

Вариант	Административные территориальные образования	Преобладающие направления ветра или течения реки (т.р.)	Состав лесных насаждений по преобладающим породам
1	Рязанская обл. (Михайловский р-н)	Ю	Дубравы порослевые
	Брянская обл. (Дубровский р-н)	В-З (т.р.)	Ветляники (ива белая)
	Вологодская обл. (Бабушкинский р-н)	З	Сосняки
2	Саратовская обл. (Петровский р-н)	С-Ю (т.р.)	Ветляники (ива белая)
	Костромская обл. (Сусанинский р-н)	З	Мягколиственные
	Московская обл. (Ногинский р-н)	В	Мягколиственные
3	Тульская обл. (Ленинский р-н)	Ю-С (т.р.)	Осокорники (тополь черный)
	Кировская область (Опаринский р-н)	З	Ельники
	Татарстан (Арский р-н)	З	Ельники
4	Карелия (Кондопожский р-н)	З	Сосняки
	Пензенская обл. (Лунинский р-н)	З-В (т.р.)	Осокорники (тополь черный)
	Удмуртия (Воткинский р-н)	В	Ельники
5	Ульяновская обл. (Ульяновский р-н)	С-Ю (т.р.)	Мягколиственные
	Липецкая обл. (Липецкий р-н)	Ю	Мягколиственные
	Республика Коми (Удорский р-н)	С	Ельники
6	Оренбургская обл. (Алексеевский р-н)	С-Ю (т.р.)	Ветляники (ива белая)
	Ленинградская обл. (Приозерский р-н)	З	Ельники
	Чувашия (Комсомольский р-н)	В	Сосняки
7	Самарская обл. (Волжский р-н)	С-Ю (т.р.)	Осокорники (тополь черный)
	Нижегородская обл. (Уренский р-н)	В	Сосняки
	Мордовия (Ельниковский р-н)	З	Ельники
8	Ингушетия (Назрановский р-н)	С	Дубравы порослевые
	Тамбовская обл. (Знаменский р-н)	С-Ю (т.р.)	Мягколиственные
	Ивановская обл. (Шуйский р-н)	З	Ельники
9	Тверская обл. (Весьегонский р-н)	З	Ельники
	Белгородская обл. (Валуйский р-н)	С-Ю (т.р.)	Ветляники (ива белая)
	Архангельская обл. (Онежский р-н)	С	Сосняки
10	Воронежская обл. (Каширский р-н)	С-Ю (т.р.)	Мягколиственные
	Смоленская обл. (Вяземский р-н)	Ю	Ельники
	Мурманская обл. (Герский р-н)	С	Сосняки

**Организационно-технические показатели сплошных рубок**

Виды лесов по целевому назначению	Административные территориальные образования	Лесорастительная зона	Преобладающие		Лесосека				Направление рубки	Примыкание		Число зарубов	Годичная площадь лесосек, га	Период вырубки древостоя в квартале, лет
			порода	ветер (т.р.)	ширина, м	длина, м	площадь, га	направление		способ	срок			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Примечание. При заполнении табл.44 используйте приложения 6-8.

**Лабораторная работа № 12.****Проектирование равномерно-постепенных рубок.****Расчет их организационно-технических показателей.**

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Задачи и виды постепенных рубок. Организационно-технические показатели постепенных рубок. Равномерно-постепенные, группово-постепенные и длительно-постепенные рубки. Технология постепенных рубок. Преимущества и недостатки постепенных рубок. Современная практика постепенных рубок.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Другие виды рубок главного пользования. Каймовые рубки. Клиновидные рубки. Дифференцированные рубки.

Рубки главного пользования в лесах разного состава. Рубки главного пользования в лесах разного назначения. Влияние климатических и технико-экономических условий на выбор способа рубок главного пользования.

**Задание.**

Из выданных преподавателем таксационных описаний сделайте выборку древостоев (5 выделов), пригодных для проведения в них равномерно-постепенных рубок. Рассчитайте их организационно-технические показатели. Результаты представьте в виде табл.45.

**Ведомость насаждений, назначаемых в равномерно-постепенную рубку**

Номер		Площадь выдела, га	Состав насаждения, возраст, лет	Класс бонитета / Тип леса	Относительная полнота	Запас		Характеристика		Порядок отбора деревьев в рубку	Интенсивность рубки (I), %	Число приемов	Повторяемость рубки (A), лет
квартала	выдела					на 1 га, м <sup>3</sup> /га	на выделе (общий), м <sup>3</sup>	подроста	подлеска				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

При расчете интенсивности равномерно-постепенных рубок используйте формулу 38.

**Лабораторная работа № 13.****Меры содействия естественному лесовозобновлению. Очистка лесосек.****Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Содействие естественному возобновлению после сплошных рубок. Семенное и вегетативное возобновление. Задачи и способы очистки лесосек. Противопожарная роль очистки лесосек. Лесозащитная роль очистки лесосек. Очистка лесосек как мера содействия естественному лесовозобновлению. Другие задачи очистки лесосек. Очистка лесосек при несплошных рубках. Сравнение способов очистки лесосек. Современная практика очистки лесосек.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Совершенствование методов и технологий главного пользования в лесах разных групп. Оценка современной практики рубок главного пользования в России. Тенденции современной практики рубок в зарубежных странах.

**Задания:**

1. Используя таксационные описания, выданные преподавателем, сделайте выборку древостоев (5 выделов), пригодных для назначения под сплошную рубку.

2. Для подобранных ранее пяти выделов для добровольно-выборочных рубок, пяти выделов для равномерно-постепенных рубок и пяти выделов для сплошных рубок установите возможные меры содействия естественному лесовозобновлению и способы очистки лесосек, пригодные для данных условий местопроизрастания. Результаты работы представьте в табл.46.

Т а б л и ц а 46

**Меры содействия естественному лесовозобновлению**

Номер		Площадь выдела, га	Состав насаждения, возраст, лет	Класс бонитета / Тип леса	Относительная полнота	Запас		Характеристика		Вид рубки главного пользования	Меры содействия естественному лесовозобновлению	Способы очистки лесосеки
квартала	выдела					на 1 га, м <sup>3</sup> /га	на выделе (общий), м <sup>3</sup>	подроста	подлеска			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

### **Лабораторная работа №14.**

#### **Проектирование рубок ухода за лесом. Определение нормативов рубок ухода.**

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторной работе:**

Виды и задачи рубок ухода. Правила отбора деревьев в рубку ухода, методы и способы рубки. Нормативы рубок ухода за лесом. Технология лесосечных работ при рубках ухода. Программы рубок ухода. Организация рубок ухода. Контроль качества рубок ухода. Пути совершенствования практики рубок ухода.

**Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:**

Особенности рубок ухода в древостоях разных пород, разных природных зон и разного назначения. Опыт рубок ухода в России. Практика рубок ухода в зарубежных странах.

#### **Задания:**

1. Используя таксационные описания, выданные преподавателем, выберите древостои, пригодные для назначения в них рубок ухода по ви-

дам: осветление – 2 выдела; прочистки – 2 выдела; прореживание – 2 выдела; проходные рубки – 2 выдела.

2. Для каждого древостоя определите нормативы рубок ухода. Для расчетов используйте формулу 38. Результаты работы оформите в табл.47.

Т а б л и ц а 47

**Ведомость насаждений, назначенных в рубки ухода за лесом**

Состав	Площадь, га	Возраст, лет / Класс возраста	Полно-та		Класс бонитета / Тип леса	Запас		Вид рубки, метод отбора деревьев в рубку, способ ухода	Сезон проведения рубок ухода	Назначается к рубке		Интенсивность рубки, %	Состав после рубки	Сортименты, м <sup>3</sup>		
			до рубки	после рубки		на 1 га, м <sup>3</sup> /га	на участке, м <sup>3</sup>			на 1 га, м <sup>3</sup> /га	на участке, м <sup>3</sup>			деловая	дрова	хворост
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

3. Выполните сортиментацию вырубаемых запасов, используя данные табл.48, полученные результаты запишите в табл.47.

Т а б л и ц а 48

**Выход сортиментов от рубок ухода, %**

Сортименты	Ос-вет-ле-ние	Прочистка		Прореживание		Проходная рубка	
		Хвой-ные	Лист-вен-ные	Хвой-ные	Лист-вен-ные	Хвой-ные	Лист-вен-ные
Пилоочник	-	-	-	-	-	20	5
Строительные бревна	-	-	-	-	-	10	-
Тарный, фанерный кряжи	-	-	-	-	-	-	20
Балансы, подтоварник	-	5	2	20	25	15	15
Жерди, колья	-	15	3	30	5	10	-
<b>Итого деловой</b>	-	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>55</b>	<b>40</b>
<b>Дрова</b>	-	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>50</b>
<b>Хворост</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Всего</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесной кодекс Российской Федерации. Принят Государственной Думой 8 ноября 2006 года.
2. Мартынов А.Н., Ковязин В.Ф., Аникин А.С. Основы лесного хозяйства. Экология леса: Учебное пособие. – СПб.: СПбГЛТА, 2003. – 64 с.
3. Мартынов А.Н., Ковязин В.Ф., Аникин А.С. Основы лесного хозяйства. Возобновление и формирование леса: Учебное пособие. – СПб.: СПбГЛТА, 2003. – 48 с.
4. Мартынов А.Н., Мельников Е.С., Ковязин В.Ф., Беляева Н.В. Основы лесного хозяйства. Рубки главного пользования, уход за лесом и охрана леса от пожаров: Учебное пособие для студентов направления 250300 «Технология и оборудование лесозаготовительного и деревообрабатывающего производств» и специальности 120303 «Городской кадастр». – СПб.: СПбГЛТА, 2006. – 102 с.
5. Сеннов С.Н. Лесная типология: Текст лекций. – Л.: ЛТА, 1989. – 40 с.
6. Перечень лесорастительных зон. Утвержден Приказом МПР России от 28.03.2007 N 68.
7. Правила заготовки древесины. Утверждены Министерством природных ресурсов от 16.07.2007 г. № 184 ОБ. Зарегистрировано в Минюсте РФ 22 октября 2007 г. № 10374.
8. Правила лесовосстановления. Утверждены Приказом МПР России от 16.07.2007 N 183.
9. Правила ухода за лесами. Утверждены приказом МПР РФ от 16 июля 2007 г. № 185.
10. Сеннов С.Н. Лесоводство: Учебное пособие. – СПб.: СПбЛТА, 2004. – 168 с.
11. Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство: Учебник для студ.вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.
12. Сеннов С.Н., Грязькин А.В. Лесоведение: Учебное пособие. – СПб.: СПбГЛТА, 2006. – 156 с.

## Приложение 1

### Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства»

Понятие о лесоводстве. Основные принципы и особенности лесоводства. Этапы развития отечественного лесоводства. Понятие о лесе. Биосферные и социальные функции леса. Строение и свойства лесного биогеоценоза. Строение лесного фитоценоза. Компоненты леса. Вертикальное и горизонтальное расчленение лесного фитоценоза. Классы Крафта. Возрастные этапы в жизни леса. Особенности деревьев, выросших на открытом месте и в лесу. Факторы лесообразования.

Климатические показатели. Потребность древесных пород в освещенности и ее внешние признаки. Способы измерения светопотребности. Влияние на лес низких и высоких температур. Влияние леса на температуру воздуха и почвы. Лесохозяйственные методы регулирования температурного режима. Устойчивость древесных пород к загрязнению атмосферы. Роль ветра в жизни леса. Меры повышения ветроустойчивости древостоев. Отношение древесных пород к влаге. Экологические группировки древесных пород по отношению к водному режиму. Водный баланс в лесу. Влияние леса на уровень грунтовых вод. Влияние рельефа и материнской горной породы на лес. Потребность древесных пород в элементах питания и их требовательность к почве. Адаптация древесных пород к почве. Роль микоризы в жизни леса. Зависимость технических свойств древесины от почвы. Лимитирующие факторы почвенного плодородия. Способы оценки почвенного плодородия. Роль подстилки в лесной экосистеме. Звенья биологического круговорота между древостоем и почвой. Показатели скорости биокруговорота в лесу. Лесохозяйственные способы повышения плодородия лесных почв. Пищевые цепи и экологические пирамиды в лесу. Роль подлеска в жизни леса. Индикаторная роль живого напочвенного покрова. Экосистемные функции фауны. Роль бактерий и грибов в жизни леса.

Водоохранные леса, их классификация и функции. Берегозащитные леса. Влияние лесистости на речной сток. Водорегулирующие леса. Нормы лесистости. Количественные методы оценки водорегулирующей роли леса. Почвозащитные леса. Функции рекреационных лесов. Стадии дигрессии пригородных лесов. Меры восстановления деградированных лесов.

