

**Н. В. Беляева  
О. И. Григорьева**

# **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Практикум**  
*(для подготовки студентов очной формы обучения)*

**Санкт-Петербург  
2010**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ имени С.М. Кирова»

---

*Кафедра лесоводства*

**Н. В. Беляева**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**О. И. Григорьева**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Практикум для подготовки дипломированных специалистов  
по специальности 250401 «Лесоинженерное дело»  
(очная форма обучения)

Санкт-Петербург  
2010

Рассмотрен и рекомендован к изданию научно-методическим советом  
Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии  
17 декабря 2009 г.

**Р е ц е н з е н т ы:**

**кафедра селекции, генетики и дендрологии**  
**ГОУ ВПО «Московский государственный университет леса»**  
(зав. кафедрой кандидат сельскохозяйственных наук, профессор  
**Ф. А. Никитин),**

**ФГУ «СПбНИИЛХ»**  
(зав. лабораторией лесовосстановления и лесоразведения  
кандидат сельскохозяйственных наук **О. И. Антонов)**

УДК 630\*

**Беляева, Н. В.**

Биологические основы лесного хозяйства: практикум для подготовки дипломированных специалистов по специальности 250401 «Лесоинженерное дело» (очная форма обучения) / Н. В. Беляева, О. И. Григорьева. – СПб.: СПбГЛТА, 2010. – 128 с.

ISBN

*Представлен кафедрой лесоводства.*

Практикум содержит вопросы для проработки лекционного материала, практические задания по основным темам лекций курса «Биологические основы лесного хозяйства», перечень вопросов для самостоятельного изучения, а также вопросы для подготовки к зачету и тесты для самоконтроля знаний.

Предназначен для подготовки дипломированных специалистов по специальности 250401 «Лесоинженерное дело» (очная форма обучения).

Библиогр. 22 назв. Табл. 48. Ил. 4.

Темплан 2010 г. Изд. №  
ISBN

© Санкт-Петербургская государственная  
лесотехническая академия (СПбГЛТА), 2010

## ВВЕДЕНИЕ

Перестройка системы организации и ведения лесного хозяйства вызывает необходимость повышения качества образования будущих специалистов. В свою очередь, это требует улучшения практической подготовки студентов. 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. На такую подготовку нацелено и данное издание.

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. Достижению поставленных целей способствует, на наш взгляд, рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов.

В данной работе приводится пример расчета рейтинга по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства». В течение всего курса подводится итог (рейтинг), который служит для оценки уровня усвоения студентом учебного материала дисциплины. Он измеряется в баллах от 0 до 100. При этом учитываются посещаемость лекционных и практических занятий, результаты контрольных опросов, выполнение и защита расчетных работ (прил. 5). Итоговая успеваемость студентов определяется при сдаче зачета с учетом рейтинга. При этом рекомендуется определить качественные диапазоны соответствия суммарного рейтинга студента принятой шкале оценок. Например, по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства» удовлетворительной оценке соответствует диапазон от 51 до 70 баллов, хорошей – от 71 до 85, отличной – выше 86 баллов. Рассмотренная рейтинговая система позволяет объективно оценить каждого студента и повысить качество образования в целом.

Работа выполнена по проекту № 2.2.3.1/1861 «Модернизация музейного комплекса Санкт-Петербургской лесотехнической академии имени С.М. Кирова», выполняемому в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2010 годы)», руководитель – д-р. с.-х. наук, проф. Е. С. Мельников, ответственный исполнитель – канд. с.-х. наук, доц. О. И. Григорьева.

## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

По учебному плану на аудиторные занятия по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства» для подготовки дипломированных специалистов по специальности 250401 «Лесоинженерное дело» (очная форма обучения) отводится 36 часов (46% от общего количества часов). Из них по 18 часов приходится на лекционные и практические занятия. При подготовке к практическим занятиям студенты прорабатывают материал лекций и подготавливают ответы на вопросы для самостоятельного изучения, используя учебники и справочную литературу. На это учебным планом отводится 42 часа. Далее учащиеся приступают к выполнению заданий.

Некоторые задания имеют несколько вариантов. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки студента. По порядку выполнения заданий преподаватель дает подробные пояснения. По каждому практическому занятию студенты составляют отчет, содержащий титульный лист (прил. 4), введение, основную часть, заключение (выводы), оглавление и список используемой литературы.

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

### **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

Все отчеты выполняются 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, строчной, 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, подрисуночная 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 дублируется «шапка» таблицы; ссылки на рисунки и таблицы в тексте обязательны и должны предшествовать таблице или рисунку.

## Практическое занятие № 1

### ОСНОВНЫЕ ЛЕСООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:**

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.

**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.

#### **З а д а н и я:**

**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.

## Варианты заданий

Номер 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, подберите следующие насаждения и заполните табл. 2:

- 1) чистый хвойный древостой;
- 2) чистый лиственный древостой;
- 3) смешанный древостой;
- 4) простое насаждение;
- 5) сложное насаждение.

Таксационные показатели и характеристика древостоя

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

## Практическое занятие № 2

### ЭКОЛОГИЯ ЛЕСА (ЧАСТЬ 1)

*(Задания выполняются на базе музея лесоводства с использованием макетов «Лес и свет», «Лес и ветер»)*

#### **Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:**

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.

**З а д а н и я:**

1. Перечислите 5 методов определения отношения древесных пород к свету. По литературным источникам дайте их характеристику. 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 годовичного прироста 100 саженцев в граммах при освещенности:		Уменьшение прироста, %	Место в ряду светопотребности
	100%	50%		
Береза повислая	234,7	141,2		
Бук восточный	400,0	390,0		
Дуб черешчатый	370,0	238,0		
Ель европейская	123,0	116,0		
Липа мелколистная	233,7	213,0		
Осина	304,0	193,0		
Пихта сибирская	57,0	56,0		
Сосна обыкновенная	165,0	102,0		

Уменьшение прироста рассчитывается по формуле (1):

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

где УП – уменьшение прироста, % (определяется до сотых долей; чем больше процент уменьшения прироста, тем светлюбивее порода);  $МГП_{50}$  – масса годовичного прироста 100 саженцев при освещенности 50%, г;  $МГП_{100}$  – масса годовичного 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	Место в ряду светопотребности
	высота, м	диаметр, см		
Береза повислая	16,0	16,0		
Бук восточный	14,0	6,8		
Дуб черешчатый	13,8	8,4		
Ель европейская	10,4	5,2		
Липа мелколистная	15,2	8,7		
Осина	16,4	10,3		
Пихта сибирская	10,1	4,5		
Сосна обыкновенная	14,3	10,7		

Относительная высота рассчитывается по формуле (2):

$$H_{\text{отн}} = 0,01 \frac{H}{D}, \quad (2)$$

где  $H_{\text{отн}}$  – относительная высота древесной породы, определяется до тысячных долей (светлюбивые породы имеют меньшие относительные высоты, чем теневыносливые);  $H$  – высота древесной породы, выросшей в насаждении, см;  $D$  – диаметр древесной породы, выросшей в насаждении, см.

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», %	Место в ряду светопотребности
	под кроной, лиственной 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» вычисляется 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 светолюбивее порода);  $i$  – освещенность под кроной, листвой и т.п. в лесу, тыс. лк;  $j$  – освещенность на открытом месте (полное освещение), тыс. лк.

2. Заполните табл. 6.

Т а б л и ц а 6

**Анатомические и морфологические признаки  
светолюбивых и теневыносливых пород**

Признаки	Светолюбивые породы	Теневыносливые породы

3. По данным табл. 7 вычертите три графика (на одном чертеже) отклонений среднемесячных температур в течение года под пологом трех древостоев по сравнению с температурой воздуха открытого пространства.

Все студенты выполняют один вариант задания.

Знак + или – показывает, на сколько температура воздуха под пологом древостоя была выше или ниже средней температуры воздуха на открытом пространстве в этом месяце.

Масштаб принять равным по оси абсцисс («X»): 1 см = 1 месяц; по оси ординат («Y»): 1 см = 0,1° С.

Сделайте анализ отклонения средних температур воздуха под каждым древостоем и укажите, под пологом какого древостоя летом наиболее низкая температура, а зимой – наиболее высокая. Чем это объясняется?

Т а б л и ц а 7

**Температурный режим в различных древостоях (по С. В. Белову)**

Месяц	Отклонения от температуры $\Delta t$ °С в древостоях			Месяц	Отклонения от температуры $\Delta t$ °С в древостоях		
	буковом	сосновом	еловом		буковом	сосновом	еловом
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

4. Составьте ряд распределения древесных пород по степени теплолюбия, начиная с менее теплолюбивой породы, на основании фенологических наблюдений, приведенных в табл. 8.

Т а б л и ц а 8

**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		-		

\* Место – место в ряду распределения древесных пород по степени теплолюбия.

**5. Заполните табл. 9, 10.**

Т а б л и ц а 9

**Повреждение растений низкими температурами**

Вид повреждения	Причина возникновения	Какие древесные породы повреждаются	Меры борьбы
1.			
2.			
3.			
4.			

Т а б л и ц а 10

**Повреждение растений высокими температурами**

Вид повреждения	Причина возникновения	Какие древесные породы повреждаются	Меры борьбы
1.			
2.			
3.			

**6.** Распределите следующие древесные и кустарниковые породы (акация белая, бархат амурский, береза пушистая и повислая, дуб черешчатый и красный, ель европейская и колючая, каштан конский, лиственница сибирская, можжевельник обыкновенный и виргинский, пихта сибирская, рябина обыкновенная, сосна обыкновенная, туя западная, ясень обыкновенный) по степени газоустойчивости на три категории: очень устойчивые, средней устойчивости и неустойчивые.

7. Распределите типы леса по степени вероятности в них ветровала ели европейской: 1) ельник кисличный; 2) ельник приручейный; 3) ельник черничный; 4) ельник сфагновый; 5) ельник брусничный.

8. В каких типах леса нецелесообразно оставлять одиночные семенники сосны: 1) сосняк брусничный; 2) сосняк сфагновый; 3) сосняк вересковый; 4) сосняк лишайниковый.

9. Рассчитайте скорость ветра в м/с на разном расстоянии от опушки леса (табл. 11). Ветер дует перпендикулярно стене леса. Скорость ветра на открытом месте выбирается по табл. 12. Каждый студент выполняет свой вариант задания. Номер варианта соответствует последней цифре номера в зачетной книжке.

Т а б л и ц а 1 1

**Изменение скорости ветра в соответствии с расстоянием от леса  
(по Н. С. Нестерову)**

Расстояние от опушки, м	Скорость ветра в % и м/с от скорости на открытом месте			
	перед лесом (с наветренной стороны)		за лесом (с подветренной стороны)	
	м/с	%	м/с	%
117	?	100	-	-
81	?	92	-	-
31	?	88	-	-
0	?	85	-	-
0	-	-	?	23
64	-	-	?	28
170	-	-	?	39
256	-	-	?	88
470	-	-	?	100

Т а б л и ц а 1 2

**Классификация ветров (по С. В. Белову)**

Номер варианта	Шкала Бофорта, баллы	Скорость ветра, м/с	Название ветров	Вызываемые последствия
1	1	0,9	Очень слабый	Вредных последствий не вызывает
2	2	2,4	Слабый	
3	3	4,4	Слабый	
4	4	6,7	Средний	
5	5	9,3	Средний	
6	6	12,3	Средний	
7	7	15,5	Сильный	Деревья сильно качаются и изгибаются
8	8	18,9	Сильный	Ломаются ветви деревьев Деревья вываливаются
9	9	22,6	Буря	
10	10	26,4	Сильная буря	

				с корнями и ломаются
--	--	--	--	----------------------

По полученным данным постройте график. Масштаб принять равным по оси абсцисс («Х»): 1 см = 100 м; по оси ординат («У»): 1 см = 2 м/с.