Значение типологических работ Г.Ф. Морозова. Учение Г.Ф. Морозова о типах насаждений. Принципы классифицирования лесов по В.Н. Сукачеву. Типы сосновых лесов по В.Н. Сукачеву. Типы еловых лесов по В.Н. Сукачеву. Эдафическая сетка П.С. Погребняка. Принципы динамической классификации И.С. Мелехова. Типология вырубков. Причины разнообразия вырубков в одном типе леса. Лимитирующие факторы роста ели и

сосны по основным группам типов леса. Основные противоречия в развитии лесной типологии. Причины недостаточного использования лесной типологии. Задачи развития лесной типологии.

Искусственное и естественное лесовозобновление, преимущества и недостатки. Сравнительная оценка семенного и вегетативного лесовозобновления. Основные показатели семенного возобновления леса (по породам). Причины периодичности семенных годов. Вегетативное возобновление леса: виды, способность разных пород. Факторы, влияющие на порослеобразующую способность древесных растений. Меры борьбы с корневыми отпрысками осины. Успешность возобновления леса в различных зонах и типах леса. Оценка успешности естественного лесовозобновления. Классификация подростка по высоте и состоянию.

Преимущества и недостатки выращивания смешанных и чистых древостоев. Виды взаимных отношений между организмами. Причины и оценка дифференциации и отпада деревьев в процессе роста древостоя. Виды возрастной структуры древостоев. Причины формирования разновозрастных и разновозрастных древостоев.

Виды и причины смены пород. Смена ели мягколиственными породами. Смена сосны березой. Смена сосны елью. Смена дуба мягколиственными породами. Смена дуба елью. Хозяйственная оценка смены пород.

Классификация рубок главного пользования. Условия, которым должны удовлетворять рубки главного пользования.

Классификация и история развития выборочных рубок в России. Организационно-технические показатели выборочных рубок. Преимущества и недостатки выборочных рубок.

Классификация сплошных рубок. Организационно-технические показатели сплошных рубок. Преимущества и недостатки сплошных рубок. Меры содействия естественному возобновлению при сплошных рубках. Назначение и способы очистки лесосек.

Задачи и виды постепенных рубок. Организационно-технические показатели равномерно-постепенных рубок. Группово-постепенные рубки, их достоинства и недостатки. Длительно-постепенные рубки. Преимущества и недостатки постепенных рубок.

Задачи и виды рубок ухода, условия, необходимые для их выполнения. Способы и методы рубок ухода. Правила отбора деревьев для рубок ухода. Выбор насаждений для рубок ухода и их очередность. Нормативы рубок ухода. Программы рубок ухода, обоснование необходимости и методы составления.

## Приложение 2

### Тесты для самоконтроля знаний студентов по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства»

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что из перечисленного ниже не относится к компонентам лесного фитоценоза?	1. Древостой 2. Подрост 3. Подлесок 4. Лесная подстилка 5. Живой напочвенный покров
2.	Какой признак положен в основу классификации Г. Крафта?	1. Положение кроны в пологе 2. Прирост по высоте 3. Прирост по диаметру 4. Густота древостоя 5. Очищаемость ствола от сучьев
3.	Что из перечисленного ниже относится к элементам горизонтального расчленения лесного фитоценоза?	1. Синузия 2. Ярусность 3. Парцелла 4. Консорция 5. Площадь поверхности листьев (хвои)
4.	Какой возрастной этап в жизни леса считается критическим?	1. Чащи 2. Жердняка 3. Возмужалости 4. Припевания и спелости 5. Смены поколений
5.	Какая древесная порода считается наиболее теневыносливой?	1. Лиственница Гмелина 2. Каштан конский 3. Ель колючая 4. Клен остролистный 5. Тис ягодный
6.	Какая древесная порода в наибольшей степени страдает от ожога коры?	1. Лиственница сибирская 2. Дуб черешчатый 3. Сосна обыкновенная 4. Бук лесной 5. Ольха черная
7.	Какой показатель позволяет судить об отношении древесных пород к теплу?	1. Тип леса 2. Минимальная лесная термохора 3. Габитус корневой системы 4. Наличие спящих почек 5. Количество запасных веществ и азота в листьях
8.	Для какой древесной породы наиболее опасны поздние весенне-летние заморозки?	1. Ольха серая 2. Береза повислая 3. Дуб черешчатый 4. Клен остролистный 5. Осина
9.	Назовите наиболее устойчивую к загрязнению атмосферы древесную породу (по И.С. Мелехову).	1. Бук лесной 2. Сосна обыкновенная 3. Дуб красный 4. Сосна кедровая сибирская 5. Осина
10.	Назовите основной источник пополнения углекислоты в лесу.	1. Подрост 2. Подлесок 3. Лесная подстилка 4. Травяно-кустарничковый ярус 5. Мохово-лишайниковый ярус
11.	Какая древесная порода наиболее	1. Дуб черешчатый

	подвержена бурелому?	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Лиственница сибирская</li> <li>3. Осина</li> <li>4. Сосна обыкновенная</li> <li>5. Береза пушистая</li> </ol>
12.	Какая древесная порода чаще всего подвергается ветровалу?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сосна кедровая сибирская</li> <li>2. Ель европейская</li> <li>3. Лиственница сибирская</li> <li>4. Пихта сибирская</li> <li>5. Дуб черешчатый</li> </ol>
13.	Какая древесная порода относится к мезогигрофитам (по П.С. Погребняку)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сосна обыкновенная</li> <li>2. Дуб черешчатый</li> <li>3. Липа мелколистная</li> <li>4. Береза пушистая</li> <li>5. Ольха черная</li> </ol>
14.	Какая древесная порода относится к ксеромезофитам (по П.С. Погребняку)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дуб черешчатый</li> <li>2. Вяз шершавый</li> <li>3. Осокорь</li> <li>4. Ольха серая</li> <li>5. Можжевельник обыкновенный</li> </ol>
15.	Какая древесная порода относится к олиготрофам?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сосна обыкновенная</li> <li>2. Пихта сибирская</li> <li>3. Дуб черешчатый</li> <li>4. Ильм</li> <li>5. Ясень обыкновенный</li> </ol>
16.	По какому показателю можно судить об отношении древесных пород к влаге?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По эдафическому ареалу</li> <li>2. По отношению столбчатой и губчатой паренхимы</li> <li>3. По доле поздней древесины</li> <li>4. По характеру ветвления</li> <li>5. По плотности древесины</li> </ol>
17.	Какая древесная порода относится к мегатрофам?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сосна обыкновенная</li> <li>2. Акация белая</li> <li>3. Сосна кедровая сибирская</li> <li>4. Пихта сибирская</li> <li>5. Лиственница Гмелина</li> </ol>
18.	Какая древесная порода обладает высокой потребностью в элементах почвенного питания, но низкой требовательностью к почвенному плодородию?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Акация белая</li> <li>2. Сосна обыкновенная</li> <li>3. Ель европейская</li> <li>4. Ильм</li> <li>5. Бук лесной</li> </ol>
19.	Какая древесная порода относится к кальцифилам?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ель европейская</li> <li>2. Пихта сибирская</li> <li>3. Дуб черешчатый</li> <li>4. Ясень обыкновенный</li> <li>5. Осина</li> </ol>
20.	Какая древесная порода относится к ацидофилам?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ильм</li> <li>2. Акация белая</li> <li>3. Тис ягодный</li> <li>4. Бук лесной</li> <li>5. Ель европейская</li> </ol>
21.	Какая древесная порода относится к галофитам?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Саксаул</li> <li>2. Тис ягодный</li> <li>3. Лиственница сибирская</li> <li>4. Каштан конский</li> <li>5. Сосна крымская</li> </ol>
22.	Какой тип корневой системы характерен для березы повислой?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стержневая</li> <li>2. Якорная</li> <li>3. Ветвистая</li> </ol>

		4. Биморфная 5. Тарелкообразная
23.	Какой показатель характеризует скорость биокруговорота веществ между растениями и почвой?	1. Опадо-подстилочный коэффициент 2. Концентрация хлорофилла в листьях (хвое) 3. Густота древостоя 4. Плотность древесины 5. Наличие подроста
24.	Какая древесная порода относится к почвоулучшающим?	1. Ель европейская 2. Сосна кедровая сибирская 3. Осина 4. Дуб черешчатый 5. Ольха серая
25.	Назовите категорию древесных пород, устойчивых к избытку солей в почве.	1. Нитрофилы 2. Кальциефилы 3. Ацидофилы 4. Галофиты 5. Мезофиты
26.	Какой состав древостоя М.М. Орлов считает оптимальным для спелых водорегулирующих лесов южной тайги?	1. 7Е2С1Б                      2. 8С1Е1Б 3. 9Ос1Е                      4. 4Ос4Б2С 5. 6Б4С
27.	Какие древостои лучшим образом выполняют водоохранные функции?	1. Суходольные спелые сосняки 2. Молодняки ели 3. Спелые осинники и березняки 4. Хвойные древостои на переувлажненной почве 5. Березовые молодняки
28.	Какова оптимальная лесистость в Нечерноземье?	1. 10%                      2. 20%                      3. 50% 4. 80%                      5. 90%
29.	Древостои в каких типах леса наименее устойчивы к рекреации?	1. Сосняк липовый 2. Сосняк лишайниковый 3. Ельник черничный 4. Ельник кисличный 5. Ельник осоко-сфагновый
30.	Какой показатель наиболее наглядно характеризует стадию дигрессии леса?	1. Высотная структура подроста 2. Степень вытаптанности живого напочвенного покрова 3. Наличие «окон» в древостое 4. Кислотность почвы 5. Наличие лишайников на стволах деревьев
31.	При каком варьировании возраста древостой относится к условно-разновозрастному?	1. До одного класса возраста 2. До 1,5 классов возраста 3. До 2 классов возраста 4. До 2,5 классов возраста 5. До 3 классов возраста
32.	Что из ниже перечисленного не является причиной дифференциации деревьев в чистых древостоях?	1. Генетическая неоднородность популяции 2. Разновозрастность 3. Неравномерность размещения деревьев по площади 4. Характер ветвления 5. Варьирование микроусловий роста
33.	Что из перечисленного ниже не является причиной образования чистых древостоев?	1. Экстремальные условия 2. Доминантное давление темнохвойных 3. Устойчивость сосны к пожарам 4. Чистые культуры 5. Экологическая толерантность видов древесных растений
34.	Какой вид смены пород относится к восстановительной смене?	1. Дигрессия                      2. Демутация                      3. Стихийная 4. Вековая                      5. Иллювиальная

35.	Какой вид сукцессий связан с внутренним саморазвитием лесной экосистемы?	1. Аллогенная 2. Эндогенная 3. Экзогенная 4. Иллювиальная 5. Дигрессивная
36.	В каких эдафотобазах чаще всего встречаются устойчивые сочетания сосны и ели?	1. Боры 2. Субори 3. Груды 4. Багны 5. Дубравы
37.	В каком типе леса не происходит смены сосны березой?	1. Сосняк вересковый 2. Сосняк кисличный 3. Сосняк липняковый 4. Сосняк лещиновый 5. Сосняк дубняковый
38.	Какая мера направлена на предотвращение смены пород?	1. Сохранение подлеска 2. Проходная рубка 3. Внесение азотных удобрений 4. Посев люпина 5. Минерализация почвы
39.	В каком типе леса наиболее успешно идет процесс естественного возобновления сосны на сплошных вырубках?	1. Сосняк вересковый 2. Сосняк сфагновый 3. Сосняк кисличный 4. Сосняк липняковый 5. Сосняк лещиновый
40.	Какая мера предотвращает появление корневых отпрысков осины?	1. Обрубка корней 2. Инъекция арборицидов в стволы деревьев 3. Разреживание древостоя 4. Сплошная рубка 5. Внесение азотных удобрений
41.	Какой тип размещения подроста по площади наиболее характерен для елового подроста на сплошных вырубках?	1. Регулярное 2. Равномерное 3. Случайное 4. Контагиозное 5. Равномерно-случайное
42.	Какой способ вегетативного возобновления характерен для пихты сибирской?	1. Пневной порослью 2. Отводками 3. Корневыми отпрысками 4. Черенками 5. Корневищами
43.	Какая древесная порода образует только регенеративные корневые отпрыски?	1. Вяз гладкий 2. Осина 3. Акация белая 4. Ольха серая 5. Рябина обыкновенная
44.	Какая древесная порода обладает максимальной способностью образовывать пневую поросль?	1. Липа мелколистная 2. Береза повислая 3. Бук лесной 4. Осина 5. Ольха черная
45.	Что входит в иерархическую систему классифицирования лесов по Г.Ф. Морозову?	1. Тип лесного биогеоценоза 2. Тип лесной фации 3. Тип лесного массива 4. Тип леса 5. Тип лесорастительных условий
46.	Какой тип леса по В.Н. Сукачеву входит в группу сложных ельников?	1. Осоко-сфагновый 2. Травяной 3. Липняковый 4. Кисличный