Определите скорость ветра с наветренной и подветренной сторон на расстояниях, равных 5, 10, 20, 30, 40 и 50 высотам древостоя (средняя высота древостоя 22 м):

- 1) в процентах от его скорости на открытом месте;
- 2) в м/с от его скорости на открытом месте.

Результаты расчетов представьте в табл. 13.

Т а б л и ц а 13

### Изменение скорости ветра в соответствии с расстоянием от леса

Расстояние от опушки		Скорость ветра в % и м/с от скорости на открытом месте			
		перед лесом (с наветренной стороны)		за лесом (с подветренной стороны)	
количество средних высот древостоя	м	м/с	%	м/с	%
5					
10					
20					
30					
40					
50					

Ответьте на следующие вопросы:

- 1) На каком расстоянии от леса скорость ветра начинает снижаться?
- 2) На каком расстоянии от леса скорость ветра полностью гаснет?
- 3) На каком расстоянии за полосой леса первоначальная скорость ветра восстанавливается?

Расстояние выразите в средних высотах древостоя.

### Практическое занятие № 3

#### ЭКОЛОГИЯ ЛЕСА (ЧАСТЬ 2)

*(Задания выполняются на базе музея лесоводства с использованием макета «Лес и влага»)*

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:**

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 почвенного плодородия. Ценоотические отношения в лесу. Влияние хозяйственной деятельности в лесу на фауну. Пастьба скота в лесу.

#### **З а д а н и я:**

1. Соотношение общего количества выпавших осадков и суммы всей испарившейся влаги и стока, называемое водным балансом, выражается формулой Г. Н. Высоцкого (мм) (4):

$$O_c = C_n + C_r + I + T, \quad (4)$$

где  $O_c$  – общее количество осадков, выпадающих на поверхность суши;  $C_n$  – поверхностный сток;  $C_r$  – внутрипочвенный сток;  $I$  – физическое испарение с кроны и почвы;  $T$  – транспирация (физиологическое испарение).

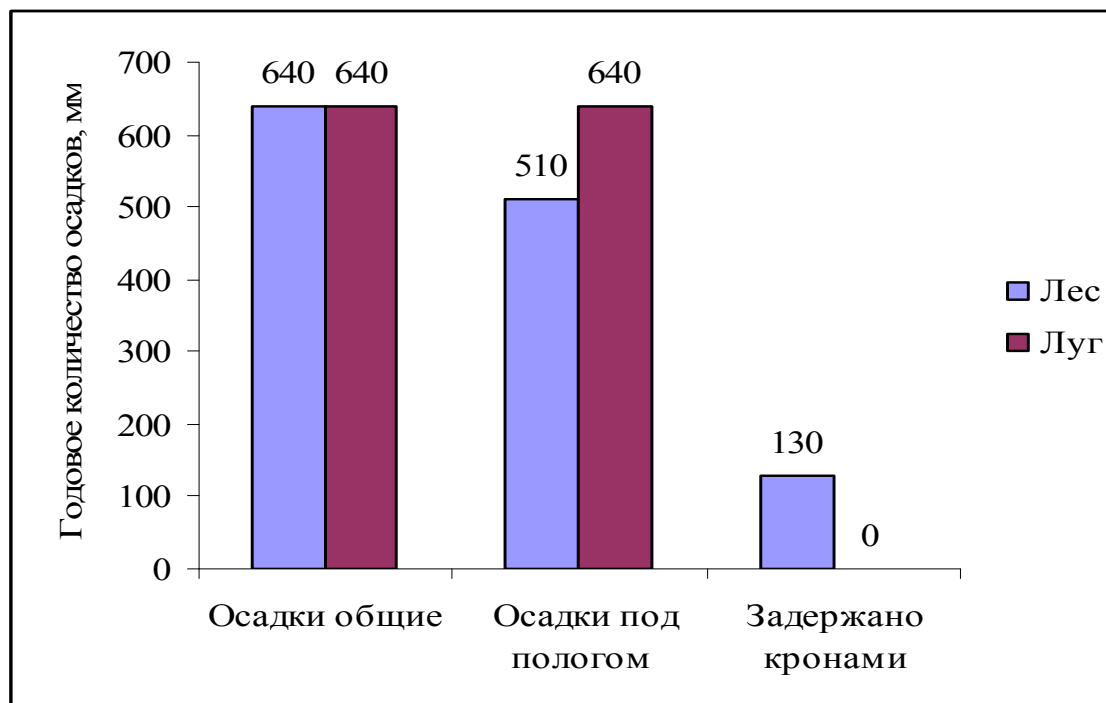
По данным табл. 14 постройте диаграмму (пример показан на рис. 1), отражающую годовой расход воды лесных и открытых территорий.

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

Т а б л и ц а 14

**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_n</math></b>	<b>30</b>	<b>135</b>
<b>Сток грунтовый <math>C_r</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:

- 1) количество задержанных пологом осадков ( $O_{с_{кр}}$ );
- 2) расход влаги на транспирацию ( $T$ );
- 3) испарение с напочвенного покрова ( $I$ );
- 4) расход влаги на поверхностный сток ( $C_{п}$ );
- 5) расход влаги на грунтовый сток ( $C_{г}$ ).

Для этого по приведенным ниже исходным данным своего варианта (табл. 14) постройте пять графиков ( $O_{с_{кр}}$ ,  $T$ ,  $I$ ,  $C_{п}$ ,  $C_{г}$ ) и проанализируйте каждую кривую. По горизонтали отложите возраст: 1 см = 10 лет. Масштаб по вертикали студент подбирает сам. Показатели, недостающие в табл. 15, рассчитайте по формулам (5-9):

$$O_{с_{кр}} = O_{с_{общ}} - O_{с_{подпол}} \quad (5)$$

$$\Phi = 1,7 \cdot \Delta M \quad (6)$$

$$V_{\Phi} = \frac{\Phi}{10} \quad (7)$$

$$T = O_{с_{общ}} - O_{с_{кр}} - I - C_{г} - C_{п} - V_{\Phi} \quad (8)$$

$$\Sigma I = I + T + O_{с_{кр}} \quad (9)$$

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 1 5

**Баланс влаги в лесу (по С. В. Белову)**

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. Березняк кисличный, 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		

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы $\Delta M$ , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{скр}$ , мм	$\Phi$ , т/га	$V_{\phi}$ , мм	$I$ , мм	$C_{п}$ , мм	$C_{г}$ , мм	$T$ , мм	$\Sigma I$ , мм
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		

Продолжение табл. 15

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы $\Delta M$ , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{скр}$ , мм	$\Phi$ , т/га	$V_{\phi}$ , мм	$I$ , мм	$C_{п}$ , мм	$C_{г}$ , мм	$T$ , мм	$\Sigma I$ , мм
<b>2. Осинник кисличный, 9ОсБ, 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>3. Сосняк кисличный, 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>4. Сосняк брусничный, 9СБ, 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		

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы $\Delta M$ , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{скр}$ , мм	$\Phi$ , т/га	$V_{\phi}$ , мм	$I$ , мм	$C_{п}$ , мм	$C_{г}$ , мм	$T$ , мм	$\Sigma I$ , мм
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		

Продолжение табл. 15

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы $\Delta M$ , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{скр}$ , мм	$\Phi$ , т/га	$V_{\phi}$ , мм	$I$ , мм	$C_{п}$ , мм	$C_{г}$ , мм	$T$ , мм	$\Sigma I$ , мм
<b>5. Ельник кисличный, 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>6. 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		
<b>7. Березняк брусничный, 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		

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы $\Delta M$ , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{скр}$ , мм	$\Phi$ , т/га	$V_{ф}$ , мм	$I$ , мм	$C_{п}$ , мм	$C_{г}$ , мм	$T$ , мм	$\Sigma I$ , мм
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		

Окончание табл. 15

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы $\Delta M$ , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{скр}$ , мм	$\Phi$ , т/га	$V_{ф}$ , мм	$I$ , мм	$C_{п}$ , мм	$C_{г}$ , мм	$T$ , мм	$\Sigma I$ , мм
<b>8. 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>9. Разнотравно-ежевиковый буковый древостой, 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		

Возраст, лет	Прирост сухой фитомассы $\Delta M$ , т/га	Осадки под пологом, мм	$O_{кр}$ , мм	$\Phi$ , т/га	$V_{\phi}$ , мм	$I$ , мм	$C_{п}$ , мм	$C_{г}$ , мм	$T$ , мм	$\Sigma I$ , мм
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>10. Ельник черничный, 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		

3. Определите характер и причины отрицательного воздействия влаги на отдельные древесные породы (табл. 16).

Т а б л и ц а 1 6

**Влияние осадков на лес**

Факторы	Какие породы чаще повреждаются	Результат повреждения
Снежный покров		
Снеголом		
Снеговал		
Град		
Изморозь		
Ожеледь		

4. Используя дополнительную литературу (В. Г. Нестеров, 1954), заполните табл. 17.

Т а б л и ц а 1 7

**Зависимость между типом условий местопроизрастания и механическим составом почвы**

Механический состав почвы	Тип условий местопроизрастания	Произрастающие древесные породы

--	--	--

Поясните, какие морфологические характеристики почвы в наибольшей мере определяют рост хвойных пород на дренированных и заболоченных местообитаниях. На почвах какого механического состава предпочитают расти:

- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| а) сосна;  | д) липа;              |
| б) ель;    | е) граб;              |
| в) береза; | ж) клен остролистный; |
| г) дуб;    | з) пихта?             |

5. Напишите название почвы, если известно:

- а)  $A_0 = 2$  см;  $A_1 > A_2$ ; материнская порода – суглинок;  
 б)  $A_0 = 8$  см;  $A_2 > A_1$ ; материнская порода – супесь.

6. Заполните табл. 18 «Характеристика лесной подстилки».

Т а б л и ц а 18

**Характеристика лесной подстилки**

Тип лесной подстилки	Масса лесной подстилки, кг	Степень разложения подстилки	Реакция среды	Характеристика флоры	Характеристика почв	Произрастающие древесные породы

7. Назовите растения-спутники:

- а) дуба;  
 б) сосны;  
 в) ели.

8. Для лесного биоценоза придумайте и зарисуйте:

- а) одну пастбищную и одну детритную пищевую цепь;  
 б) одну пищевую сеть;  
 в) по две экологические пирамиды численности и биомассы («правильную» и «перевернутую»);  
 г) одну экологическую пирамиду энергии.

9. Используя дополнительную литературу (М. Д. Сибирякова, 1962), заполните табл. 19.

**Распределение растений живого напочвенного покрова по требовательности к плодородию и влажности почвы**

Растения живого напочвенного покрова по требовательности к плодородию и влажности почвы	Примеры растений
Гигрофиты и мегатрофы	
Гигрофиты и мезотрофы	
Гигрофиты и олиготрофы	
Мезогигрофиты и мегатрофы	
Мезогигрофиты и мезотрофы	
Мезогигрофиты и олиготрофы	
Мезофиты и мегатрофы	
Мезофиты и мезотрофы	
Мезофиты и олиготрофы	
Ксерофиты	

**Практическое занятие № 4**

**ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ**

*(Задания выполняются на базе музея лесоводства с использованием макетов «Типы леса»)*

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:**

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 лесорастительных 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.).