		5. Хвоцево-сфагновый
47.	Какой тип леса по В.Н. Сукачеву входит в группу сосняков-зеленомошников?	1. Долгомошный 2. Сфагновый 3. Брусничный 4. Травяный 5. Лещиновый
48.	Какой тип условий местопроизрастания по П.С. Погребняку соответствует сосняку брусничному по классификации В.Н. Сукачева?	1. А <sub>1</sub> 2. А <sub>2</sub> 3. С <sub>3</sub> 4. Д <sub>4</sub> 5. Д <sub>5</sub>
49.	Какой тип вырубki по И.С. Мелехову может образоваться после сплошной рубки в ельнике кисличном?	1. Вересковый 2. Луговиковый 3. Разнотравный 4. Щучковый 5. Таволговый
50.	Что является хозяйственной единицей в типологической классификации Б.П. Колесникова?	1. Тип насаждения 2. Тип леса 3. Тип лесорастительных условий 4. Тип лесной фации 5. Тип лесного биогеоценоза
51.	Какое из перечисленных названий не относится к системам рубок главного пользования?	1. Равномерно-постепенные 2. Добровольно-выборочные 3. Рубки ухода 4. Сплошные 5. Группово-постепенные
52.	Какой из названных способов относится к сплошным рубкам согласно Правилам рубок главного пользования 1994 г.?	1. Сплошнолесосечные 2. Концентрированные 3. Добровольно-выборочные 4. Условно-сплошные 5. Равномерно-постепенные
53.	Какой из перечисленных организационно-технических показателей не используется при проведении сплошных рубок?	1. Направление лесосеки 2. Срок примыкания лесосек 3. Период повторяемости рубки 4. Способ примыкания лесосек 5. Направление рубки
54.	Какое из перечисленных условий не является существенным при установлении ширины лесосек?	1. Лесохозяйственный округ 2. Направление преобладающих ветров 3. Состав древостоя 4. Группа леса 5. Все показатели имеют значение
55.	Какое условие определяет направление рубки?	1. Состав древостоя 2. Направление транспортного освоения массива 3. Направление валки леса 4. Направление ветра 5. Все показатели имеют значение
56.	В какой зависимости по отношению к направлению рубки находится направление лесосеки?	1. Независимо 2. Под углом более 90° 3. Перпендикулярно 4. Параллельно 5. Под острым углом
57.	Какими признаками отличается система выборочных рубок от других систем рубок главного пользования?	1. Древостой на лесосеке вырубается полностью в один прием. 2. Древостой вырубается за длительный срок. 3. Древостой на лесосеке полностью никогда не вырубается. 4. Древостой на лесосеке вырубается полностью в три

		приема. 5. Древестой на лесосеке вырубается полностью в два приема.
58.	Какая из названных разновидностей относится к выборочным рубкам согласно Правилам рубок главного пользования 1994 г.?	1. Группово-постепенная. 2. Приисковая. 3. Равномерно-постепенная. 4. Подневольно-выборочная. 5. Добровольно-выборочная.
59.	Какой из организационно-технических показателей не относится к выборочным рубкам?	1. Интенсивность рубки. 2. Число приемов. 3. Период повторяемости. 4. Порядок отбора деревьев в рубку. 5. Форма и размер лесосеки.
60.	В каких древостоях выборочные рубки будут наиболее эффективными?	1. Возрастная структура не имеет значения. 2. Одновозрастные. 3. Разновозрастные. 4. Условно-одновозрастные. 5. Условно-разновозрастные.
61.	Какой организационно-технический показатель отличает постепенные рубки от других систем?	1. Интенсивность выборки 2. Период повторяемости 3. Порядок отбора деревьев 4. Число приемов 5. Форма и размер лесосеки
62.	По какому организационно-техническому показателю группово-постепенные рубки наиболее существенно отличаются от равномерных постепенных?	1. Число приемов 2. Период повторяемости 3. Интенсивность выборки 4. Порядок отбора деревьев 5. Форма и размер лесосеки
63.	В чем заключается основное достоинство постепенных рубок?	1. Получение большего запаса древесины 2. Преимущества технологии разработки лесосек 3. Успешность естественного возобновления 4. Повышение производительности труда на лесозаготовках 5. Сокращение числа повреждений у оставшихся деревьев
64.	В каких случаях следует применять группово-постепенную рубку?	1. Трудность возобновления 2. Заболоченность почв 3. Опасность ветровала 4. Усиление защитных свойств леса. 5. Получение большего запаса древесины
65.	Какое количество одиночных семенников на 1 га при сплошных рубках рекомендуется оставлять в сосняках лишайниковых?	1. 10-15 2. 15-20 3. 20-25 4. 25-30 5. более 30
66.	Для какой породы эффективнее сохранять обсеменители?	1. Сосна 2. Лиственница 3. Кедр 4. Ель 5. Пихта
67.	В каком возрастном этапе проводят осветления?	1. Молодняки 2. Жердняки 3. Средневозрастные древостои 4. Приспевающие древостои 5. Спелые древостои
68.	В каком возрастном этапе проводят прореживания?	1. Молодняки 2. Жердняки



		<ul style="list-style-type: none"> <li>3. В течение года, но предпочтительно по неглубокому снегу</li> <li>4. Все ответы правильные</li> <li>5. Нет правильного ответа</li> </ul>
81.	Что является основным критерием при установлении сроков начала ухода в смешанных древостоях?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Усиление прироста</li> <li>2. Смыкание крон</li> <li>3. Формирование стволов</li> <li>4. Начало заглушения хозяйственно ценных пород</li> <li>5. Достижение определенного возраста</li> </ul>
82.	В каких древостоях применяют низовой метод отбора деревьев в рубку ухода?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Чистые хвойные древостои</li> <li>2. Древостой из дуба</li> <li>3. Древостой из бука</li> <li>4. Смешанные древостои с главной породой во втором ярусе</li> <li>5. Смешанные лиственно-хвойные древостои</li> </ul>
83.	Какой из способов примыкания лесосек является основным?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Чересполосный</li> <li>2. Кулисный</li> <li>3. Непосредственный</li> <li>4. Шахматный</li> <li>5. Правильного ответа нет</li> </ul>
84.	Какова средняя интенсивность проходной рубки по С.Н.Сеннову?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 5-10%</li> <li>2. 10-20%</li> <li>3. 20-30%</li> <li>4. 30-40%</li> <li>5. 40-50%</li> </ul>
85.	Какова основная цель обрезки сучьев в древостое?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение прироста</li> <li>2. Улучшение качества древесины</li> <li>3. Формирование кроны</li> <li>4. Повышение выхода древесной массы</li> <li>5. Все вышесказанное</li> </ul>
86.	Какой из способов химического ухода наиболее безопасен в экологическом отношении?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Базальная обработка</li> <li>2. Инъекция</li> <li>3. Опрыскивание</li> <li>4. Аэрозольная обработка</li> <li>5. Все безопасны</li> </ul>
87.	В каком из перечисленных типов сосняков наиболее вероятно смена пород после сплошной рубки?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Сосняк липовый</li> <li>2. Сосняк лишайниковый</li> <li>3. Сосняк черничный</li> <li>4. Сосняк долгомошный</li> <li>5. Сосняк сфагновый</li> </ul>
88.	Какое из перечисленных условий не принимается во внимание при установлении срока примыкания?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ширина лесосек</li> <li>2. Группа леса</li> <li>3. Состав древостоя</li> <li>4. Лесохозяйственный округ</li> <li>5. Необходимо учитывать все показатели</li> </ul>
89.	Какие участки леса должны быть назначены под сплошную рубку в последнюю очередь?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Спелые древостои</li> <li>2. Неиспользованные лесосеки прежних лет</li> <li>3. Древостои, вышедшие из подсочки</li> <li>4. Семенники, выполнившие свое назначение</li> <li>5. Перестойные древостои</li> </ul>
90.	В каком случае будет наименьшая норма выборки (в процентах от запаса) при выборочной рубке в ельнике?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. С полнотой 0,9</li> <li>2. С полнотой 0,6</li> <li>3. С полнотой 0,8</li> <li>4. С полнотой 0,7</li> <li>5. С полнотой 1,0</li> </ul>
91.	Для каких категорий леса наиболее необходимы добровольно-выборочные рубки?	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Резервные леса</li> <li>2. Эксплуатационные леса</li> <li>3. Защитные леса</li> <li>4. Во всех категория лесов</li> <li>5. Нет правильного ответа</li> </ul>

92.	Каким организационно-техническим показателем отличается длительно-постепенная рубка от других разновидностей?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Число приемов</li> <li>2. Период повторяемости</li> <li>3. Интенсивность выборки</li> <li>4. Порядок обора деревьев</li> <li>5. Форма и размер лесосеки</li> </ol>
93.	В каком древостое длительно-постепенная рубка окажется целесообразной?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сосняк брусничный 10С, возраст 100 лет, 800 шт./га в возрасте 60 лет, полнота 0,7, подрост - 2 тыс.шт/га</li> <li>2. Сосняк брусничный 10С, возраст 100 лет, 50 шт./га в возрасте 60 лет, полнота 0,8, подрост 0,8 тыс.шт/га</li> <li>3. Сосняк долгомошный 10С, возраст 100 лет, 500 шт./га в возрасте 60 лет, полнота 0,7, подрост 1,5 тыс.шт/га</li> <li>4. Сосняк брусничный 10С, возраст 100 лет, полнота 0,8, подрост – 1 тыс.шт./га</li> <li>5. Сосняк липовый 6С4Ос, возраст 100 лет, полнота 0,8, подрост 0,5 тыс.шт/га</li> </ol>
94.	Сосняк брусничный полнотой 0,7. Подрост равномерный. Какой вариант постепенной рубки наиболее целесообразен?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Группово-постепенная</li> <li>2. Длительно-постепенная</li> <li>3. Равномерная в 3 приема</li> <li>4. Равномерная в 2 приема</li> <li>5. Равномерная в 4 приема</li> </ol>
95.	Сосняк лишайниково-мшистый, 10С, возраст 100 лет, полнота 0,6, неравномерная. Подрост сосны групповой, высотой 1 м. Какой вариант постепенной рубки наиболее целесообразен?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Группово-постепенная</li> <li>2. Длительно-постепенная</li> <li>3. Равномерная в 3 приема</li> <li>4. Равномерная в 2 приема</li> <li>5. Равномерная в 4 приема</li> </ol>
96.	В каком из типов леса будет наибольший отпад на вырубках сохраненного подроста?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ельник вересковый</li> <li>2. Ельник липовый</li> <li>3. Ельник черничный</li> <li>4. Ельник сфагновый</li> <li>5. Ельник кисличный</li> </ol>
97.	Какими внешними признаками в первую очередь следует руководствоваться при выборе деревьев в качестве одиночных семенников?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Протяженность кроны</li> <li>2. Сбежистость ствола</li> <li>3. Диаметр ствола</li> <li>4. Высота дерева</li> <li>5. Механические повреждения ствола</li> </ol>
98.	В каких случаях необходимо прибегать к оставлению обсеменителей в виде семенных куртин?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности технологии лесозаготовок</li> <li>2. Особенности опыления</li> <li>3. Защита от вредителей</li> <li>4. Защита от ветровала</li> <li>5. Особенности распространения семян</li> </ol>
99.	В каких случаях было допустимо использование сплошных палов на вырубках до принятия Правил рубок главного пользования 1994 г.?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вырубки с сохранившимся подростом</li> <li>2. Вырубки с оставленными отдельными семенными деревьями</li> <li>3. Вырубки с оставленными группами семенных деревьев</li> <li>4. Вырубки постепенных рубок</li> <li>5. Сплошные рубки без сохранения подроста</li> </ol>
100.	В каком типе сосняков предпочтительнее разбрасывание порубочных остатков в измельченном виде?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сосняк кисличный</li> <li>2. Сосняк лишайниковый</li> <li>3. Сосняк приручейный</li> <li>4. Сосняк черничный</li> <li>5. Сосняк сфагновый</li> </ol>

Рекомендуемый перечень тем для подготовки презентации по дисциплине  
«Биологические основы лесного хозяйства» (бакалавры)

Модуль 1

Раздел I. Лес как природная система

1. **Системный анализ в лесоведении.** Смысл системного анализа. Свойства лесной экосистемы. Особенности системного подхода к организации исследований в лесоведении.
2. **Биоразнообразие лесной экосистемы.** Значение биоразнообразия. Видовое, генетическое и экосистемное разнообразие. Влияние лесохозяйственных мероприятий на биоразнообразие.
3. **Устойчивость лесной экосистемы.** Понятие об устойчивости экосистемы. Механизмы сохранения устойчивости. Способы оценки устойчивости. Сравнительная устойчивость естественных и искусственных лесов.
4. **Географическое содержание лесоводства.** Географический ландшафт, его структура и компоненты. Лес как элемент ландшафта. Зависимость лесохозяйственных мероприятий от ландшафтных особенностей.
5. **Биосферные функции леса.** Роль леса в биосфере. Использование леса в решении экологических проблем. Эколого-экономическая оценка лесов.