**З а д а н и я:**

**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. 20.

Т а б л и ц а 2 0

**Типы леса по В. Н. Сукачеву**

Типы леса	Почвы	Древостои	Класс бонитета	Подлесок	Живой напочвенный покров	Успешность естественного возобновления
Лишайниковый						
Кисличный						
Черничный						
Брусничный						
Долгомошный						
Сфагновый						
Травяной и травяно-болотный						
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, составленным для Лисинского учебно-опытного лесхоза И. И. Шишковым:



1) Осинники, принадлежащие по продуктивности к III классу бонитета, реже – ко II. Преобладающая полнота 0,7-0,8. В подлеске – редкая рябина и крушина, встречающиеся, начиная со второго класса возраста и старше. Еловый подрост появляется в насаждениях с IV класса возраста. Основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника и блестящие мхи с вкрапленными в них по микропонижениям кукушкиным льном и сфагнумом. Характерные представители напочвенного покрова: черника, брусника, седмичник европейский, майник двулистный, марьянник луговой, грушанка круглолистная, вейник лесной, рамишия (грушанка) однобокая, костяника, золотарник (золотая розга), ландыш майский, хвощ лесной, фиалка собачья. Здесь также произрастают растения открытых мест: щучка, мятлик, ясменник цепкий, валериана, бодяк и др. Мхи: *Hylocomium proliferum* (мох этажчатый), *Pleurozium Schreberi* (мох Шребера), *Rhytidiadelphus triquetrus* (мох трехгранный), *Dicranum undulatum* (дикранум волнистый), *Dicranum scoparium* (дикранум гладкий).

2) Сосновый древостой. Почва среднеподзолистая, суглинистая влажная и свежая на валунном суглинке (ленточной глине). Продуктивность древостоев характеризуется III классом бонитета. Преобладающая полнота в сосняках черничных 0,5-0,7. Подлесок редкий. Начиная с III класса возраста, в насаждениях встречаются рябина, крушина и ива. Подрост преимущественно еловый; в малополотных насаждениях – сосновый, березовый и осиновый. Основной фон растительного покрова составляют хорошо плодоносящие черника, брусника, а также вейник лесной и папоротники. Кроме того, появляются щучка, бор развесистый, перловник поникший. Хорошо развиты зеленые мхи.

3) Еловый древостой I-II классов бонитета. Почва перегнойная, слабоподзолистая, суглинистая, свежая на валунном суглинке. В насаждении преобладают высокие полноты: 0,7-0,9. Под пологом высокополотных сомкнутых древостоев подрост мало, и он сильно угнетен. Жизнеспособный, преимущественно групповой подрост встречается лишь на прогалинах и в просветах. В подлеске рябина, жимолость, крушина. Основной фон травяного покрова создают кислица и майник. Наиболее характерные представители живого напочвенного покрова следующие: кислица обыкновенная, майник двулистный, седмичник европейский, костяника, ландыш майский, сныть обыкновенная, медуница узколистная, вороний глаз четырехлистный, черника, брусника, золотарник обыкновенный (золотая розга), рамишия (грушанка) однобокая, грушанка круглолистная, земляника, фиалка собачья, кочедыжник женский, бодяк разнолистный, вероника дубравная, звездчатка дубравная, ветреница дубравная и др. Моховой покров сплошного зеленого ковра не образует. Главнейшими представителя-

ми мохового покрова являются типичные блестящие мхи: *Rhytiadiadelphus triquetrus* (ритидиадельфус трехгранный), *Dicranum undulatum* (дикранум волнистый), *Hylocomium proliferum* (мох этажчатый), *Pleurozium Schreberi* (плеуроциум Шребери) и *Ptilium crista castrensis* (мох перистоветвистый).

4) Сосновые древостои. Занимают дренированные склоны и озовые гряды с наиболее сухими и бедными в группе зеленомошников с песчаными почвами. В травяном покрове преобладают брусника, черника, злаковые на фоне блестящих мхов.

5) Березняки III, реже II классов бонитета. Преобладающая полнота древостоев данного типа леса 0,6-0,8. Подлесок редкий, представлен рябиной, крушиной, иногда ивой. Подрост еловый удовлетворительный. Основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника и блестящие мхи с вкрапленными в них по микропонижениям кукушкиным льном и сфагнумом. Характерные представители напочвенного покрова: черника, брусника, седмичник европейский, майник двулистный, марьяник луговой, грушанка круглолистная, вейник лесной, рамишия (грушанка) однобокая, костяника, золотарник (золотая розга), ландыш майский, хвощ лесной, фиалка собачья. Здесь также произрастают растения открытых мест: щучка, мятлик, ясменник цепкий, валериана, бодяк и др. Мхи: *Hylocomium proliferum* (мох этажчатый), *Pleurozium Schreberi* (мох Шребера), *Rhytiadiadelphus triquetrus* (мох трехгранный), *Dicranum undulatum* (дикранум волнистый), *Dicranum scoparium* (дикранум гладкий).

6) Еловые древостои. Почва торфяно-перегнойная, глеевая, суглинистая на тяжелом суглинке. Производительность определяется III-IV классами бонитета. Полноты преобладают 0,5-0,8. В подлеске встречаются ива серая, рябина и изредка крушина ломкая. Подрост еловый, групповой, редкий, удовлетворительный, приурочен к микроповышениям. Травяной покров густой, разнообразный трехъярусный. В первом ярусе: тростник обыкновенный, камыш лесной, страусник, вейник ланцетный, вербейник обыкновенный, скерда болотная, таволга вязолистная. Во втором ярусе: хвощ лесной, осока лисья, осока шаровидная, сабельник болотный, черника, брусника, бодяк разнолистный, золотарник (золотая розга), луговик дернистый (щучка). В третьем ярусе: кислица обыкновенная, седмичник европейский, майник двулистный, рамишия (грушанка) однобокая, земляника лесная, фиалка болотная, костяника. Мхи: *Sphagnum subbicolor* (сфагнум соббиколер), *Polytrichum commune* (кукушкин лен), *Pleurozium Schreberi* (мох Шребера), *Sphagnum squarrosum* (сфагнум растопыренный), *Hylocomium proliferum* (мох этажчатый). Основной фон создают растения первого яруса, хвощ и сфагнумы.

7) Почва биологически малоактивная, торфянистая, слабо-подзолистая, глеевая, тяжелосуглинистая на валунном суглинке и ленточной глине. ДревоСТОИ – сосновые, IV бонитета. Преобладающая полнота древоСТОЕв 0,6-0,7. В подлеске встречаются редкая ива и отдельные экземпляры рябины, крушины и ольхи серой. Подрост часто угнетенный, преимущественно еловый групповой (реже сосновый). Травяной покров однообразный и небогатый. Нередко встречаются черника, брусника, хвощ лесной, марьяник луговой, седмичник европейский, щитовник игольчатый, вейник лесной, местами багульник болотный, вахта трилистная (трифоль), сабельник болотный, подбел, дубровник, голубика. Мхи образуют сплошной ковер, равномерно покрывающий почву. Преобладают в нем *Polytrichum commune* (кукушкин лен) с некоторым участием зеленых мхов: *Pleurozium Schreberi* (плеуроциум Шребери), *Hylacomium proliferum* (мох этажчатый), *Dicranum undulatum* (дикранум волнистый). Сильно развивается сфагнум, всюду сопутствующий кукушкину льну и местами образующий чистые пятна *Sphagnum Girgesohnii* (сфагнум Гиргензона), *Sphagnum wulfianum* (сфагнум вульфьянум), *Sphagnum medium* (сфагнум средний), *Sphagnum subbicolor* (сфагнум суббиколер).

8) Еловый древоСТОИ. Почва грубогумусная, среднеподзолистая, суглинистая, влажная на валунном суглинке. ДревоСТОИ характеризуется средней производительностью III класса бонитета, реже II. В насаждениях преобладают средние полноты 0,7; 0,6 и 0,5. В редком подлеске находятся рябина, ива и крушина. Еловый подрост представлен несколькими поколениями разной высоты и возраста. Основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника и блестящие мхи с вкрапленными в них по микропонижениям кукушкиным льном и сфагнумом. Характерные представители напочвенного покрова: черника, брусника, седмичник европейский, майник двулистный, марьяник луговой, грушанка круглолистная, вейник лесной, рамишия (грушанка) однобокая, костяника, золотарник (золотая розга), ландыш майский, хвощ лесной, фиалка собачья. Мхи: *Hylacomium proliferum* (мох этажчатый), *Pleurozium Schreberi* (мох Шребера), *Rhytidiadelphus triquetrus* (мох трехгранный), *Dicranum undulatum* (дикранум волнистый), *Dicranum scorarium* (дикранум гладкий). В моховом покрове наряду с блестящими мхами нередко встречаются пятна кукушкина льна и сфагнума, что указывает на начало заболачивания почвы.

9) Почвы биологически неактивные, торфяно-подзолистые, глеевые, на тяжелом суглинке. ДревоСТОИ по составу сосновый чистый с единичной примесью ели и березы. Преобладающие классы бонитета V и Va. Преобладающая полнота 0,6. Подрост встречается в древоСТОИях главным образом IV класса возраста и старше. Представлен преимущественно сосной.

В подлеске в древостоях, начиная с IV класса возраста, встречается ива. В живом напочвенном покрове господствуют сфагновые мхи с включением местами осоки, пушицы, клюквы, багульника, подбела, голубики, морошки, тростника, по кочкам – мох Шребера, брусника.

**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:

- 1) без воздействия огня;
- 2) с воздействием огня?

## **Практическое занятие № 5**

### **СРЕДООБРАЗУЮЩАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ РОЛЬ ЛЕСА**

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:**

Классификация лесов по целевому назначению. 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 дистрессии. Принципы регулирования рекреационной нагрузки. Выбор главных пород и оптимального 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.

### З а д а н и я:

1. Составьте схему разделения лесов по целевому назначению и категориям защитности по Лесному кодексу Российской Федерации, 2007 г.

2. Заполните табл. 21 «Категории защитных лесов и их характеристика».

Т а б л и ц а 2 1

#### Категории защитных лесов и их характеристика

Категория защитных лесов	Характеристика
<i>1) Леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях</i>	
A)	
...	
<i>2) Леса, расположенные в водоохранных зонах</i>	
A)	
...	
<i>3) Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов</i>	
A)	
...	
<i>4) Ценные леса</i>	
A)	
...	

3. Заполните табл. 22 «Водоохранные леса и их функции».

Т а б л и ц а 2 2

#### Водоохранные леса и их функции

Категория водоохранных лесов	Функции

4. Заполните табл. 23 «Берего- и руслозащитные леса и их функции».

Т а б л и ц а 2 3

#### Берего- и руслозащитные леса и их функции

Берего- и руслозащитные леса	Функции
1. Берегозащитные леса	
2. Руслозащитные леса	

5. Перечислите функции почвозащитных лесов.

6. Напишите оптимальный состав древостоя для спелых водорегулирующих лесов таежной зоны (по М. М. Орлову). Объясните, в чем заклю-

чается водорегулирующая роль каждой древесной породы в указанном составе.

7. Какую лесистость следует считать оптимальной: а) в лесостепи; б) в Нечерноземье; в) в северной тайге; г) в среднем?

8. Определите площадь зеленой зоны ( $H$ , тыс. га, табл. 24) вокруг городов Российской Федерации по формуле (10):

$$H = a \cdot b \cdot v, \quad (10)$$

где  $H$  – площадь зеленой зоны, тыс. га;  $a$  – норма площади на 1000 жителей, га;  $b$  – население города в ближайшей перспективе, тыс. человек;  $v$  – коэффициент, зависящий от лесистости района.