Раздел II. Экология леса

6. **Климатические особенности распространения и роста лесной растительности.** Вертикальная и горизонтальная зональность. Климатические факторы. Их весомость. Модели продуктивности леса в зависимости от климатических факторов.
7. **Влияние изменения климата на лесную растительность.** Динамика лесной растительности под влиянием потепления климата. Изменение состава и производительности древостоев. Влияние леса на парниковый эффект.
8. **Роль светового режима и лесоводственные методы его регулирования.** Свет как лимитирующий фактор роста и возобновления леса. Моделирование зависимости роста от освещённости. Системный подход к оценке светового фактора. Лесоводственные способы регулирования освещённости.
9. **Роль ветровала в лесу.** Ветровал как фактор, дающий начало вторичной сукцессии леса. Строение корневых систем и ветровальность древесных пород. Меры повышения ветроустойчивости насаждений.
10. **Водный баланс в лесу.** Влияние леса на составляющие водного баланса. Теория трансгрессии. Количественная оценка влияния леса на водный баланс.
11. **Биокруговорот и повышение продуктивности лесов.** Звенья биокруговорота и их роль. Способы измерения скорости биокруговорота. Способы лесоводственного регулирования биокруговорота.
12. **Круговорот азота в лесных экосистемах.** Значение азота в жизни леса. Особенности круговорота азота в хвойных и лиственных насаждениях.

**13. Влияние леса на содержание углерода в атмосфере.** Сохранение и накопление углерода в лесной экосистеме. Влияние леса на глобальное изменение климата. Влияние лесного хозяйства на атмосферный углерод.

**14. Математическое моделирование почвенного плодородия.** Факторы почвенного плодородия. Способы оценки. Виды моделей. Возможности математического моделирования.

**15. Продуктивность лесной экосистемы и методы её увеличения.** Показатели продуктивности. Лимитирующие факторы роста древостоя, зональные и почвенно-типологические. Продуктивность и густота. Методы увеличения продуктивности.

**16. Влияние промышленных эмиссий на лес.** Загрязнение атмосферы из-за промышленных выбросов. Степень повреждения лесов разного состава. Ущерб от промышленных эмиссий. Меры уменьшения вреда.

**17. Газоустойчивость древесных растений.** Биологическая, морфологическая и физиологическая устойчивость древесных растений. Классификация древесных растений по газоустойчивости. Меры повышения газоустойчивости.

**18. Роль нижних ярусов растительности в лесной экосистеме.** Влияние нижних ярусов на лесовозобновление. Роль нижних ярусов в биокруговороте азота и зольных элементов. Влияние живого напочвенного покрова на продуктивность древостоев.

**19. Экосистемные функции лесной фауны.** Роль животных в биологическом круговороте веществ и энергии. Фауна и естественное возобновление леса. Влияние фауны на структуру и динамику растительности. Влияние хозяйственной деятельности в лесу на фауну.

**20. Водоохранная роль леса.** Водоохранные функции леса. Классификация водоохранных лесов. Принципы выделения водоохранных лесов. Оптимальные состав и структура водоохранных лесов.

**21. Почвозащитная роль леса.** Роль леса в почвообразовании. Влияние хозяйственных мероприятий на лесные почвы. Категории лесов с повышенной почвозащитной ролью.

**22. Влияние рекреации на лес.** Стадии дигрессии леса. Методы расчёта допустимой рекреационной нагрузки. Меры по восстановлению деградировавших лесов.

**23. Радиоактивное загрязнение лесов.** Причины загрязнения. Влияние загрязнения на компоненты лесной экосистемы. Реакция растений и животных на облучения. Особенности хозяйства в загрязнённых лесах.

### **Раздел III. Классифицирование лесов**

**24. Разный подход к проблеме классифицирования лесов.** Тип леса и тип лесорастительных условий. Континуум и дискретность. Классификация и ординация. Стабильность и динамичность. Объём понятия «тип леса» по разным классификациям.

**25. Отображение динамики типа леса в современных классификациях.** Динамика типа леса в учении В.Н. Сукачёва. Особенности классификации Ивашкевича-Колесникова. Динамическая типология в представлении И.С. Мелехова.

**26. Использование типов леса в практике лесоустройства.** История применения лесной типологии при описании лесов. Работы северных лесоустроителей. Ти-

пы леса в современной лесоустроительной инструкции. Составление таксационных таблиц по типам леса. Недостатки современного использования типов лесов.

**27. Использование типов леса в лесном хозяйстве.** Хозяйственное значение лесной типологии. Опыт организации хозяйства по типам леса. Типы леса в современной лесохозяйственной практике. Зарубежный опыт организации хозяйства по типам леса. Совершенствование типологической основы хозяйства. Литература

**28. Ландшафтные особенности структуры и динамики типов леса.** Классификации ландшафтов. Связь типов леса с классификацией ландшафтов. Зависимость структуры и динамики леса от ландшафта. Литература

**29. Классифицирование лесов в зарубежных странах.** Классификации типов леса. Классификации местообитаний. Многофакторные методы классификации местообитаний. Применение многофакторных методов в Европе и Америке.

#### **Раздел IV. Возобновление леса**

**30. Естественное лесовозобновление в сосняках.** Взаимные отношения между подростом и материнским пологом в сосняках. Возобновление сосны на вырубках. Пожары и возобновление сосны.

**31. Сравнительные преимущества и недостатки естественного и искусственного способов лесовосстановления в таёжной зоне.** Условия и процессы, благоприятствующие естественному лесовозобновлению в таежной зоне. Преимущества естественного возобновления леса. Перспективы лесокультурного дела. Сравнительная экономическая эффективность искусственного и естественного лесовозобновления.

**32. Методы изучения естественного лесовозобновления под пологом леса и на вырубках.** Шкалы оценки успешности естественного лесовозобновления, их критический анализ. Показатели оценки естественного лесовозобновления. Комплексная оценка естественного лесовозобновления.

#### **Раздел V. Формирование леса**

**33. Динамика лесной экосистемы.** Методы изучения динамики. Прогнозирование динамики. Таблицы хода роста.

**34. Значение конкуренции в жизни леса.** Конкуренция между ярусами растительности в лесу. Внутри- и межвидовая конкуренция в древостое. Методы изучения конкуренции. Оценка конкуренции.

**35. Горизонтальное расчленение лесного фитоценоза.** Синузальная структура лесного фитоценоза. Способы её выявления и описания. Горизонтальное размещение деревьев: виды, способы выявления и описания.

**36. Зависимость продуктивности древостоев от исходной горизонтальной структуры подроста.** Роль сохранённого при лесозаготовках хвойного подроста и подроста последующего возобновления в формировании древостоев. Связь полноты и запаса формирующихся древостоев с численностью и встречаемостью подроста.

**37. Оценка роли окон (прогалин) в древостоях.** Роль древостоев в пространственной и временной динамике лесных экосистем, растительные сукцессии в окнах. Влияние прогалин на продуктивность древостоев. Окна в полосе леса как компонент структуры и динамики разновозрастных ельников.

**38. Взаимодействие соседних экосистем.** Ландшафтный подход к описанию лесов. Отношения между фитоценозами. Типы леса и районирование лесов.

**39. Взаимовлияние леса и болота.** Процесс заболачивания лесных земель. Влияние осушения болот на рост древостоев на окружающих суходолах.

**40. Возрастная структура ельников Севера.** Различные теории относительно возрастной структуры ельников Севера. Взгляды на динамику возрастной структуры. Факторы её изменения. Сравнение продуктивности лесов разной структуры.

**41. Возрастная структура сосновых лесов.** Типы возрастной структуры сосновых лесов. Происхождение различных типов. Роль пожаров. Изменение возрастной структуры во времени. Сравнительная продуктивность одновозрастных и разновозрастных лесов.

**42. Преимущества и недостатки выращивания чистых или смешанных насаждений.** Сравнительная продуктивность чистых и смешанных насаждений. Их сравнительная устойчивость против болезней и повреждений. Качество древесины. Разница в технологии лесовыращивания.

## Раздел VI. Смена состава лесов

**43. Сукцессия лесной экосистемы.** Причины изменений. Их направление. Теория климакса. Связь внутренних и внешних причин развития.

**44. Антропогенная динамика лесов.** Экология нарушенных лесов. Причины нарушений. Изменение состава и продуктивности фитоценозов на ранних этапах антропогенной сукцессии.

**45. Взаимоотношения между лесом и степью.** Изменение границы между лесом и степью. Причины изменения. Экологические факторы, мешающие росту леса в степи. Степное лесоразведение.

**46. Взаимоотношения между лесом и тундрой.** Изменение границы между лесом и тундрой. Причины изменения. Лесное хозяйство предтундровой полосы.

**47. Взаимоотношения хвойных и мягколиственных пород.** Взаимоотношения ели и мягколиственных пород. Взаимоотношения сосны и мягколиственных. Возрастное изменение состава смешанных насаждений. Влияние примеси мягколиственных на почвенное плодородие.

**48. Взаимоотношения ели и пихты.** Условия совместного произрастания. Разница лесоводственных свойств. Взаимные смены ели и пихты. Причины и оценка.

**49. Взаимоотношения кедра с другими породами.** Лесоводственные особенности кедра. Его ареал. Экологическая амплитуда кедра. Взаимоотношение с пихтой, лиственницей.

**50. Смена дуба другими породами.** Причины уменьшения площади дубрав в России. Изменение состава и состояния дубрав. Меры восстановления дубрав.

**51. Хозяйственная оценка смены пород.** Масштабы смены пород в лесах таёжной зоны. Преимущества выращивания хвойных пород. Разный подход к оценке смены хвойных пород лиственными.

**52. Влияние пожаров на лес.** Пирогенная динамика лесов. Пожары и лесовосстановление. Устойчивость древесных пород. Влияние пожаров на продуктивность лесов. Оценка влияния пожаров.

## Модуль 2

### Раздел I. Рубки главного пользования

1. Подневольно-выборочные рубки в лесах Севера.
2. Добровольно-выборочные рубки в лесах России.
3. Системы даурвальд и натурального хозяйства в лесах Европы.
4. Выборочная система хозяйства в ельниках.
5. История развития сплошных рубок в лесах России.
6. Экологические последствия сплошных рубок.
7. Технология сплошных рубок, история и современное состояние.
8. Естественное возобновление леса после сплошных рубок.
9. Оставление обсеменителей и подготовка почвы для естественного возобновления леса.
10. Технологические схемы рубок, позволяющие сохранять подрост.
11. Подсушка осины, ее назначение, способы, результаты.
12. Способы очистки лесосек.
13. Очистка лесосек как мера содействия лесовозобновлению.
14. Постепенные рубки в ельниках.
15. Постепенные рубки в сосняках.
16. Постепенные рубки в дубравах.
17. Рубки Г.А. Корнаковского.
18. Длительно-постепенные рубки.
19. Перспективная технология рубок главного пользования. Пути совершенствования рубок главного пользования.
20. Рубки главного пользования в зарубежных странах (можно указать конкретно страну или регион).

### Раздел II. Уход за лесом

21. Задачи рубок ухода.
22. Обоснование методов рубок ухода.
23. Обоснование режима рубок ухода.
24. Влияние рубок ухода на производительность древостоев.
25. Обоснование размера промежуточного пользования.
26. Влияние рубок ухода на качество древесины.
27. Экономическое обоснование рубок ухода.
28. Программы рубок ухода.
29. Особенности рубок ухода в сосняках.
30. Особенности рубок ухода в ельниках.
31. Особенности рубок ухода в лиственно-еловых древостоях.
32. Технология рубок ухода в России.
33. Скандинавская технология.
34. Качество современных рубок ухода и контроль за ними.
35. Опыт рубок ухода в России.
36. Практика рубок ухода в зарубежных странах.
37. Санитарные рубки.
38. Обрезка сучьев.
39. Комплексный уход за лесом.
40. Проблемы и перспективы химического ухода за лесом.

## Приложение 4

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия  
имени С.М.Кирова»

Кафедра лесоводства

# О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № \_\_\_\_\_

Тема: « \_\_\_\_\_ »

Выполнил студент:

факультет \_\_\_\_\_

курс \_\_\_\_\_

группа \_\_\_\_\_

ф.и.о. \_\_\_\_\_

номер зачетной книжки \_\_\_\_\_

дата \_\_\_\_\_

Проверил преподаватель:

ф.и.о. \_\_\_\_\_

должность \_\_\_\_\_

оценка \_\_\_\_\_

дата \_\_\_\_\_

подпись \_\_\_\_\_

Санкт-Петербург

\_\_\_\_\_ г.