Каждый студент выполняет свой вариант задания (табл. 24). Номер варианта соответствует последней цифре номера в зачетной книжке. Недостающие величины:  $a$  – норма площади на 1000 жителей, га;  $b$  – население города в ближайшей перспективе, тыс. человек;  $v$  – коэффициент, зависящий от лесистости района – необходимо найти в дополнительной литературе (библиотека, Интернет). Результаты расчетов представить в виде табл. 24.

Т а б л и ц а 2 4

**Площадь зеленой зоны**

Номер варианта	Название города	Норма площади на 1000 жителей (а), га	Население города в ближайшей перспективе (б), тыс. чел.	Коэффициент, зависящий от лесистости района	Площадь зеленой зоны ( $H$ ), тыс. га
1	Архангельск				
2	Братск				
3	Брянск				
4	Воронеж				
5	Екатеринбург				
6	Иркутск				
7	Москва				
8	Самара				
9	Санкт-Петербург				
10	Челябинск				

9. Заполните табл. 25, 26, 27 – «Классификации стадий дигрессии рекреационных лесов».

Т а б л и ц а 2 5

**Стадии дигрессии рекреационных лесов в зависимости от отношения площади, вытоптанной до минерального горизонта поверхности напочвенного покрова, к общей площади обследуемого участка, % (по ОСТ 56-100-95)**

Стадия дигрессии рекреационных лесов					
Показатель					

Т а б л и ц а 2 6

**Стадии дигрессии рекреационных лесов по пересечению площади с дорогами и тропами (по данным Союзгипролесхоза)**

Стадия дигрессии рекреационных лесов			
Показатель			

Т а б л и ц а 2 7

**Фазы рекреационной дигрессии лесов (по А. С. Тихонову)**

Порядковый номер фазы	Название фазы	Площадь троп и выбитых участков, %	Изменение подлеска	Площадь с лесным живым покровом	Процесс лесовозобновления	Изменение древостоя		
						уменьшение прироста по $D_{1,3}$ , %	число суховершинных деревьев, %	сомкнутость полога

**10.** Перечислите меры восстановления деградированных лесов: а) организационные; б) мероприятия по благоустройству территории; в) лесохозяйственные и биотехнические.

## Практическое занятие № 6

### ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ

*(Задания выполняются по материалам, собранным на опытных объектах в Лисинском учебно-опытном лесхозе)*

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:**

Сравнительная оценка естественного и искусственного лесовозобновления. Предварительное, последующее 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 прораствание 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 лесовозобновления 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 их воплощения на лесокультурных площадях. Густота лесных культур как фактор целевого выращивания искусственных насаждений.

### **З а д а н и я:**

**Задание 1.** По данным учета подроста (Н. В. Беляева, О. И. Григорьева, 2008) под пологом древостоев и на вырубках (варианты 1-10) выполните обработку полевого материала. Каждый студент выполняет свой вариант задания. Номер варианта соответствует последней цифре номера в зачетной книжке.

#### **В а р и а н т 1**

**Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 10-летней давности, Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области, Лисинское лесничество, квартал 108, выдел 3, тип леса – ельник кисличный**

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	0	0	0		26	0	3	2	
2	0	0	3		27	1	0	3	
3	1	2	0		28	0	1	3	
4	1	0	1		29	0	0	5	



5	2	3	2		30	0	1	3	
6	2	1	0		31	0	0	4	
7	1	0	1		32	0	4	2	
8	0	0	3		33	0	1	6	
9	0	0	2		34	0	0	5	
10	1	0	2		35	1	2	4	
11	0	0	3		36	0	0	5	
12	0	3	2		37	1	3	3	
13	0	0	3		38	0	0	2	
14	0	0	4		39	0	1	5	
15	0	0	1		40	0	0	5	
16	0	0	3		41	0	0	3	
17	0	1	4		42	0	0	5	
18	0	1	3		43	0	2	3	
19	0	3	3		44	0	5	2	
20	0	3	3		45	0	0	4	
21	1	1	1		46	0	0	3	
22	0	0	4		47	0	1	3	
23	0	1	3		48	0	1	2	
24	0	0	3		49	0	0	2	
25	0	0	3		50	0	1	3	
						$\Sigma N_M$	$\Sigma N_{cp}$	$\Sigma N_{kp}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 2

Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 7-летней давности,  
Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области, Перинское лесничество,  
квартал 59, выдел 75, 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	0	0	1		16	0	1	3	
2	0	0	0		17	0	0	3	
3	0	1	2		18	0	0	3	
4	0	2	3		19	0	4	0	
5	0	0	2		20	1	5	0	
6	0	0	2		21	0	5	2	
7	0	0	2		22	0	1	0	
8	0	0	2		23	0	0	4	
9	0	4	2		24	0	1	3	
10	0	0	4		25	0	3	1	
11	0	4	3		26	0	3	2	
12	0	4	2		27	0	4	3	
13	0	0	8		28	0	1	4	
14	0	1	4		29	0	0	2	

15	0	0	0		30	0	3	1	
						$\Sigma N_M$	$\Sigma N_{cp}$	$\Sigma N_{kp}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 3

Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 6-летней давности  
Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области, Перинское лесничество,  
квартал 75, выдел 60, 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	0	0	0		16	0	0	0	
2	1	2	0		17	0	0	0	
3	1	3	0		18	0	1	2	
4	0	0	0		19	0	1	4	
5	1	1	1		20	0	2	1	
6	1	0	1		21	0	2	1	
7	0	0	0		22	0	2	2	
8	0	0	4		23	2	2	0	
9	0	1	0		24	1	3	1	
10	1	5	0		25	0	3	0	
11	0	2	1		26	1	1	2	
12	1	2	0		27	0	2	0	
13	0	3	1		28	0	4	0	
14	0	1	2		29	6	0	0	
15	3	0	0		30	2	2	1	
						$\Sigma N_M$	$\Sigma N_{cp}$	$\Sigma N_{kp}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 4

Учет естественного возобновления ели под пологом насаждения 6Ос<sub>120</sub>2Б<sub>120</sub>1С<sub>120</sub>1Е<sub>120</sub>,  
бонитет II, полнота 0,5, Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области,  
Лисинское лесничество, квартал 107, выдел 8, тип леса – осинник кисличный

Номер пло- щадки	Подрост, экз.				Номер пло- щадки	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	0	0	2		16	0	0	5	
2	0	0	2		17	0	0	0	
3	0	0	2		18	3	2	1	
4	0	0	1		19	3	1	2	
5	1	2	0		20	1	2	1	
6	0	0	0		21	0	3	1	
7	0	2	0		22	1	0	0	
8	0	2	0		23	0	1	0	
9	2	5	2		24	0	0	0	
10	3	0	0		25	0	0	2	
11	2	4	0		26	0	1	0	
12	0	1	0		27	0	1	0	
13	0	1	0		28	0	0	0	
14	0	3	0		29	0	0	0	

15	0	2	2		30	0	0	0	
						$\Sigma N_M$	$\Sigma N_{cp}$	$\Sigma N_{kp}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 5

Учет естественного возобновления ели под пологом насаждения 50с<sub>120</sub>1Б<sub>120</sub>2С<sub>130</sub>2Е<sub>130</sub>,  
бонитет II, полнота 0,7, Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области,  
Лисинское лесничество, квартал 107, выдел 10, тип леса – осинник 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	0	5	3		16	1	2	0	
2	5	1	0		17	0	0	2	
3	3	0	0		18	0	3	5	
4	0	0	3		19	1	2	1	
5	4	6	1		20	0	3	4	
6	0	1	1		21	0	4	0	
7	0	1	1		22	0	0	0	
8	1	0	3		23	0	2	0	
9	1	3	5		24	0	0	1	
10	0	0	2		25	0	1	1	
11	1	0	2		26	0	1	1	
12	0	0	8		27	0	0	4	
13	1	0	6		28	0	1	9	
14	0	3	2		29	0	1	2	
15	0	0	3		30	0	0	2	
						$\Sigma N_M$	$\Sigma N_{cp}$	$\Sigma N_{kp}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 6

Учет естественного возобновления ели под пологом насаждения 70с<sub>120</sub>2С<sub>120</sub>1Е<sub>120</sub>,  
бонитет I, полнота 0,5, Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области,  
Лисинское лесничество, квартал 107, выдел 13, тип леса – осинник кисличный

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	0	0	2		16	0	2	0	
2	0	0	2		17	1	1	1	
3	0	1	0		18	0	0	0	
4	0	0	1		19	0	0	0	
5	0	0	2		20	0	0	0	
6	0	0	2		21	0	5	2	
7	0	3	2		22	3	5	0	
8	1	0	2		23	0	0	2	
9	0	1	1		24	0	0	1	
10	1	1	0		25	0	1	4	
11	0	1	2		26	3	5	1	
12	0	2	1		27	0	1	1	
13	1	5	0		28	0	3	4	

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
14	3	3	0		29	0	7	1	
15	0	0	0		30	0	4	5	
						$\Sigma N_M$	$\Sigma N_{CP}$	$\Sigma N_{KP}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 7

Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 9-летней давности,  
Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области,  
Лисинское лесничество, квартал 95, выдел 26, 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	0	3	6		16	0	0	2	
2	0	3	4		17	0	0	3	
3	1	1	5		18	0	1	4	
4	0	1	4		19	0	0	4	
5	0	3	6		20	0	0	0	
6	0	1	4		21	0	1	0	
7	1	2	0		22	0	1	0	
8	0	3	5		23	0	0	5	
9	0	0	7		24	0	1	4	
10	0	1	1		25	0	0	4	
11	0	2	2		26	0	0	4	
12	0	0	5		27	0	0	4	
13	0	1	2		28	0	0	4	
14	0	1	2		29	0	0	4	
15	0	0	3		30	0	0	4	
						$\Sigma N_M$	$\Sigma N_{CP}$	$\Sigma N_{KP}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 8

Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 10-летней давности,  
Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области, Лисинское лесничество,  
квартал 108, выдел 20, тип леса – ельник кисличный

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	0	1	1		26	1	1	1	
2	0	2	2		27	1	2	0	
3	0	1	1		28	6	0	0	
4	0	0	0		29	0	0	3	
5	0	0	4		30	0	0	6	
6	0	4	1		31	0	1	2	

7	1	0	2		32	0	1	3	
8	0	0	4		33	2	1	0	
9	1	0	1		34	1	2	1	
10	0	1	3		35	0	1	0	
11	0	0	1		36	0	0	5	
12	0	1	0		37	2	2	1	
13	0	1	3		38	0	0	0	
14	0	1	5		39	1	0	3	
15	1	0	5		40	0	0	2	
16	0	0	4		41	0	0	2	
17	3	0	5		42	0	0	4	
18	2	2	1		43	0	0	5	
19	0	1	1		44	0	0	3	
20	0	2	2		45	0	0	1	
21	0	0	2		46	0	0	3	
22	0	0	4		47	0	0	2	
23	0	0	5		48	0	0	2	
24	0	0	2		49	0	0	3	
25	0	1	3		50	0	3	5	
						$\Sigma N_M$	$\Sigma N_{cp}$	$\Sigma N_{kp}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 9

Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 10-летней давности,  
Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области, Лисинское лесничество,  
квартал 196, выдел 26, тип леса – ельник кисличный

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	0	4	1		26	0	0	4	
2	0	0	4		27	0	1	4	
3	0	0	5		28	2	3	1	
4	0	0	4		29	0	6	0	
5	0	0	5		30	1	5	0	