## Приложение 5

### Расчет рейтинга по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства»

Модуль 1 «Лесоведение»							
Номер темы	Наименование темы	Баллы					
		Выполнение и защита лабора- торных работ	Посещаемость		Тест-1	КО-1	Ито- го
			лабора- торных занятий	лек- ций			
1	Понятие о лесе	2	2	2			<b>6</b>
2	Экология леса (ч.1)	4	2	2			<b>8</b>
2	Экология леса (ч.2)	5	2	2			<b>9</b>
3	Средообразующая и рекреационная роль леса.	6	2	2			<b>10</b>
4	Лесная типология.	5	2	2			<b>9</b>
5	Возобновление леса.	5	2	2			<b>9</b>
6	Формирование леса.	4	2	2			<b>8</b>
7	Смена пород.	2	2	2			<b>6</b>
	Видеоконтроль	5					<b>5</b>
	Контроль				25	5	<b>30</b>
	<b>Итого</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
Модуль 2 «Лесоводство»							
8	Лесопользование. Основы учения о рубках леса	2	1	1			<b>4</b>
9	Выборочные рубки	2	1	1			<b>4</b>
10	Сплошные рубки	2	1	1			<b>4</b>
10	Постепенные рубки	2	1	1			<b>4</b>
11	Меры содействия естественному лесовозобновлению. Очистка лесосек	2	1	1			<b>4</b>
12	Рубки ухода за лесом.	2	1	1			<b>4</b>
13	Рубки формирования ландшафтов. Рубки переформирования и обновления. Санитарные рубки	2	1	1			<b>4</b>
14	Оценка успешности естественного лесовозобновления	2	1	1			<b>4</b>
15	Комплексный и химический уход за лесом.	2	1	1			<b>4</b>
16	Охрана и защита леса	2	1	1			<b>4</b>
	Презентация	5					<b>5</b>
	Контроль				50	5	<b>55</b>
	<b>Итого</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ЗОН**

№ п/п	Лесорастительные зоны	Состав лесорастительных зон по входящим в них лесным районам
1	Зона притундровых лесов и редкостойной тайги	Район притундровых лесов лесотундры и редкостойной тайги Европейско-Уральской части Российской Федерации; Западно-Сибирский район притундровых лесов лесотундры и редкостойной тайги; Среднесибирский район притундровых лесов лесотундры и редкостойной тайги; Восточно-Сибирский район притундровых лесов лесотундры и редкостойной тайги; Дальневосточный район притундровых лесов лесотундры и редкостойной тайги.
2	Таежная зона	Северо-таежный район европейской части Российской Федерации; Средне-таежный район европейской части Российской Федерации; Южно-таежный район европейской части Российской Федерации; Северо-Уральский район; Средне-Уральский район; Западно-Сибирский равнинный таежный район; Среднесибирский плоскогорный таежный район; Приангарский район; Восточно-Сибирский таежный мерзлотный район; Камчатский район; Дальневосточный таежный район.
3	Зона хвойно-широколиственных лесов	Хвойно-широколиственный район европейской части Российской Федерации (район хвойно-широколиственных лесов); Приамурско-Приморский хвойно-широколиственный район;
4	Лесостепная зона	Лесостепной район европейской части Российской Федерации; Южно-Уральский район; Западно-Сибирский подтаежно-лесостепной район; Среднесибирский подтаежно-лесостепной район; Забайкальский лесостепной район; Дальневосточный лесостепной район.
5	Степная зона	Район степей европейской части Российской Федерации.
6	Зона полупустынь и пустынь	Район полупустынь и пустынь европейской части Российской Федерации.
7	Зона горного Северного Кавказа	Северо-Кавказский горный район.
8	Южно-Сибирская горная зона	Алтае-Саянский горнотаежный район; Алтае-Саянский горнолесостепной район; Байкальский горный лесной район; Забайкальский горномерзлотный район.

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕСНЫХ РАЙОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Европейско-Уральская часть Российской Федерации	
Район притундровых лесов и редкостойной тайги Европейско-Уральской части Российской Федерации	Мурманская обл.: Кольский, Lovозерский, Печенгский муниципальные районы.
	Архангельская обл.: Лешуконский, Мезенский муниципальные районы.
	Республика Коми: Ижемский, Интинский, Печорский, Усинский, Усть-Цилемский муниципальные районы.
Северо-таежный район европейской части Российской Федерации	Мурманская обл.: Ковдорский, Терский муниципальные районы, закрытые административно-территориальные образования: Видяево, Островной, Полярный, Североморск, Скалистый, Снежногорск.
	Республика Карелия: Беломорский, Калевальский, Кемский, Лоухский, Медвежьегорский, Муезерский, Сеgezский, Суоярвский муниципальные районы, город Костомукша с подведомственной территорией.
	Архангельская обл.: Виноградовский, Онежский, Пинежский, Плесецкий, Приморский, Соловецкий, Холмогорский муниципальные районы.
	Республика Коми: Княжпогостский, Сосногорский, Удорский, Ухтинский муниципальные районы.
Средне-таежный район европейской части Российской Федерации	Республика Карелия: Кондопожский, Лахденпохский, Олонецкий, Питкярантский, Прионежский, Пряжинский, Пудожский муниципальные районы, город Сортавала с подведомственной территорией.
	Архангельская обл.: Вельский, Верхнетоемский, Вилегодский, Каргапольский, Коношский, Котласский, Красноборский, Ленский, Нядомский, Устьянский, Шенкурский муниципальные районы, закрытое административно-территориальное образование Мирный.
	Республика Коми: Койгородский, Корткеросский, Прилузский, Сыктывдинский, Сысольский, Усть-Вымский, Усть-Куломский муниципальные районы.
	Ленинградская обл.: Волосовский, Волховский, Всеволожский, Выборгский, Гатчинский, Кировский, Лодейнопольский, Ломоносовский, Подпорожский, Приозерский, Тихвинский, Тосненский муниципальные районы.
	Вологодская обл.: Бабаевский, Белозерский, Вашкинский, Великоустюгский, Верховажский, Вожегодский, Вытегорский, Кирилловский, Кичменгско-Городецкий, Нюксенский, Сямженский, Тарногский, Харовский муниципальные районы.
	Кировская обл.: Лузский, Опаринский, Подосиновский муниципальные районы.
	Пермский край: Гайнский муниципальный район.
Южно-таежный район европейской части Российской Федерации	Ленинградская обл.: Бокситогорский, Кингисеппский, Киришский, Лужский, Сланцевский муниципальные районы.
	Новгородская обл.: Боровичский, Любытинский, Маловишерский, Мошенский, Новгородский, Пестовский, Хвойнинский, Чудовский муниципальные районы.
	Вологодская обл.: Бабушкинский, Вологодский, Грязовецкий, Кадуйский, Междуреченский, Никольский, Сокольский, Тотемский, Усть-Кубинский, Устюженский, Чагодощенский, Череповецкий, Шекснинский муниципальные районы.
	Тверская обл.: Весьегонский, Краснохолмский, Лесной, Сандовский, Сонковский муниципальные районы.
	Ярославская обл.: Брейтовский, Даниловский, Любимский, Некоузский, Первомайский, Пошехонский, Рыбинский, Тутаевский муниципальные районы.
	Костромская обл.: Антроповский, Буйский, Воxомский, Галичский, Кадынский, Кологривский, Костромской, Красносельский, Макарьевский, Мантуровский, Межевский, Нейский, Нерехтский, Октябрьский, Островский, Павинский, Парфеньевский, Поназыревский, Пыщугский, Солигаличский, Судиславский, Сусанинский, Чухломский, Шарьинский муниципальные районы.
	Нижегородская обл.: Варнавинский, Ветлужский, Тонкинский, Тоншаевский, Уренский, Шахунский муниципальные районы.
Южно-таежный район европейской части Российской Федерации	Кировская обл.: Афанасьевский, Белохолуницкий, Богородский, Верхнекамский, Верхошижемский, Даровский, Зуевский, Кирово-Чепецкий, Котельнический, Куменский, Мурашинский, Нагорский, Омутинский, Оричевский, Пижанский, Свечинский, Слободский, Сунский, Тужинский, Фаленский, Шабалинский, Юрьянский муниципальные районы, город Киров с подведомственной территорией.
	Республика Удмуртия: Балезинский, Глазовский, Кезский, Юкаменский, Ярский муниципальные районы.

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Южно-таежный район европейской части Российской Федерации	Пермский край: Верещагинский, Ильинский, Карагайский, Косинский, Кочевский, Кудымкарский, Нытвенский, Оханский, Очерский, Сивинский, Юрлинский, Юсьвинский муниципальные районы.
Район хвойно-широколиственных лесов европейской части Российской Федерации	Калининградская обл.: Багратионовский, Гвардейский, Гурьевский, Гусевский, Зеленоградский, Краснознаменский, Неманский, Нестеровский, Озерский, Полесский, Правдинский, Славский, Черняховский муниципальные районы, город Калининград с подведомственной территорией;
	Псковская обл.: Бежаницкий, Великолукский, Гдовский, Дедовичский, Дновский, Красногорский, Куньинский, Локнянский, Невельский, Новоржевский, Новосокольнический, Опочечский, Островский, Палкинский, Печорский, Плюсский, Порховский, Псковский, Пустошкинский, Пушкиногорский, Пыталовский, Себежский, Струго-красненский, Усвятский муниципальные районы.
	Новгородская обл.: Батецкий, Валдайский, Волотовский, Демянский, Крестецкий, Маревский, Окуловский, Парфинский, Поддорский, Солецкий, Старорусский, Холмский, Шимский муниципальные районы.
	Тверская обл.: Андреапольский, Бежецкий, Вельский, Бологовский, Вышневолоцкий, Жарковский, Западнодвинский, Зубцовский, Калининский, Калязинский, Кашинский, Кесовогорский, Кимрский, Конаковский, Кувшиновский, Лихославальский, Максатихинский, Молоковский, Нелидовский, Оленинский, Осташковский, Пеновский, Рамешковский, Ржевский, Селижаровский, Спировский, Старицкий, Торжокский, Торопецкий, Удомельский, Фировский муниципальные районы.
	Московская обл.: Балашихинский, Волоколамский, Воскресенский, Дмитровский, Домодедовский, Егорьевский, Истринский, Клинский, Коломенский, Красногорский, Ленинский, Лотошинский, Луховицкий, Люберецкий, Можайский, Мытищинский, Наро-Фоминский, Ногинский, Одинцовский, Озерский, Орехово-Зуевский, Павлово-Посадский, Подольский, Пушкинский, Раменский, Рузский, Сергиево-Посадский, Серпуховский, Солнечногорский, Ступинский, Талдомский, Химкинский, Чеховский, Шатурский, Шаховской, Щелковский муниципальные районы.
	Ярославская обл.: Большесельский, Борисоглебский, Гаврилов-Ямский, Мышкинский, Некрасовский, Переславский, Ростовский, Угличский, Ярославский муниципальные районы, город Ярославль с подведомственной территорией.
	Ивановская обл.: Верхнеландеховский, Вичугский, Гаврилово-Посадский, Заволжский, Ивановский, Ильинский, Кинешемский, Комсомольский, Лежневский, Лухский, Палехский, Пестяковский, Приволжский, Пучежский, Родниковский, Савинский, Тейковский, Фурмановский, Шуйский, Южский, Юрьевоцкий муниципальные районы.
Нижегородская обл.: Ардатовский, Арзамасский, Балахнинский, Богородский, Большебодлинский, Большемурашкинский, Борский, Бутурлинский, Вадский, Вачский, Вознесенский, Володарский, Воротынский, Воскресенский, Выксунский, Гагинский, Городецкий, Дальнеконстантиновский, Дивеевский, Княгининский, Ковернинский, Краснобаковский, Краснооктябрьский, Кстовский, Кулебакский, Лукояновский, Лысковский, Навашинский, Павловский, Первомайский, Перевозский, Пильнинский, Починковский, Семеновский, Сергачский, Сеченовский, Сокольский, Сосновский, Спасский, Чкаловский, Шарапский, Шатковский муниципальные районы, город Нижний Новгород, Дзержинск с подведомственными территориями.	
Район хвойно-широколиственных лесов европейской части Российской Федерации	Кировская обл.: Арбайский, Вятскополянский, Кикнурский, Кильмезский, Лебяжский, Малмыжский, Немский, Нолинский, Санчурский, Советский, Унинский, Уржумский, Яранский муниципальные районы.
	Республика Марий Эл: Волжский, Горномарийский, Звениговский, Килемарский, Куженерский, Мари-Гурекский, Медведевский, Моркинский, Новоторьяльский, Оршанский, Параньгинский, Сернурский, Советский, Юринский муниципальные районы.
	Республика Татарстан: Агрызский, Актанышский, Апастовский, Арский, Атнинский, Балтасинский, Буинский, Верхнеуслонский, Высокогорский, Дрожжановский, Елабужский, Зеленодольский, Кайбицкий, Камско-Устьинский, Кукморский, Лаишевский, Мамадышский, Менделеевский, Мензелинский, Пестреченский, Рыбно-Слободский, Сабинский, Тетюшский, Тюлячинский муниципальные районы, город Казань с подведомственной территорией.
	Республика Удмуртия: Алнашский, Вавожский, Воткинский, Граховский, Дебесский, Завьяловский, Игринский, Камбарский, Каракулинский, Кизнерский, Киясовский, Красногорский, Малопургинский, Можгинский, Сарапульский, Селтинский, Сьюмсинский, Увинский, Шарканский, Якшур-Бодьинский муниципальные районы, город Ижевск с подведомственной территорией.