6	0	0	4		31	0	1	0	
7	0	1	3		32	0	6	2	
8	0	1	3		33	0	0	0	
9	0	0	5		34	0	0	2	
10	1	1	4		35	0	0	1	
11	0	3	6		36	0	0	1	
12	0	0	1		37	0	1	2	
13	0	1	4		38	0	0	0	
14	0	0	3		39	0	0	1	
15	0	2	1		40	0	2	0	
16	0	4	2		41	0	0	0	
17	0	3	4		42	4	0	0	
18	0	0	5		43	0	1	5	
19	1	1	5		44	0	2	0	
20	0	1	6		45	0	0	1	
21	0	0	1		46	0	1	3	
22	2	5	6		47	0	5	1	
23	2	6	5		48	0	0	0	
24	2	2	1		49	0	1	0	
25	0	1	2		50	1	6	4	
						$\Sigma N_m$	$\Sigma N_{cp}$	$\Sigma N_{kp}$	$\Sigma N$

### В а р и а н т 10

Учет естественного возобновления ели на сплошной вырубке 5-летней давности,  
Лисинский учебно-опытный лесхоз Ленинградской области, Лисинское лесничество,  
квартал 196, выдел 10, тип леса – ельник кисличный

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	2	9	4		16	0	1	4	
2	5	7	4		17	0	3	4	
3	4	2	1		18	3	5	1	
4	0	7	5		19	2	3	3	
5	4	3	4		20	2	1	2	
6	2	2	12		21	0	0	1	

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
7	2	3	4		22	0	0	1	
8	3	8	8		23	0	8	0	
9	3	1	2		24	2	6	2	
10	3	2	5		25	1	5	4	
11	1	1	2		26	1	1	0	
12	7	9	2		27	0	4	0	
13	0	0	1		28	0	1	0	
14	0	0	1		29	6	0	0	
15	0	3	2		30	2	3	5	
						$\Sigma N_m$	$\Sigma N_{cp}$	$\Sigma N_{kp}$	$\Sigma N$

**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 ( $m_m$ ), среднеквадратическим отклонением ( $\sigma$ ), коэффициентом вариации ( $v$ ) и точностью опыта ( $P$ ).

При статистической обработке результатов учета подроста используются данные графы «Итого» из вариантов заданий и формулы (11-19):

**1. Средняя численность подроста на учетной площадке в экз. –  $M_{уч.пл.}$ .**

$$M_{уч.пл.} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}, \quad (11)$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – количество подроста на 1, 2, 3, ...,  $n$  учетных площадках;  $n$  – число учетных площадок.

**2. Выборочное среднеквадратическое отклонение  $\sigma$ , в экз.** Вычисляют этот показатель по табл. 28.

Т а б л и ц а 28

**Ведомость вычисления среднеквадратического отклонения**

Номер учетной площадки	Число подроста на площадке $x_i$ , экз.	Разность между числами подроста $(x_i - M_{уч.пл.})$ , экз.	Квадрат разности $(x_i - M_{уч.пл.})^2$
1			
2			
3			
4			

5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
...			
30			

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_{\text{уч.пл.}})^2}{n-1}} . \quad (12)$$

**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%.

$$v = \frac{\sigma}{M_{\text{уч.пл.}}} \cdot 100 . \quad (13)$$

**4. Ошибка репрезентативности средней численности подростка  $m_M$ , ЭКЗ.**

$$m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} . \quad (14)$$

**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.

$$P = \frac{v}{\sqrt{n}} . \quad (15)$$

**6. Коэффициент встречаемости  $\tau$ , %** (встречаемость подростка – это отношение количества учетных площадок с растениями к общему количе-



ству учетных площадок, заложенных на пробной площади или лесосеке, выраженное в процентах).

$$\tau = \frac{n_1}{n} \cdot 100, \quad (16)$$

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 (контагиозное).

$$КГ = \frac{\sigma^2}{M_{уч.пл.}}. \quad (17)$$

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

$$M_{га} = \frac{\sum N \cdot 10000}{n \cdot S}, \quad (18)$$

где  $\sum N$  – 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.:

$$\sum N = 0,5 \sum N_m + 0,8 \sum N_{cp} + \sum N_{кр}, \quad (19)$$

где  $N_m$  – количество мелкого подроста, экз.;  $N_{cp}$  – количество среднего подроста, экз.;  $N_{кр}$  – 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. 29.

Т а б л и ц а 29

### Статистические показатели учета естественного лесовозобновления

Статистический показатель	Значение показателя	Рекомендуемый 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.** 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 полученных данных обоснуйте выбранный способ лесовосстановления. Для определения способа лесовосстановления воспользуйтесь данными табл. 30. Полученные результаты запишите в графу «Рекомендуемые мероприятия (способ лесовосстановления)» табл. 29.

4) На основании полученного коэффициента встречаемости и по коэффициенту гомогенности охарактеризуйте подрост по распределению по площади (табл. 31).

5) На основании численности подроста на 1 га ( $M_{га}$ ) охарактеризуйте подрост по густоте (табл. 31).

Т а б л и ц а 3 0

### 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

	путем минерализации почвы	Сосна, лиственница	Кисличные, черничные	1,4
			Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	1,4
			Лишайниковые, вересковые, брусничные	0,6-1,6
		Ель	Кисличные, черничные	0-1,3
			Долгомошные, травяно-болотные, сфагновые	0,5-1,1
			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	

Т а б л и ц а 3 1

**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.
--------	---------	-----------	---

б) 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%. При таких показателях численности и встречаемости подроста можно говорить об успешности естественного лесовозобновления.

По результатам работы заполните табл. 33. При заполнении табл. 33 воспользуйтесь данными о средних высотах и возрасте подроста ели на объектах исследования из табл. 32.

Т а б л и ц а 3 2

**Средние высота и возраст подроста ели на объектах исследования**

Номер варианта задания	Средние					
	высота подроста, см			возраст подроста, лет		
	мелкого	среднего	крупного	мелкого	среднего	крупного
1	46,7	110,9	352,2	4,8	8,3	16,7
2	30,0	109,5	244,7	3,8	8,1	14,5
3	41,8	95,1	376,1	4,3	7,1	16,8
4	41,8	94,0	321,6	4,5	7,2	16,1
5	36,1	107,9	327,9	4,2	8,0	16,2
6	33,8	114,2	352,9	4,1	8,6	17,7
7	40,0	114,0	296,3	3,5	8,3	15,0
8	39,3	108,3	352,3	4,4	7,9	16,7
9	35,0	108,3	246,1	4,1	8,2	14,5
10	40,0	101,1	354,4	4,4	7,6	16,6

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: $H_{cp} = \frac{\sum N_m \cdot H_m + \sum N_{cp} \cdot H_{cp} + \sum N_{kr} \cdot H_{kr}}{\sum N}$																
Средневзвешенный возраст, лет: $A_{cp} = \frac{\sum N_m \cdot A_m + \sum N_{cp} \cdot A_{cp} + \sum N_{kr} \cdot A_{kr}}{\sum N}$																
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 = 0,5 \Sigma N_m + 0,8 \Sigma N_{cp} + \Sigma N_{kr}</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 м <sup>2</sup> ).																

## Практическое занятие № 7

### ПРИЧИНЫ И ОЦЕНКА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ОТПАДА ДЕРЕВЬЕВ В ПРОЦЕССЕ РОСТА ДРЕВОСТОЯ

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:**

Динамичность леса. Дифференциация и отпад, их роль в жизни леса. Естественный и искусственный отбор. Виды взаимоотношений между организмами. 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:**

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

#### **Задания:**

**1.** Рассчитайте процент отпада деревьев каждой ступени толщины за 10, 20 и 30 лет, используя данные исследований, полученные на постоянных пробных площадях в опытном лесном хозяйстве «Сиверский лес» (Ленинградская область). Результаты представьте в виде табл. 34-39. Каждый студент выполняет свой вариант задания. Вариант 1 выполняют студенты, номер зачетной книжки которых оканчивается на четную цифру, вариант 2 – учащиеся, номер зачетной книжки которых оканчивается на нечетную цифру.

#### **В а р и а н т 1**

**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
<b>Всего</b>	<b>432</b>	<b>274</b>	<b>194</b>	<b>178</b>

## В а р и а н т 2

### 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
<b>Всего</b>	<b>1661</b>	<b>703</b>	<b>400</b>	<b>349</b>

Т а б л и ц а 3 4

### 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				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 3 5

### 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				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 3 6

**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				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 3 7

**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				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 3 8

**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				
<b>Всего</b>				



**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				
<b>Всего</b>				

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.

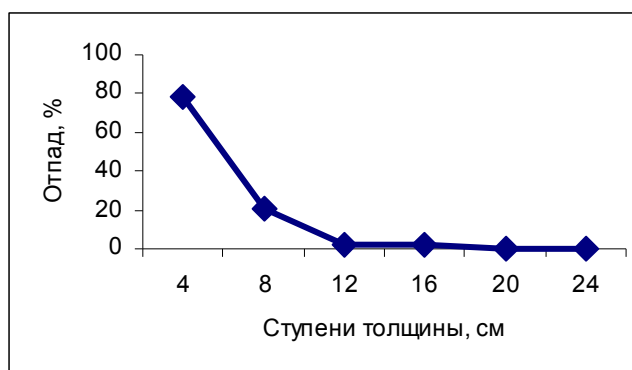


Рис. 2. Зависимость процента отпада от диаметра древостоя

3. Рассчитайте процент отпада деревьев за первое, второе и третье десятилетие. Результаты представьте в виде табл. 40-45.

**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				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 41

**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				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 42

**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				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 43

**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				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 4 4

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

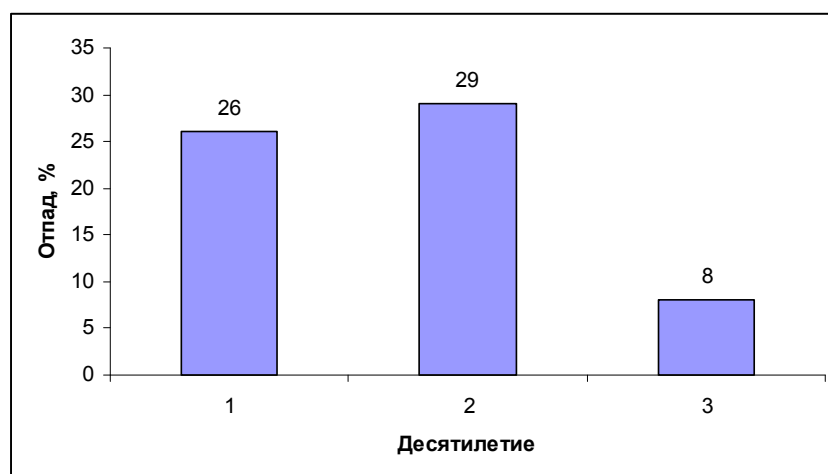
Исходная ступень толщины, см	Количество деревьев, экз.		Отпад	
	50 лет	60 лет	экз.	%
4				
8				
12				
16				
20				
24				
<b>Всего</b>				

Т а б л и ц а 4 5

**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				
<b>Всего</b>				

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

## Практическое занятие № 8

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ПО СТУПЕНЯМ ТОЛЩИНЫ. СМЕНА ПОРОД

**Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:**

Возрастные этапы в жизни леса. Классификация Г. Крафта. Особенности деревьев, выросших на свободе и в лесу. Чистые и смешанные древостои. Простые и сложные древостои. 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:**

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.

#### **З а д а н и я:**

1. По данным исследований, полученным на постоянных пробных площадях в опытном лесном хозяйстве «Сиверский лес» (Ленинградская область), постройте графики, отражающие ряды распределения количества деревьев разного возраста по ступеням толщины (пример показан на рис. 4). Каждый студент выполняет свой вариант задания. Номер варианта соответствует последней цифре номера в зачетной книжке.