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Район хвойно-широколиственных лесов европейской части Российской Федерации	Пермский край: Бардымский, Большесосновский, Еловский, Куединский, Осинский, Частинский муниципальные районы.
	Смоленская обл.: Велижский, Вяземский, Гагаринский, Глинковский, Демидовский, Дорогобужский, Духовщинский, Ельнинский, Ершичский, Кардымовский, Краснинский, Монастырщинский, Новодугинский, Починковский, Рославльский, Руднянский, Сафоновский, Смоленский, Сычевский, Темкинский, Угранский, Хиславичский, Холм-Жирковский, Шумячский, Ярцевский муниципальные районы, город Смоленск с подведомственной территорией.
	Брянская обл.: Брасовский, Брянский, Выгоничский, Гордеевский, Дубровский, Дятьковский, Жирятинский, Жуковский, Злынковский, Карачевский, Клетнянский, Климовский, Клиновский, Комаричский, Красногорский, Мглинский, Навлинский, Новозыбковский, Погарский, Почепский, Рогнединский, Севский, Стародубский, Суземский, Суражский, Трубчевский, Унечский муниципальные районы, город Брянск с подведомственной территорией.
	Калужская обл.: Бабынинский, Барятинский, Боровский, Дзержинский, Думиничский, Жиздринский, Жуковский, Износковский, Кировский, Козельский, Куйбышевский, Людиновский, Малоярославецкий, Медынский, Мещовский, Мосальский, Перемышльский, Спас-Деменский, Сухиничский, Тарусский, Ульяновский, Ферзиковский, Хвостовичский, Юхновский муниципальные районы.
	Владимирская обл.: Александровский, Вязниковский, Гороховецкий, Гусь-Хрустальный, Камешковский, Киржачский, Ковровский, Кольчугинский, Меленковский, Муромский, Петушинский, Селивановский, Собинский, Судогодский, Суздальский, Юрьев-Польский муниципальные районы.
	Республика Чувашия: Алатырский, Аликовский, Батыревский, Вурнарский, Ибресинский, Канашский, Козловский, Комсомольский, Красноармейский, Красночетайский, Мариинско-Посадский, Моргаушский, Порецкий, Урмарский, Цивильский, Чебоксарский, Шемуршинский, Шумерлинский, Ядринский, Яльчикский, Янтиковский муниципальные районы, город Чебоксары с подведомственной территорией.
	Республика Башкортостан: Балтачевский, Бураевский, Дюртюлинский, Илишевский, Калтасинский, Краснокамский, Мишкинский, Татышлинский, Янаульский муниципальные районы.
	Тульская обл.: Алексинский, Белевский, Веневский, Дубенский, Заокский, Ленинский, Одоевский, Суворовский, Ясногорский муниципальные районы, город Тула с подведомственной территорией.
Район хвойно-широколиственных лесов европейской части Российской Федерации	Рязанская обл.: Ермишинский, Кадомский, Касимовский, Клепиковский, Пителинский, Рыбновский, Рязанский, Сасовский, Спасский, Шиловский муниципальные районы.
	Республика Мордовия: Ардатовский, Атюрьевский, Атяшевский, Большеберезниковский, Большеигнатовский, Дубенский, Ельниковский, Ичалковский, Кочкуровский, Краснослободский, Лямбирский, Ромодановский, Рузаевский, Старошайговский, Темниковский, Теньгушевский, Чамзинский, Чувковский муниципальные районы, город Саранск с подведомственной территорией.
	Ульяновская обл.: Вешкаймский, Инзенский, Карсунский, Майнский, Сурский, Ульяновский, Цильнинский муниципальные районы.
Лесостепной район европейской части Российской Федерации	Курская обл.: Беловский, Большесолдатский, Глушковский, Горшеченский, Дмитриевский, Железногорский, Золотухинский, Касторенский, Коньшевский, Кореневский, Курский, Курчатовский, Льговский, Мантуровский, Медвенский, Обоянский, Октябрьский, Поньровский, Пристенский, Рыльский, Советский, Солнцевский, Суджанский, Тимский, Фатежский, Хомутовский, Черемисиновский, Щигровский муниципальные районы.
	Московская обл.: Зарайский, Каширский, Серебряно-Прудский муниципальные районы. Орловская обл.: Болховский, Верховский, Глазуновский, Дмитровский, Должанский, Залегощенский, Знаменский, Колпнянский, Корсаковский, Краснозороенский, Кромский, Ливенский, Малоархангельский, Мценский, Новодеревеньковский, Новосильский, Орловский, Покровский, Свердловский, Сосковский, Троснянский, Урицкий, Хотынецкий, Шаблыкинский муниципальные районы.
	Тульская обл.: Арсеньевский, Богородицкий, Воловский, Ефремовский, Каменский, Кимовский, Киреевский, Куркинский, Новомосковский, Плавский, Тепло-Огаревский, Узловский, Чернский, Щекинский муниципальные районы.
	Рязанская обл.: Захаровский, Кораблинский, Милославский, Михайловский, Новодеревенский, Пронский, Путятинский, Рязский, Сапожковский, Сараевский, Скопинский, Старожиловский, Ухоловский, Шацкий муниципальные районы, город Рязань с подведомственной территорией.

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Лесостепной район европейской части Российской Федерации	Республика Мордовия: Zubovo-Полянский, Инсарский, Кадошкинский, Ковылкинский, Торбеевский муниципальные районы.
	Ульяновская обл.: Базарносызганский, Барышский, Кузоватовский, Мелекесский, Николаевский, Новомалыклинский, Новоспасский, Павловский, Радищевский, Сенгилеевский, Старокулаткинский, Старомайнский, Тереньгульский, Чердаклинский муниципальные районы, город Ульяновск с подведомственной территорией.
	Самарская обл.: Безенчукский, Волжский, Елховский, Иса克林ский, Камышлинский, Кинель-Черкасский, Клявлинский, Кошкинский, Красноярский, Похвистневский, Приволжский, Сергиевский, Ставропольский, Сызранский, Хворостянский, Челно-Вершинский, Шенталайский, Шигонский муниципальные районы.
	Оренбургская обл.: Абдулинский, Алексеевский, Бугурусланский, Матвеевский, Пономаревский, Северный муниципальные районы.
	Республика Татарстан: Азнакаевский, Аксубаевский, Алексеевский, Алькеевский, Альметьевский, Бавлинский, Бугульминский, Заинский, Лениногорский, Муслимовский, Нижнекамский, Новошешминский, Нурлатский, Сармановский, Спасский, Тукаевский, Черемшанский, Чистопольский, Ютазинский муниципальные районы.
	Республика Башкортостан: Альшеевский, Аургазинский, Бакалинский, Белебеевский, Бижбулякский, Бирский, Благоварский, Благовещенский, Буздякский, Гафурийский, Давлекановский, Ермекеевский, Кармаскалинский, Кушнаренковский, Миякинский, Стерлитамакский, Туймазинский, Уфимский, Чекмагушевский, Чишминский, Шаранский муниципальные районы.
	Саратовская обл.: Балтайский, Петровский, Ртищевский муниципальные районы.
	Воронежская обл.: Верхнехавский, Каширский, Лискинский, Нижнедевицкий, Новоусманский, Острогожский, Рамонский, Репьевский, Семилукский, Хохольский муниципальные районы.
	Липецкая обл.: Воловский, Грязинский, Данковский, Добринский, Добровский, Долгоруковский, Елецкий, Задонский, Измалковский, Краснинский, Лебедянский, Лев-Толстовский, Липецкий, Становлянский, Тербунский, Усманский Хлевенский, Чаплыгинский муниципальные районы, город Липецк с подведомственной территорией.
	Тамбовская обл.: Бондарский, Гавриловский, Жердевский, Знаменский, Инжавинский, Кирсановский, Мичуринский, Мордовский, Моршанский, Мучкапский, Никифоровский, Первомайский, Петровский, Пичаевский, Рассказовский, Ржаксинский, Сампурский, Сосновский, Староюрьевский, Тамбовский, Токаревский, Уваровский, Уметский муниципальные районы.
	Пензенская обл.: Башмаковский, Беднодемьяновский, Бековский, Белинский, Бессоновский, Вадинский, Городищенский, Земетчинский, Иссинский, Каменский, Камешкирский, Колышлейский, Кондольский, Кузнецкий, Лопатинский, Лунинский, Малосердобинский, Мокшанский, Наровчатский, Неверкинский, Нижнеломовский, Никольский Пачелмский, Пензенский, Сердобский, Сосновоборский, Тамалинский, Шемышейский муниципальные районы, город Пенза с подведомственной территорией.
	Белгородская обл.: Алексеевский, Белгородский, Борисовский, Валуйский, Вейделевский, Волоконовский, Грайворонский, Губкинский, Ивнянский, Корочанский, Красненский, Красногвардейский, Краснояружский, Новооскольский, Прохоровский, Ракитянский, Ровеньский, Старооскольский, Чернянский, Шебекинский, Яковлевский муниципальные районы.
	Район степей европейской части Российской Федерации
Саратовская обл.: Александрово-Гайский, Аркадакский, Аткарский, Базарно-Карабулакский, Балаковский, Балашовский, Вольский, Воскресенский, Дергачевский, Духовницкий, Екатериновский, Ершовский, Ивантеевский, Калининский, Красноармейский, Краснокутский, Краснопартизанский, Лысогорский, Марковский, Новобурасский, Новоузенский, Озинский, Перелобский, Питерский, Пугачевский, Ровенский, Романовский, Самойловский, Саратовский, Советский, Татищевский, Турковский, Федоровский, Хвалынский, Энгельский муниципальные районы.	
Самарская обл.: Алексеевский, Богатовский, Большеглушицкий, Большечерниговский, Борский, Кинельский, Красноармейский, Нефтегорский, Пестравский муниципальные районы.	
Республика Башкортостан: Стерлибашевский, Куюргазинский, Федоровский муниципальные районы.	

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Район степей европейской части Российской Федерации	Оренбургская обл.: Адамовский, Акбулакский, Александровский, Беляевский, Бузулукский, Гайский, Грачевский, Домбаровский, Илекский Кваркенский, Красногвардейский, Кувандыкский, Курманаевский, Новоорский, Новосергиевский, Октябрьский, Оренбургский, Первомайский, Переволоцкий, Сакмарский, Саракташский, Светлинский, Соль-Илецкий, Сорочинский, Ташлинский, Тоцкий, Тюльганский, Шарлыкский, Ясенский муниципальные районы, города Оренбург, Медногорск, Орск, Новотроицк с подведомственными территориями.
	Волгоградская обл.: Алексеевский, Быковский, Городищенский, Даниловский, Дубовский, Еланский, Жирновский, Иловлинский, Калачевский, Камышинский, Киквидзенский, Клетский, Котельниковский, Котовский, Кумылженский, Ленинский, Михайловский, Нехаевский, Николаевский, Новоаннинский, Новониколаевский, Октябрьский, Ольховский, Паллазовский, Руднянский, Светлоярский, Серофимовичский, Среднеахтубинский, Старополтавский, Суровикинский, Урюпинский, Фроловский, Чернышковский муниципальные районы.
	Ростовская обл.: Азовский, Аксайский, Багаевский, Белокалитвинский, Боковский, Верхнедонской, Веселовский, Волгодонской, Дубовский, Егорлыкский, Заветинский, Зерноградский, Зимовниковский, Кагальницкий, Каменский, Кашарский, Константиновский, Красносулинский, Куйбышевский, Мартыновский, Матвеево-Курганский, Миллеровский, Милютинский, Морозовский, Мясниковский, Неклиновский, Обливский, Октябрьский, Орловский, Песчанокопский, Пролетарский, Ремонтненский, Родионово-Несветайский, Сальский, Семикаракорский, Советский, Тарасовский, Тагинский, Усть-Донецкий, Целинский, Цимлянский, Чертковский, Шолоховский муниципальные районы, город Ростов-на-Дону с подведомственной территорией.
	Республика Калмыкия: Городовиковский, Кетченеровский, Малодербетовский, Приютненский, Сарпинский, Целинный муниципальные районы, Яшалтинский, город Элиста с подведомственной территорией.
	Астраханская обл.: Ахтубинский, Черноярский муниципальные районы.
	Краснодарский край: Белоглинский, Брюховецкий, Выселковский, Гулькевичский, Динской, Ейский, Кавказский, Калининский, Каневский, Кореновский, Красноармейский, Крыловский, Крымский, Кущевский, Лабинский, Ленинградский, Новокубанский, Новопокровский, Павловский, Приморско-Ахтарский, Славянский, Староминский, Тбилисский, Тимашевский, Тихорецкий, Щербиновский муниципальные районы, город Краснодар с подведомственной территорией.
	Республика Адыгея: Гиагинский, Кошехабльский, Красногвардейский, Тахтамукайский, Теучежский, Шовгеновский муниципальные районы.
	Карачаево-Черкесская Республика: Адыгее-Хабльский, Прикубанский муниципальные районы.
	Кабардино-Балкарская Республика: Баксанский, Майский, Прохладненский муниципальные районы.
	Ставропольский край: Александровский, Андроповский, Апанасенковский, Арзгирский, Благодарненский, Буденновский, Грачевский, Изобильненский, Ипатовский, Кировский, Кочубеевский, Красногвардейский, Курский, Левокумский, Нефтекумский, Новоалександровский, Новоселицкий, Петровский, Советский, Степновский, Труновский, Туркменский, Шпаковский муниципальные районы, город Ставрополь с подведомственной территорией.
Чеченская Республика: Ачхой-Мартановский, Веденский, Грозненский, Гудермесский, Итум-Калинский, Курчалоевский, Надтеречный, Наурский, Ножай-Юртовский, Сунженский, Урус-Мартановский, Шалинский, Шаройский, Шатойский, Шелковский муниципальные районы.	
Республика Дагестан: Бабаюртовский, Кизлярский, Кумторкалинский, Ногайский, Хасавюртовский муниципальные районы.	
Район полупустынь и пустынь европейской части Российской Федерации	Астраханская обл.: Володарский, Енотаевский, Икрянинский, Камызякский, Красноярский, Лиманский, Наримановский, Приволжский, Харабалинский муниципальные районы.
	Республика Калмыкия: Ики-Бурульский, Лаганский, Октябрьский, Черноземельский, Юстинский, Яшкульский муниципальные районы.
Северо-Кавказский горный район	Краснодарский край: Абинский, Анапский, Апшеронский, Белореченский, Курганинский, Мостовский, Отраденский, Северский, Темрюкский, Туапсинский, Успенский, Усть-Лабинский муниципальные районы, города с подведомственными территориями: Геленджик, Горячий ключ, Новороссийск, Сочи.
	Ставропольский край: Георгиевский, Минераловодский, Предгорный муниципальные районы.
	Республика Адыгея: Майкопский муниципальные районы.