#### **В а р и а н т 1**

**Распределение количества деревьев по ступеням толщины в ельнике черничном**

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
4	120	4
8	161	21
12	93	35
16	34	43
20	27	31
24	5	12
28	0	3
32	0	4
36	0	2
40	0	1
<b>Всего</b>	<b>440</b>	<b>156</b>

### В а р и а н т 2

Распределение количества деревьев по ступеням толщины в ельнике черничном

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
4	4	1
8	34	2
12	104	7
16	70	34
20	23	34
24	6	30
28	1	13
32	0	7
36	0	1
<b>Всего</b>	<b>242</b>	<b>129</b>

### В а р и а н т 3

Распределение количества деревьев по ступеням толщины в ельнике черничном

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
4	13	0
8	72	3
12	132	13
16	79	16
20	18	31
24	0	33
28	0	22
32	0	23
36	0	1
<b>Всего</b>	<b>314</b>	<b>142</b>

### В а р и а н т 4

Распределение количества 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
<b>Всего</b>	<b>134</b>	<b>56</b>

### В а р и а н т 5

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

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
4	2	0
8	14	0
12	42	9
16	30	15
20	10	12
24	1	6
28	0	3
32	0	2
36	0	1
<b>Всего</b>	<b>99</b>	<b>48</b>

### В а р и а н т 6

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

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
8	12	0
12	35	2
16	36	8
20	11	16
24	2	8
28	0	5
32	0	3
36	0	2
<b>Всего</b>	<b>96</b>	<b>44</b>

### В а р и а н т 7

**Распределение количества деревьев по ступеням толщины в сосняке черничном**

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
8	66	4
12	111	25
16	95	41
20	36	49
24	3	28
28	0	3
32	0	2
<b>Всего</b>	<b>311</b>	<b>152</b>

### В а р и а н т 8

Распределение количества деревьев по ступеням толщины в сосняке черничном

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
8	11	0
12	72	0
16	78	7
20	16	29
24	0	40
28	0	29
32	0	4
36	0	2
<b>Всего</b>	<b>177</b>	<b>111</b>

### В а р и а н т 9

Распределение количества деревьев по ступеням толщины в сосняке брусничном

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

### В а р и а н т 10

Распределение количества деревьев по ступеням толщины в сосняке брусничном

Ступень толщины, см	Возраст, лет	
	35	75
8	9	0
12	63	3
16	76	13
20	19	27
24	1	46
28	0	28
32	0	11
36	0	1
<b>Всего</b>	<b>168</b>	<b>129</b>

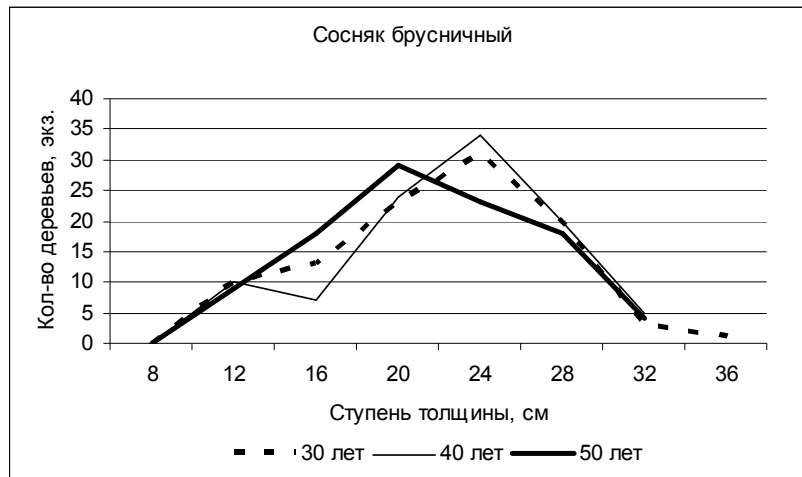


Рис. 4. Ряды распределения деревьев по ступеням толщины в 30, 40 и 50 лет

2. Определите и сравните между собой статистические показатели рядов распределения в начале и в конце периода наблюдений по форме табл. 46. Объясните изменение этих показателей.

Т а б л и ц а 4 6

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

Показатели	Период наблюдений/ возраст, лет	
	на начало опыта / 35 лет	на конец опыта / 75 лет
Среднеарифметическая величина диаметра и ее ошибка, см		
Среднеквадратическое отклонение, см		
Коэффициент вариации, %		
Точность исследования, %		
Коэффициент асимметрии		
Коэффициент эксцесса		

Расчет статистических показателей производится по формулам (21-27):  $M$  – среднее значение диаметра, см

$$M = \frac{\sum fW}{n}, \quad (20)$$

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 распределения 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.

$$C - \text{центральное отклонение, см: } C = \sqrt{\sum fW^2 - \frac{(\sum fW)^2}{n}}. \quad (21)$$

$$\text{Среднеквадратическое отклонение (сигма), см: } \sigma = \sqrt{\frac{C}{n-1}}. \quad (22)$$

$$\text{Ошибка средней, см: } m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}. \quad (23)$$

$$CV - \text{коэффициент вариации, \%}: CV = \frac{\sigma}{M} \cdot 100. \quad (24)$$

$$P - \text{точность исследования, \%}: P = \frac{CV}{\sqrt{n}}. \quad (25)$$

$$A - \text{коэффициент асимметрии}: A = \frac{\sum(W - M)^3}{n\sigma^3}. \quad (26)$$

$$\varepsilon - \text{коэффициент эксцесса}: \varepsilon = \frac{\sum(W - M)^4}{n\sigma^4} - 3. \quad (27)$$

При расчетах используйте табл. 47.

Таблица 47

**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						
26,1-30,0	28						
30,1-34,0	32						
34,1-38,0	36						
38,1-42,0	40						
	<b>Итого (Σ)</b>						

**3.** Укажите причины смены пород и меры восстановления главной породы (табл. 48).

Таблица 48

**Смена пород**

Смена пород	Причина смены	Меры восстановления главной породы
Ель – березой, осиной, ольхой серой		
Сосна – березой		
Сосна – елью		
Ель – сосной		
Дуб – елью		
Ель – дубом		
Дуб – сосной		
Сосна – дубом		

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основная литература

1. *Грязькин А. В.* Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России). – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 188 с.
2. *Ковязин В. Ф., Мартынов А. Н., Мельников Е. С. и др.* Основы лесного хозяйства и таксация леса: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 384 с.
3. Лесной кодекс Российской Федерации. Принят Государственной Думой 8 ноября 2006 года.
4. *Мартынов А. Н.* Рекомендации по комплексной оценке естественного лесовозобновления. – СПб.: СПбНИИЛХ, 1996. – 18 с.
5. Правила лесовосстановления. Утверждены Приказом МПР России от 16.07.2007, №183.
6. *Сеннов С. Н.* Лесная типология: текст лекций. – Л.: ЛТА, 1989. – 40 с.
7. *Сеннов С. Н.* Лесоведение и лесоводство: учебник для студ. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.
8. *Сеннов С. Н., Грязькин А. В.* Лесоведение: учебное пособие. – СПб.: СПбЛТА, 2006. – 156 с.

### Дополнительная литература

9. *Белов С. В., Зарудный И. Н.* Лесоводство. Часть I. Лесоведение: учебное пособие и задания по лабораторным работам. – Л.: РИО ЛТА, 1974. – 108 с.
10. *Белов С. В.* Лесоводство: учебное пособие для вузов по специальности «Лесное хозяйство». – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 351 с.
11. *Высоцкий Г. Н.* Учение о лесной пертиненции: курс лесоведения. – Л.: 1930. – 131 с.
12. *Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А.* Лесоведение. – Екатеринбург: УралЛТА, 1996. – 373 с.
13. *Мелехов И. С.* Лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 460 с.
14. *Михович А. И.* Методика количественной оценки водорегулирующей роли леса. – Киев: Урожай, 1969. – 22 с.
15. *Нестеров В. Г.* Общее лесоводство. Издание второе, исправленное и дополненное. – М.-Л., Гослесбумиздат, 1954. – 656 с.
16. *Нестеров Н. С.* Очерки по лесоведению. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 485 с.
17. *Сибирякова М. Д.* Типы леса лесорастительных районов Европейской части СССР с иллюстрацией подлесной флоры. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 208 с.
18. *Тихонов А. С., Набатов Н. М.* Лесоведение. – М.: Экология, 1995. – 320 с.
19. *Тихонов А. С.* Лесоводство: учебное пособие для студентов. Специальность «Лесное хозяйство». – Калуга: Издательский педагогический центр «Гриф», 2005. – 400 с.
20. *Ткаченко М. Е.* Общее лесоводство. М.;-Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 600 с.
21. *Чертов О. Г.* Экология лесных земель. – Л.: Наука, 1981. – 192 с.
22. *Шишков И. И., Докудовский И. Е.* Лесоводство. Типы леса Лисинского учебно-опытного лесхоза и их хозяйственное использование: учебное пособие. – Л.: РИО ЛТА, 1976. – 80 с.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

### Вопросы для подготовки к зачету 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 вырубок. Причины разнообразия вырубок 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 подроста 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.

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА»**

**ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА:**

**1. Подрост имеет возраст**

- 1) до 1 года включительно
- 2) 2-5 лет
- 3) старше 5 лет

**2. Всходы имеют возраст**

- 1) до 1 года
- 2) 2-5 лет
- 3) старше 5 лет

**3. Самосев имеет возраст**

- 1) до 1 года включительно
- 2) 2-5 лет
- 3) старше 5 лет

**4. Величина отраженной радиации лесом составляет**

- 1) 18%
- 2) 25%
- 3) 30%
- 4) 35%
- 5) 90%

**5. Величина отраженной радиации еловым древостоем составляет**

- 1) 18%
- 2) 25%
- 3) 30%
- 4) 35%
- 5) 90%

**6. Величина отраженной радиации березовым древостоем составляет**

- 1) 18%
- 2) 25%
- 3) 30%
- 4) 35%
- 5) 90%

**7. Величина отраженной радиации лугом составляет**

- 1) 18%
- 2) 25%
- 3) 30%
- 4) 35%
- 5) 90%

**8. Величина отраженной радиации снегом составляет**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 18% | 4) 35% |
| 2) 25% | 5) 90% |
| 3) 30% |        |

**9. Величина поглощенной радиации лесом составляет**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 10% | 4) 75% |
| 2) 65% | 5) 82% |
| 3) 70% |        |

**10. Величина поглощенной радиации еловым древостоем составляет**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 10% | 4) 75% |
| 2) 65% | 5) 82% |
| 3) 70% |        |

**11. Величина поглощенной радиации березовым древостоем составляет**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 10% | 4) 75% |
| 2) 65% | 5) 82% |
| 3) 70% |        |

**12. Величина поглощенной радиации лугом составляет**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 10% | 4) 75% |
| 2) 65% | 5) 82% |
| 3) 70% |        |

**13. Величина поглощенной радиации снегом составляет**

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 10% | 4) 75% |
| 2) 65% | 5) 82% |
| 3) 70% |        |

**14. Листья светолюбивых пород**

- 1) темно-зеленые, меньше рассечены на доли, имеют более слабое жилкование
- 2) светло-зеленые, больше рассечены на доли, имеют выраженное жилкование

**15. Листья теневыносливых пород**

- 1) темно-зеленые, меньше рассечены на доли, имеют более слабое жилкование
- 2) светло-зеленые, больше рассечены на доли, имеют выраженное жилкование

**16. Крона светолюбивых пород**

- 1) густая и низкоопущенная крона, протяженность превышает половину высоты дерева
- 2) ажурная и приподнятая крона, весной распускается только часть почек

### **17. Крона теневыносливых пород**

- 1) густая и низкоопущенная крона, протяженность превышает половину высоты дерева
- 2) ажурная и приподнятая крона, весной распускается только часть почек

### **18. Лесной полог светолюбивых пород**

- 1) плотный, тенистый
- 2) рыхлый, пропускающий много света даже при предельно высокой для данной породы сомкнутости

### **19. Лесной полог теневыносливых пород**

- 1) плотный, тенистый
- 2) рыхлый, пропускающий много света даже при предельно высокой для данной породы сомкнутости

### **20. Очищаемость от сучьев у светолюбивых пород**

- 1) медленная, при которой длительное время живые ветви сохраняются в тени
- 2) быстрая

### **21. Очищаемость от сучьев у теневыносливых пород**

- 1) медленная, при которой длительное время живые ветви сохраняются в тени
- 2) быстрая

### **22. Толщина коры у светолюбивых пород**

- 1) тоньше
- 2) толще

### **23. Толщина коры у теневыносливых пород**

- 1) тоньше
- 2) толще

### **24. Сбежистость ствола у светолюбивых пород**

- 1) больше
- 2) меньше

### **25. Сбежистость ствола у теневыносливых пород**

- 1) больше
- 2) меньше

### **26. Количество и состояние подроста под пологом светолюбивых пород**

- 1) меньше количество, хуже состояние
- 2) больше количество, лучше состояние



**27. Количество и состояние подроста под пологом теневыносливых пород**

- 1) меньше количество, хуже состояние
- 2) больше количество, лучше состояние

**28. Густота древостоя из светолюбивых пород**

- 1) больше
- 2) меньше

**29. Густота древостоя из теневыносливых пород**

- 1) больше
- 2) меньше

**30. Сомкнутость крон в древостое из светолюбивых пород**

- 1) больше
- 2) меньше

**31. Сомкнутость крон в древостое из теневыносливых пород**

- 1) больше
- 2) меньше

**32. Освещенность в древостое из светолюбивых пород**

- 1) больше
- 2) меньше

**33. Освещенность в древостое из теневыносливых пород**

- 1) больше
- 2) меньше

**34. Энергия роста светолюбивых пород**

- 1) медленный рост в молодости
- 2) быстрый рост в молодости

**35. Энергия роста теневыносливых пород**

- 1) медленный рост в молодости
- 2) быстрый рост в молодости

**36. Интенсивность естественного изреживания в древостое из светолюбивых пород**

- 1) медленное естественное изреживание древостоя
- 2) более интенсивное естественное изреживание древостоя

**37. Интенсивность естественного изреживания в древостое из теневыносливых пород**

- 1) медленное естественное изреживание древостоя
- 2) более интенсивное естественное изреживание древостоя

**38. Расход накопленной энергии на физическое испарение с поверхности крон, живого напочвенного покрова и почвы составляет**

- 1) до 5%
- 2) 10-40%
- 3) 40-60%

**39. Расход накопленной энергии на транспирацию составляет**

- 1) до 5%
- 2) 10-40%
- 3) 40-60%

**40. Расход накопленной энергии на фотосинтез составляет**

- 1) до 5%
- 2) 10-40%
- 3) 40-60%

**41. В составе атмосферного воздуха доля  $O_2$  составляет**

- |             |        |
|-------------|--------|
| 1) 0,01%    | 4) 21% |
| 2) 0,03%    | 5) 78% |
| 3) около 1% |        |

**42. В составе атмосферного воздуха доля  $CO_2$  составляет**

- |             |        |
|-------------|--------|
| 1) 0,01%    | 4) 21% |
| 2) 0,03%    | 5) 78% |
| 3) около 1% |        |

**43. В составе атмосферного воздуха доля азота составляет**

- |             |        |
|-------------|--------|
| 1) 0,01%    | 4) 21% |
| 2) 0,03%    | 5) 78% |
| 3) около 1% |        |

**44. В составе атмосферного воздуха доля  $N_2$  составляет**

- |             |        |
|-------------|--------|
| 1) 0,01%    | 4) 21% |
| 2) 0,03%    | 5) 78% |
| 3) около 1% |        |

**45. В составе атмосферного воздуха доля благородных газов составляет**

- 1) 0,01%
- 2) 0,03%
- 3) около 1%
- 4) 21%
- 5) 78%

**46. Отрицательная роль ветра на лес отмечается при скорости**

- 1) 1 м/с
- 2) 2 м/с
- 3) 3 м/с
- 4) 4 м/с
- 5) 5 м/с

**47. Древесная порода, наиболее подверженная бурелому**

- 1) береза
- 2) дуб
- 3) ель
- 4) осина
- 5) сосна

**48. Древесная порода, наиболее подверженная ветровалу**

- 1) береза
- 2) дуб
- 3) ель
- 4) осина
- 5) сосна

**49. Скорость ветра начинает снижаться на расстоянии**

- 1) в 10 средних высот древостоя
- 2) в 20 средних высот древостоя
- 3) в 30 средних высот древостоя
- 4) в 40 средних высот древостоя
- 5) в 50 средних высот древостоя
- 6) 40-60 м от опушки леса

**50. Скорость ветра полностью гаснет на расстоянии от опушки**

- 1) в 10 средних высот древостоя
- 2) в 20 средних высот древостоя
- 3) в 30 средних высот древостоя
- 4) в 40 средних высот древостоя
- 5) в 50 средних высот древостоя
- 6) 40-60 м от опушки леса

**51. По Н. С. Нестерову (1908) первоначальная скорость ветра за пологим лесом восстанавливается на расстоянии**

- 1) в 10 средних высот древостоя
- 2) в 20 средних высот древостоя
- 3) в 30 средних высот древостоя
- 4) в 40 средних высот древостоя
- 5) в 50 средних высот древостоя
- 6) 40-60 м от опушки леса

**52. Поверхностный сток в лесу по сравнению с открытым местом**

- 1) слабее
- 2) сильнее

**53. Внутрипочвенный сток в лесу по сравнению с открытым местом**

- 1) слабее
- 2) сильнее

**54. Испарение в лесу по сравнению с открытым местом**

- 1) слабее
- 2) сильнее

**55. Транспирация в лесу по сравнению с открытым местом**

- 1) слабее
- 2) сильнее

**56. Мягкий гумус (мулль) характеризуется**

- 1) нейтральной реакцией среды
- 2) кислой реакцией среды

**57. Грубый гумус (мор) характеризуется**

- 1) нейтральной реакцией среды
- 2) кислой реакцией среды

**58. Мягкий гумус (мулль) характеризуется**

- 1) грибной флорой
- 2) бактериальной флорой

**59. Грубый гумус (мор) характеризуется**

- 1) грибной флорой
- 2) бактериальной флорой

**60. Муллевые почвы**

- 1) наименее плодородные
- 2) наиболее плодородные

**61. Грубогумусные почвы**

- 1) наименее плодородные
- 2) наиболее плодородные

**62. На муллевых почвах произрастают**

- 1) продуктивные древостой
- 2) низко продуктивные древостой

**63. На грубогумусных почвах произрастают**

- 1) продуктивные древостои
- 2) низко продуктивные древостои

**64. Масса лесной подстилки муллевой почвы составляет**

- 1) до 100 кг
- 2) 3-7 кг

**65. Масса лесной подстилки грубогумусной почвы составляет**

- 1) до 100 кг
- 2) 3-7 кг

**66. Породы – ацидофилы**

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) акация белая      | 5) каштан благородный    |
| 2) акация песчаная   | 6) крушина ломкая        |
| 3) береза карликовая | 7) лиственница сибирская |
| 4) ель европейская   |                          |

**67. Породы – кальциефилы**

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) акация белая      | 5) каштан благородный    |
| 2) акация песчаная   | 6) крушина ломкая        |
| 3) береза карликовая | 7) лиственница сибирская |
| 4) ель европейская   |                          |

**68. Породы – кальциефобы**

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) акация белая      | 5) каштан благородный    |
| 2) акация песчаная   | 6) крушина ломкая        |
| 3) береза карликовая | 7) лиственница сибирская |
| 4) ель европейская   |                          |

**69. Породы – нитрофилы**

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) акация белая      | 5) каштан благородный    |
| 2) акация песчаная   | 6) крушина ломкая        |
| 3) береза карликовая | 7) лиственница сибирская |
| 4) ель европейская   |                          |

**70. Породы – галофиты**

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) акация белая      | 5) каштан благородный    |
| 2) акация песчаная   | 6) крушина ломкая        |
| 3) береза карликовая | 7) лиственница сибирская |
| 4) ель европейская   |                          |

**71. Породы – психрофиты**

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) акация белая      | 5) каштан благородный    |
| 2) акация песчаная   | 6) крушина ломкая        |
| 3) береза карликовая | 7) лиственница сибирская |
| 4) ель европейская   |                          |

**72. Породы – псаммофиты**

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) акация белая      | 5) каштан благородный    |
| 2) акация песчаная   | 6) крушина ломкая        |
| 3) береза карликовая | 7) лиственница сибирская |
| 4) ель европейская   |                          |

**73. У сосны обыкновенной на хорошо дренированной почве развивается**

- 1) поверхностная корневая система
- 2) стержневой корень
- 3) якорный корень

**74. У сосны обыкновенной на осушенных торфяниках развивается**

- 1) поверхностная корневая система
- 2) стержневой корень
- 3) якорный корень

**75. У сосны обыкновенной на скальных почвах склонов гор развивается**

- 1) поверхностная корневая система
- 2) стержневой корень
- 3) якорный корень

**76. Растение – спутник дуба**

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1) купена            | 4) фиалка собачья |
| 2) майник двулистный | 5) этажчатый мох  |
| 3) мох Шребера       |                   |

**77. Растение – спутник ели**

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| 1) копытень          | 4) мох Шребера |
| 2) купена            | 5) печеночница |
| 3) майник двулистный |                |

**78. Растение – спутник сосны**

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1) копытень          | 4) этажчатый мох |
| 2) майник двулистный | 5) печеночница   |
| 3) мох Шребера       |                  |

**79. Максимальное число трофических уровней может быть**

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 7
- 4) 10
- 5) 12

**80. Состав древостоя по М. М. Орлову, который является оптимальным для спелых водорегулирующих лесов южной тайги**

- 1) 4Ос4Б2С
- 2) 6Б4С
- 3) 7Е2С1Б
- 4) 8С1Е1Б
- 5) 9Ос1Е

**81. По мере увеличения крутизны склонов водоохранная роль леса**

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается

**82. Водоохранную роль лучше выполняют**

- 1) березовые молодняки
- 2) молодняки ели
- 3) спелые осинники и березняки
- 4) суходольные спелые сосняки
- 5) хвойные древостои на переувлажненной почве

**83. Оптимальная лесистость**

- 1) 20%
- 2) 35%
- 3) 50%
- 4) 65%
- 5) 80%

**84. По А. И. Миховичу лес играет увлажняющую роль, если**

- 1) изменение годовой величины поверхностного стока меньше нуля
- 2) изменение годовой величины поверхностного стока больше нуля

**85. По А. И. Миховичу лес играет иссушающую роль, если**

- 1) изменение годовой величины поверхностного стока меньше нуля
- 2) изменение годовой величины поверхностного стока больше нуля