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Северо-Кавказский горный район	Карачаево-Черкесская Республика: Зеленчукский, Карачаевский, Малокарачаевский, Урупский, Усть-Джегутинский, Хабезский муниципальные районы.
	Кабардин-Балкарская Республика: Зольский, Лескенский, Терский, Урванский, Чегемский, Черекский, Эльбрусский муниципальные районы, город Нальчик с подведомственной территорией.
Северо-Кавказский горный район	Республика Северная Осетия-Алания: Алагирский, Ардонский, Дигорский, Ирафский, Кировский, Моздокский, Правобережный, Пригородный муниципальные районы, город Владикавказ с подведомственной территорией.
	Республика Ингушетия: Джейрахский, Малгобекский, Назрановский, Сунженский муниципальные районы.
	Республика Дагестан: Агульский, Акушинский, Ахвахский, Ахтынский, Ботлихский, Буйнакский, Гергебильский, Гумбетовский, Гунибский, Дахадаевский, Дербентский, Докузпаринский, Казбековский, Кайтагский, Карабудахкентский, Каякентский, Кизилюртовский, Кулинский, Курахский, Лакский, Левашинский, Магарамкентский, Новолакский, Рутульский, Сергокалинский, Сулейман-Стальский, Табасаранский, Тарумовский, Тляратинский, Унцукульский, Хивский, Хунзахский, Цумадинский, Цунтинский, Чародинский, Шамильский муниципальные районы, город Махачкала с подведомственной территорией.
Северо-Уральский район	Республика Коми: Вуктыльский, Троицко-Печорский муниципальные районы.
	Ямало-Ненецкий автономный округ: Приуральский муниципальный район.
	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра АО: Березовский муниципальный район.
Средне-Уральский район	Пермский край: Березовский, Горнозаводский, Кишертский, Красновишерский, Кунгурский, Октябрьский, Ординский, Пермский, Соликамский, Суксунский, Уинский Усольский, Чердынский, Чернушкинский муниципальные районы, города Александровск, Березники, Гремячинск, Губаха, Добрянка, Кизел, Лысьва, Пермь, Чайковский, Чусовой с подведомственными территориями.
	Свердловская обл.: Алапаевский, Артемовский, Артинский, Ачитский, Байкаловский, Белоярский, Богдановичский, Верхнесалдинский, Верхотурский, Гаринский, Горнозаводский, Ирбитский, Каменский, Камышловский, Красноуфимский, Невьянский, Нижнесергинский, Новолялинский, Пригородный, Пышминский, Режевский, Серовский, Слободо-Туринский, Сухоложский, Сысертский, Таборинский, Тавдинский, Талицкий, Тугульмский, Туринский, Шалинский муниципальные районы, города Асбест, Березовский, Верхняя Пышма, Ивдель, Карпинск, Качканар, Кировград, Краснотурьинск, Красноуральск, Кушва, Нижняя Тура, Новоуральск, Первоуральск, Полевской, Ревза, Североуральск, города с подведомственной территорией: Ивдель, Серов.
Южно-Уральский район	Челябинская обл.: Агаповский, Аргаяшский, Ашинский, Верхнеуральский, Еманжелинский, Еткульский, Каслинский, Катав-Ивановский, Кизильский, Коркинский, Красноармейский, Кунашакский, Кусинский, Нагайбакский, Нязепетровский, Пластовский, Саткинский, Соновский, Увельский, Уйский, Чебаркульский районы, города Верхний Уфалей, Златоуст, Карабаш, Копейск, Кыштым, Магнитогорск, Миасс, Пласт, Снежинск, Усть-Катав, Челябинск, Южноуральск с подведомственными территориями.
	Курганская область: Далматовский, Катайский, Сафакулевский, Щучанский муниципальные районы.
	Республика Башкортостан: Абзелиловский, Аскинский, Архангельский, Баймакский, Белокатайский, Белорецкий, Бурзянский, Дуванский, Зианчуринский, Зилаирский, Иглинский, Ишимбайский, Караидельский, Кигинский, Кугарчинский, Мелеузовский, Мечетлинский, Нуримановский, Салаватский, Учалинский, Хайбуллинский муниципальные районы.
<b>Сибирь</b>	
Западно-Сибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги Западно-Сибирский равнинный таежный район муниципальные районы.	Ямало-Ненецкий автономный округ: Красноселькупский, Надымский, Пуровский, Шурышкарский, Ямальский муниципальные районы.

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Западно-Сибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги Западно-Сибирский равнинный таежный район муниципальные районы.	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра АО: Белоярский, Кондинский, Нефтеюганский, Нижневартовский, Октябрьский, Советский, Сургутский, Ханты-Мансийский муниципальные районы.
	Тюменская область: Викуловский, Нижнетавдинский, Тобольский, Уватский муниципальные районы.
	Томская область: Александровский, Асиновский, Бакчарский, Верхнекетский, Карагазский, Колпашевский, Кривошеинский, Молчановский, Парабельский, Первомайский, Тегульдетский, Чаинский, Шегарский муниципальные районы. Красноярский край: Енисейский муниципальный район.
Западно-Сибирский подтаежно-лесостепной район	Челябинская область: Брединский, Варненский, Карталинский, Октябрьский, Троицкий, Чесменский муниципальные районы.
	Курганская обл.: Альменевский, Белозерский, Варгашинский, Звериноголовский, Каргапольский, Кетовский, Куртамышский, Лебяжьеветский, Макушинский, Мишкинский, Мокроусовский, Петуховский, Половинский, Притобольный, Целинный, Частоозерский, Шадринский, Шатровский, Шумихинский, Юргамышский муниципальные районы.
	Тюменская область: Абатский, Армизонский, Аромашевский, Бердюжский, Вагайский, Голышмановский, Заводоуковский, Исетский, Ишимский, Казанский, Омутинский, Сладковский, Сорокинский, Тюменский, Упоровский, Юргинский, Ялуторовский Ярковский муниципальные районы.
	Омская область: Азовский Немецкий Национальный, Большереченский, Большееуковский, Горьковский, Знаменский, Искитимский, Карасукский, Калачинский, Колосовский, Кормиловский, Крутинский, Любинский, Марьяновский, Москаленский, Муромцевский, Называевский, Нижнеомский, Нововаршавский, Одесский, Оконешниковский, Омский, Павлоградский, Полтавский, Русско-Полянский, Саргатский, Седельниковский, Таврический, Тарский, Тевризский, Тюкалинский, Усть-Ишимский, Черлакский, Шербакульский муниципальные районы.
	Новосибирская область: Баганский, Барабинский, Болотнинский, Венгеровский, Доволенский, Здвинский, Искитимский, Карасукский, Каргатский, Кольванский, Коченевский, Кочковский, Краснозерский, Куйбышевский, Купинский, Кыштовский, Маслянинский, Мошковский, Новосибирский, Ордынский, Северный, Сузунский, Татарский, Тогучинский, Убинский, Усть-Таркский, Чановский, Черепановский, Чистоозерный, Чулымский муниципальные районы.
	Томская область: Зырянский, Кожевниковский, Томский муниципальные районы.
	Кемеровская область: Гурьевский, Ижморский, Ленинск-Кузнецкий, Кемеровский, Мариинский, Прокопьевский, Промышленновский, Топкинский, Тяжинский, Юргинский, Яйский, Яшкинский муниципальные районы.
Среднесибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги Среднесибирский плоскогорный таежный район	Алтайский край: Алейский, Баевский, Бийский, Благовещенский, Бурлинский, Волчихинский, Егорьевский, Ельцовский, Завьяловский, Залесовский, Заринский, Змеегородский, Зональный, Калманский, Каменский, Ключевский, Косихинский, Краснощековский, Крутихинский, Кулундинский, Курьинский, Кытмановский, Локтевский, Мамонтовский, Михайловский, Немецкий национальный, Новичихинский, Павловский, Панкрушихинский, Первомайский, Петропавловский, Поспелихинский, Ребрихинский, Родинский, Романовский, Рубцовский, Славгородский, Смоленский, Суетский, Табунский, Тальменский, Тогульский, Топчихинский, Третьяковский, Троицкий, Тюменцевский, Угловский, Усть-Калманский, Усть-Пристанский, Хабарский, Целинный, Шелаболихинский, Шипуновский муниципальные районы, город Барнаул с подведомственной территорией.
	Красноярский край: Усть-Енисейский, Хатангский муниципальные районы, города Игарка, Дудинка, Норильск с подведомственными территориями.
Среднесибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги Среднесибирский плоскогорный таежный район	Красноярский край: Байкитский, Илимпейский, Тунгусско-Чунский, Туруханский муниципальные районы.
	Иркутская область: Катангский, Киренский муниципальные районы.

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Приангарский район	Красноярский край: Абанский, Богучанский, Казачинский, Кежемский, Мотыгинский, Нижнеингашский, Северо-Енисейский муниципальные районы. Иркутская область: Братский, Жигаловский, Казачинско-Ленский, Качутский, Нижнеилимский, Тайшетский, Усть-Кутский, Усть-Удинский, Усть-Илимский, Чунский муниципальные районы.
Среднесибирский подтаежно-лесостепной район	Красноярский край: Ачинский, Березовский, Бирилюсский, Боготольский, Богучанский, Большемуртинский, Большеулуйский, Держинский, Емельяновский, Идринский, Иланский, Канский, Козульский, Назаровский, Пировский, Рыбинский, Сухобузимский, Тасеевский, Тюхтетский, Ужурский, Шарыповский муниципальные районы.
	Иркутская область: Аларский, Балаганский, Баяндаевский, Боханский, Зиминский, Иркутский, Куйтунский, Нижнеудинский, Нукутский, Осинский, Усольский, Шелеховский, Эхирит-Булагатский муниципальные районы.
	Республика Хакасия: Алтайский, Боградский, Ширинский муниципальные районы.
Восточно-Сибирский район притундровых лесов и редкостойной тайги	Республика Саха (Якутия): Абыйский, Аллаиховский, Анабарский Национальный, Булунский, Верхнеколымский, Верхоянский, Жиганский, Кобяйский, Момский Национальный, Нижнеколымский, Оймяконский, Оленекский Национальный, Среднеколымский, Томпонский, Усть-Янский, Эвено-Бытантайский Национальный муниципальные районы.
Восточно-Сибирский таежный мерзлотный район	Республика Саха (Якутия): Алданский, Амгинский, Верхневилуйский, Вилуйский, Горный, Ленский, Мегино-Кангаласский, Мирнинский, Намский, Нюрбинский, Олекминский, Сунтарский, Таттинский, Усть-Алданский, Усть-Майский, Хангаласский, Чурапчинский муниципальные районы, территория городов Якутск и Нерюнгри.
	Иркутская обл.: Бодайбинский, Мамско-Чуйский муниципальные районы.
	Республика Бурятия: Северобайкальский (по Верхнее-Ангарскому хребту - севернее) муниципальный район.
Алтае-Саянский горнотаежный район	Алтайский край: Алтайский, Солонешенский, Чарышский муниципальные районы. Республика Алтай: Майминский, Онгудайский, Турочакский, Улаганский, Усть-Канский, Усть-Коксийский, Чемальский, Чойский, Шебалинский муниципальные районы.
	Республика Хакасия: Аскизский, Бейский, Орджоникидзеvский, Таштыпский, Усть-Абаканский муниципальные районы.
	Красноярский край: Балахтинский, Ермаковский, Ирбейский, Каратузский, Курагинский, Манский, Партизанский, Саянский, Уярский, Шушенский муниципальные районы.
	Республика Тыва: Бай-Тайгинский, Барун-Хемчикский, Монгун-Тайгинский, Овюрский, Пий-Хемский, Сут-Хольский, Тере-Хольский, Тес-Хемский, Эрзинский муниципальные районы.
	Иркутская область: Ангарский, Заларинский, Тулунский, Черемховский муниципальные районы.
	Кемеровская область: Чебулинский, Тисульский, Крапивинский, Беловский, Новокузнецкий, Междуреченский, Таштагольский муниципальные районы.
	Республика Бурятия: Окинский, Тункинский муниципальные районы.
Алтае-Саянский горнолесостепной район	Республика Тыва: Дзун-Хемчикский, Каа-Хемский, Кызылский, Тоджинский, Тандинский, Улуг-Хемский, Чаа-Хольский, Чеди-Хольский муниципальные районы.
	Алтайский край: Красногорский, Советский, Солтонский муниципальные районы.
Алтае-Саянский горнолесостепной район	Красноярский край: Краснотуранский, Минусинский, Новоселовский муниципальные районы.
	Республика Алтай: Кош-Агачский муниципальный район.
Байкальский горный лесной район	(в границах, установленных согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 27.11.2006 N 1641-р)
	Иркутская область: Ольхонский, Слюдянский муниципальные районы.
	Республика Бурятия: Баргузинский, Бичурский, Джидинский, Заиграевский, Закаменский, Иволгинский, Кабанский, Кижингинский, Курумканский, Кяхтинский, Мухоршибирский, Прибайкальский, Северобайкальский (по Верхнее-Ангарскому хребту - южнее), Селенгинский, Тарбагатайский, Хоринский муниципальные районы.
	Читинская область: Красночикийский, Петровск-Забайкальский, Хилокский муниципальные районы.
Забайкальский горномерзлотный район	Республика Бурятия: Баунтовский эвенкийский, Еравнинский, Муйский муниципальные районы.
	Читинская область: Акшинский, Балейский, Каларский, Карымский, Нерчинский, Нерчинско-Заводский, Оловянинский, Ононский, Приаргунский Тунгино-Олекминский, Тунгокоченский, Улетовский, Читинский, Чернышевский, Шилкинский муниципальные районы.

Лесные районы	Состав лесных районов по входящим в них субъектам Российской Федерации, муниципальным районам и иным административным территориальным образованиям
Забайкальский лесостепной район	Читинская область: Агинский, Александрово-Заводский, Борзинский, Газимуро-Заводский, Дульдургинский, Забайкальский, Калганский, Краснокаменский, Кыринский, Могойтуйский, Могочинский, Сретенский, Шелопугинский муниципальные районы.
Дальний Восток	
Дальневосточный район притундровых лесов и редкостойной тайги	Чукотский АО: Анадырский, Беринговский, Билибинский муниципальные районы.
	Корякский АО: Карагинский Олюторский, Пенжинский муниципальные районы.
	Магаданская область: Ольский, Омсукчанский, Северо-Эвенский, Среднеканский, Сусуманский, Тенькинский, Хасынский, Ягоднинский муниципальные районы, город Магадан с подведомственной территорией.
Хабаровский край: Охотский муниципальный район.	
Камчатский район	Корякский АО: Тигильский муниципальный район.
	Камчатская область: Алеутский, Быстринский, Елизовский, Мильковский, Соболевский, Усть-Большерецкий, Усть-Камчатский муниципальные районы.
Дальневосточный таежный район	Хабаровский край: Аяно-Майский, Охотский, Тугуро-Чумиканский, Амурский, Ванинский, Верхнебуреинский, имени Полины Осипенко, Николаевский, Советско-Гаванский, Солнечный, Ульчский, Хабаровский (северная часть) муниципальные районы.
	Амурская область: Зейский, Магдагачинский, Селемджинский, Сковородинский, Тындинский муниципальные районы.
	Еврейская АО: Облученский муниципальный район.
	Приморский край: Тернейский муниципальный район.
	Сахалинская область: Александровск-Сахалинский, Анивский, Долинский, Корсаковский, Макаровский, Невельский, Ногликский, Охинский, Поронайский, Смирныховский, Томаринский, Тымовский, Углегорский, Холмский муниципальные районы, территория города Южно-Сахалинск.
	Хабаровский край: Комсомольский, Нанайский муниципальные районы.
Приамурско-Приморский хвойно-широколиственный район	Приморский край: Анучинский, Дальнегорский, Дальнереченский (восточная часть), Кавалеровский, Красноармейский, Кировский (восточная часть), Лесозаводской (восточная часть), Лазовский, Ольгинский, Партизанский, Пожарский, Черниговский, Чугуевский, Шкотовский, Яковлевский муниципальные районы, территории городов Артем, Владивосток, Находка, Спасск-Дальний, Уссурийск.
	Сахалинская область: Курильский, Северо-Курильский, Южно-Курильский муниципальные районы.
Дальневосточный лесостепной район	Амурская область: Архаринский, Белогорский, Благовещенский, Бурейский, Завитинский, Ивановский, Константиновский, Мазановский, Михайловский, Октябрьский, Ромненский, Свободненский, Серышевский, Тамбовский, Шимановский муниципальные районы.
	Еврейская АО: Биробиджанский, Ленинский, Октябрьский, Смидовичский муниципальные районы.
	Хабаровский край: Бикинский, Вяземский, имени Лазо, Хабаровский муниципальные районы.
	Приморский край: Дальнереченский (западная часть), Кировский (западная часть), Лесозаводской (западная часть), Михайловский, Надеждинский, Октябрьский, Пограничный, Спасский, Уссурийский, Ханкайский, Хасанский, Хорольский муниципальные районы.

**Предельные параметры основных организационно-технических элементов рубок спелых, перестойных лесных насаждений. Сплошные рубки спелых, перестойных лесных насаждений в эксплуатационных лесах (Правила заготовки древесины, 2007)**

Состав лесных насаждений по преобладающим породам	Предельная ширина лесосек, м	Предельная площадь лесосек, га	Срок примыкания, лет
<b>1. Таежная зона</b>			
1.1. Северо-таежный лесной район европейской части Российской Федерации, Средне-таежный лесной район европейской части Российской Федерации, Южно-таежный лесной район европейской части Российской Федерации			
Сосна, лиственница	500	50	6
Ель, пихта	500	50	6
Дуб при порослевом возобновлении, другие твердолиственные	300	30	4
Мягколиственные	500	50	4
1.2. Северо-Уральский лесной район			
Сосна, лиственница	250	40	6
Ель, пихта	250	40	6
Мягколиственные	400	40	4
1.3. Средне-Уральский лесной район			
Сосна, лиственница	500	50	6
Ель, пихта	500	50	6
Мягколиственные	500	50	4
1.4. Западно-Сибирский равнинный таежный лесной район			
Сосна, лиственница	300	40	5
Ель, пихта	300	40	4
Мягколиственные (береза, осина)	500	50	4
Мягколиственные (осоколь, ива)	100	10	2
1.5. Среднесибирский плоскогорный таежный лесной район			
Сосна, лиственница	500	50	5
Ель, пихта	500	50	5
Лиственные	500	50	2
1.6. Приангарский лесной район			
Сосна, лиственница	500	50	5
Ель, пихта	400	50	5
Лиственные	500	50	2
1.7. Восточно-Сибирский таежный мерзлотный лесной район			
Сосна, лиственница	400	50	5
Ель, пихта	200	20	5
Лиственные	200	20	2
1.8. Дальневосточный таежный лесной район, Камчатский лесной район			
Сосна, лиственница	500	50	4
Ель, пихта	500	50	4
Береза каменная	150	15	3
Мягколиственные	500	50	2
<b>2. Зона хвойно-широколиственных лесов</b>			
2.1. Хвойно-широколиственный район европейской части Российской Федерации			
Сосна, лиственница	200	20	4
Ель, пихта	200	20	3
Дуб при семенном возобновлении	100	5	4
Дуб при порослевом возобновлении, другие твердолиственные	200	20	4
2.2. Приамурско-Приморский хвойно-широколиственный лесной район			
Сосна, лиственница	100	10	4
Ель, пихта	50	5	5
Береза каменная	100	10	4
Мягколиственные	100	10	2

Состав лесных насаждений по преобладающим породам	Предельная ширина лесосек, м	Предельная площадь лесосек, га	Срок примыкания, лет
3. Лесостепная зона			
3.1. Лесостепной район европейской части Российской Федерации			
Сосна, лиственница	50	5	4
Ель, пихта	50	5	4
Дуб при семенном возобновлении	50	2,5	4
Дуб при порослевом возобновлении, другие твердолиственные	100	10	2
Мягколиственные	100	10	2
3.2. Южно-Уральский лесной район			
Сосна, лиственница	250	25	5
Ель, пихта	250	25	4
Твердолиственные	250	25	4
Мягколиственные	300	40	2
3.3. Западно-Сибирский подтаежно-лесостепной лесной район			
Сосна, лиственница	100	15	5
Ель, пихта	100	15	4
Мягколиственные (береза, осина)	250	40	4
Мягколиственные (осокорь, ива)	100	10	2
3.4. Средне-Сибирский подтаежно-лесостепной лесной район			
Сосна, лиственница	350	40	5
Ель, пихта	300	30	5
Лиственные	300	30	2
3.5. Забайкальский лесостепной лесной район			
Сосна, лиственница	300	30	5
Ель, пихта	300	30	5
Мягколиственные	500	50	2
3.6. Дальневосточный лесостепной лесной район			
Сосна, лиственница	100	10	4
Ель, пихта	50	5	5
Береза каменная	100	10	4
Мягколиственные	100	10	2
4. Зона горного Северного Кавказа*			
Дуб, граб, клен, ильм	100/50	3/3	от 5 до 10
Бук, пихта, ель, сосна	100/50	2/2	от 5 до 10
Мягколиственные	100/50	4/4	от 5 до 10
5. Южно-Сибирская горная зона*			
5.1. Алтай-Саянский горно-лесостепной лесной район			
Сосна, лиственница	350/250	35/25	4
Ель, пихта	250/200	25/20	5
Мелколиственные	400/300	40/30	2
5.2. Алтай-Саянский горно-таежный лесной район			
Сосна, лиственница	400/350	40/35	4
Ель, пихта	350/250	35/25	5
Мелколиственные	500/350	50/35	2
5.3. Байкальский горный лесной район			
Сосна, лиственница	300/200	30/20	5
Ель, пихта	250/150	25/15	6
Мелколиственные	400/300	40/30	2
5.4. Забайкальский горно-мерзлотный лесной район			
Сосна, лиственница	350/250	35/25	5
Ель, пихта	200/150	20/15	6
Мелколиственные	300/200	30/20	2

\* В знаменателе предельная ширина и предельная площадь лесосеки приводится для крутизны склонов свыше 20 градусов.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Порядок проведения лабораторных работ и требования к их оформлению.....	5
Лабораторная работа № 1. Основные лесообразующие древесные породы лесной зоны.....	7
Лабораторная работа № 2. Экология леса (часть 1).....	9
Лабораторная работа № 3. Экология леса (часть 2).....	13
Лабораторная работа № 4. Средообразующая и рекреационная роль леса.....	22
Лабораторная работа № 5. Лесная типология.....	25
Лабораторная работа № 6. Оценка успешности естественного лесовозобновления.....	27
Лабораторная работа № 7. Причины и оценка дифференциации и отпада деревьев в процессе роста древостоя.....	33
Лабораторная № 8. Распределение деревьев по ступеням толщины.....	39
Лабораторная работа № 9. Порядок исчисления расчетной лесосеки... ..	44
Лабораторная работа № 10. Проектирование добровольно-выборочных рубок. Расчет их организационно-технических показателей.....	46
Лабораторная работа № 11. Проектирование сплошных рубок. Определение их организационно-технических показателей.....	48
Лабораторная работа № 12. Проектирование равномерно-постепенных рубок. Расчет их организационно-технических показателей.....	50
Лабораторная работа № 13. Меры содействия естественному лесовозобновлению. Очистка лесосек.....	51
Лабораторная работа №14. Проектирование рубок ухода за лесом. Определение нормативов рубок ухода.....	52
Библиографический список.....	56
Приложения.....	57

**Наталья Валерьевна Беляева  
Ольга Ивановна Григорьева**

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Лабораторный практикум для подготовки бакалавра  
по профессионально-образовательной программе 250300  
«Технология и оборудование лесозаготовительных и  
деревообрабатывающих производств» (ЛИФ)

*Отпечатано с готового оригинал-макета  
в авторской редакции*

---

Подписано в печать с оригинал-макета  
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.  
Уч.-изд. л. 5,5. Печ. л. 5,5. Тираж 200 экз. Заказ №

---

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия  
Издательско-полиграфический отдел СПбЛТА  
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 3