**86. Более устойчивы к рекреационной нагрузке**

- 1) молодые насаждения
- 2) взрослые насаждения

**87. Менее устойчивы к рекреационной нагрузке**

- 1) молодые насаждения
- 2) взрослые насаждения

**88. Более устойчивы к рекреационной нагрузке**

- 1) лесные культуры
- 2) древостои естественного происхождения

**89. Менее устойчивы к рекреационной нагрузке**

- 1) лесные культуры
- 2) древостои естественного происхождения

**90. В первую очередь от повышенной рекреационной нагрузки страдает**

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| 1) древостой                | 4) подлесок |
| 2) живой напочвенный покров | 5) подрост  |
| 3) животные                 | 6) почва    |

**91. Наиболее устойчивый к повышенной рекреационной нагрузке**

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| 1) древостой                | 4) подлесок |
| 2) живой напочвенный покров | 5) подрост  |
| 3) животные                 | 6) почва    |

**92. Наиболее наглядно характеризует стадию дигрессии леса**

- 1) высотная структура подроста
- 2) степень вытоптанности живого напочвенного покрова
- 3) наличие «окон» в древостое
- 4) кислотность почвы
- 5) наличие лишайников на стволах деревьев

**93. I стадия дигрессии рекреационных лесов по пересечению площади с дорогами и тропами**

- 1) менее 3 пересечений на 100 м
- 2) 3-10 пересечений на 100 м
- 3) более 10 пересечений на 100 м

**94. II стадия дигрессии рекреационных лесов по пересечению площади с дорогами и тропами**

- 1) менее 3 пересечений на 100 м
- 2) 3-10 пересечений на 100 м
- 3) более 10 пересечений на 100 м

**95. III стадия дигрессии рекреационных лесов по пересечению площади с дорогами и тропами**

- 1) менее 3 пересечений на 100 м
- 2) 3-10 пересечений на 100 м
- 3) более 10 пересечений на 100 м



**96. IV стадия дигрессии рекреационных лесов по пересечению площади с дорогами и тропами**

- 1) менее 3 пересечений на 100 м
- 2) 3-10 пересечений на 100 м
- 3) более 10 пересечений на 100 м

**97. Доля вытоптанного живого напочвенного покрова при I стадии дигрессии рекреационных лесов составляет от общей площади обследуемого участка**

- 1) до 1%
- 2) 1,1-5%
- 3) 5,1-10%
- 4) 10,1-25%
- 5) более 25%

**98. Доля вытоптанного живого напочвенного покрова при II стадии дигрессии рекреационных лесов составляет от общей площади обследуемого участка**

- 1) до 1%
- 2) 1,1-5%
- 3) 5,1-10%
- 4) 10,1-25%
- 5) более 25%

**99. Доля вытоптанного живого напочвенного покрова при III стадии дигрессии рекреационных лесов составляет от общей площади обследуемого участка**

- 1) до 1%
- 2) 1,1-5%
- 3) 5,1-10%
- 4) 10,1-25%
- 5) более 25%

**100. Доля вытоптанного живого напочвенного покрова при IV стадии дигрессии рекреационных лесов составляет от общей площади обследуемого участка**

- 1) до 1%
- 2) 1,1-5%
- 3) 5,1-10%
- 4) 10,1-25%
- 5) более 25%

**101. Доля вытоптанного живого напочвенного покрова при V стадии дигрессии рекреационных лесов составляет от общей площади обследуемого участка**

- 1) до 1%
- 2) 1,1-5%
- 3) 5,1-10%
- 4) 10,1-25%
- 5) более 25%

**102. Устойчивые сочетания сосны и ели чаще всего встречаются в следующих эдафотопях**

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| 1) боры   | 3) сложные субори |
| 2) субори | 4) дубравы        |

**103. Сосняку брусничному по классификации В. Н. Сукачева соответствует тип условий местопроизрастания по П. С. Погребняку**

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) A <sub>1</sub> | 4) D <sub>4</sub> |
| 2) A <sub>2</sub> | 5) D <sub>5</sub> |
| 3) C <sub>3</sub> |                   |

**104. После рубки без воздействия огня в вересковом типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) вейниковый  | 4) крупнотравный |
| 2) вересковый  | 5) лишайниковый  |
| 3) долгомошный | 6) сфагновый     |

**105. После рубки без воздействия огня в лишайниковом типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) вейниковый  | 4) крупнотравный |
| 2) вересковый  | 5) лишайниковый  |
| 3) долгомошный | 6) сфагновый     |

**106. После рубки без воздействия огня в брусничном типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) вейниковый  | 4) крупнотравный |
| 2) вересковый  | 5) лишайниковый  |
| 3) долгомошный | 6) сфагновый     |

**107. После рубки без воздействия огня в черничном свежем типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) вейниковый  | 4) крупнотравный |
| 2) вересковый  | 5) лишайниковый  |
| 3) долгомошный | 6) сфагновый     |

**108. После рубки без воздействия огня в черничном влажном типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) вейниковый  | 4) крупнотравный |
| 2) вересковый  | 5) лишайниковый  |
| 3) долгомошный | 6) сфагновый     |

**109. После рубки без воздействия огня в кисличном типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) вейниковый  | 4) крупнотравный |
| 2) вересковый  | 5) лишайниковый  |
| 3) долгомошный | 6) сфагновый     |

**110. После рубки без воздействия огня в долгомошном типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) вейниковый  | 4) крупнотравный |
| 2) вересковый  | 5) лишайниковый  |
| 3) долгомошный | 6) сфагновый     |

**111. После рубки без воздействия огня в сфагновом типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) вейниковый  | 4) крупнотравный |
| 2) вересковый  | 5) лишайниковый  |
| 3) долгомошный | 6) сфагновый     |

**112. Максимальной способностью образовывать пневую поросль обладает**

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) береза | 6) лиственница |
| 2) дуб    | 7) осина       |
| 3) ель    | 8) пихта       |
| 4) кедр   | 9) сосна       |
| 5) липа   |                |

**113. Лучшей порослевой способностью обладают**

- 1) отставшие в росте деревья
- 2) лучшие деревья

**114. Порослевою способностью снижают**

- 1) высокие пни
- 2) низкие пни

**115. Максимальной способностью образовывать корневые отпрыски обладает**

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) береза | 6) лиственница |
| 2) дуб    | 7) осина       |
| 3) ель    | 8) пихта       |
| 4) кедр   | 9) сосна       |
| 5) липа   |                |

**116. Максимальной способностью образовывать отводки обладает**

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) береза | 6) лиственница |
| 2) дуб    | 7) осина       |
| 3) ель    | 8) пихта       |
| 4) кедр   | 9) сосна       |
| 5) липа   |                |

**117. Распределение подроста случайное, если**

- 1) коэффициент гомогенности равен 1
- 2) коэффициент гомогенности больше 1
- 3) коэффициент гомогенности меньше 1

**118. Распределение подроста равномерное**

- 1) коэффициент гомогенности равен 1
- 2) коэффициент гомогенности больше 1
- 3) коэффициент гомогенности меньше 1

**119. Распределение подроста групповое (контагиозное), если**

- 1) коэффициент гомогенности равен 1
- 2) коэффициент гомогенности больше 1
- 3) коэффициент гомогенности меньше 1

**120. Для елового подроста на сплошных вырубках характерно размещение по площади**

- 1) равномерное
- 2) случайное
- 3) контагиозное (групповое)

**121. Для соснового подроста на сплошных вырубках характерно размещение по площади**

- 1) равномерное
- 2) случайное
- 3) контагиозное (групповое)

**122. Для учета подроста закладывают**

- 1) прямоугольные учетные площадки
- 2) квадратные учетные площадки
- 3) круговые учетные площадки
- 4) форма учетной площадки не имеет значения

**123. При площади обследуемого участка до 5 га численность площадок для учета подроста составляет**

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1) 30 штук | 4) 80 штук  |
| 2) 50 штук | 5) 100 штук |
| 3) 70 штук |             |

**124. При площади обследуемого участка от 5 до 10 га численность площадок для учета подроста составляет**

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1) 30 штук | 4) 80 штук  |
| 2) 50 штук | 5) 100 штук |
| 3) 70 штук |             |

**125. При площади обследуемого участка более 10 га численность площадок для учета подроста составляет**

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1) 30 штук | 4) 80 штук  |
| 2) 50 штук | 5) 100 штук |
| 3) 70 штук |             |

**126. По лесоустроительной инструкции для учета численности подроста закладывают круговые площадки**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) 1 м <sup>2</sup>  | 4) 15 м <sup>2</sup> |
| 2) 5 м <sup>2</sup>  | 5) 20 м <sup>2</sup> |
| 3) 10 м <sup>2</sup> |                      |

**127. Для учета численности подроста закладывают площадки радиусом**

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) 0,56 м | 4) 2,19 м |
| 2) 1,26 м | 5) 2,52 м |
| 3) 1,78 м |           |

**128. Высота среднего подроста**

- |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|
| 1) 0,25-0,5 м | 5) 0,51-1,0 м | 8) 1,1-1,5 м  |
| 2) 0,25-1,0 м | 6) 0,51-1,5 м | 9) 1,1-2,0 м  |
| 3) 0,25-1,5 м | 7) 0,51-2,0 м | 10) 1,5-2,0 м |
| 4) 0,25-2,0 м |               |               |

**129. Высота крупного подроста**

- |               |              |                |
|---------------|--------------|----------------|
| 1) 0,51-1,0 м | 4) 1,1-1,5 м | 7) свыше 1,0 м |
| 2) 0,51-1,5 м | 5) 1,1-2,0 м | 8) свыше 1,5 м |
| 3) 0,51-2,0 м | 6) 1,5-2,0 м | 9) свыше 2,0 м |

**130. Высота мелкого подроста**

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) до 0,25 м | 4) до 1,5 м |
| 2) до 0,50 м | 5) до 2,0 м |
| 3) до 1,0 м  |             |

**131. Лесоводственные исследования достаточно точны, если показатель точности наблюдений находится в пределах**

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) до 5%  | 4) до 20% |
| 2) до 10% | 5) до 25% |
| 3) до 15% |           |

**132. Точность лесоводственных исследований можно считать удовлетворительной, если показатель точности наблюдений находится в пределах**

- |          |           |            |
|----------|-----------|------------|
| 1) 5-10% | 5) 10-15% | 8) 15-20%  |
| 2) 5-15% | 6) 10-20% | 9) 15-25%  |
| 3) 5-20% | 7) 10-25% | 10) 20-25% |
| 4) 5-25% |           |            |

**133. В южной и средней подзонах тайги древостои с полнотой 0,7 и выше формируются из подроста, имеющего**

- 1) численность – 0,5-1 тыс. экз./га и встречаемость – 10-20%
- 2) численность – 1-1,5 тыс. экз./га и встречаемость – 21-30%
- 3) численность – 1-2 тыс. экз./га и встречаемость – 31-40%
- 4) численность – 2-3 тыс. экз./га и встречаемость – 41-50%
- 5) численность – 3-4 тыс. экз./га и встречаемость – 51-60%
- 6) численность – 4-5 тыс. экз./га и встречаемость – 61-70%

**134. При оценке успешности естественного лесовозобновления и выборе способа лесовосстановления руководствуются**

- 1) Правилами рубок главного пользования
- 2) Наставлением по рубкам ухода
- 3) Правилами заготовки древесины
- 4) Правилами ухода за лесами
- 5) Правилами лесовосстановления

**135. Наиболее успешно процесс естественного возобновления сосны на сплошных вырубках идет в следующем типе леса**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) сосняк брусничный | 4) сосняк липняковый |
| 2) сосняк сфагновый  | 5) сосняк лещидный   |
| 3) сосняк кисличный  |                      |

**136. Наиболее успешно процесс естественного возобновления на сплошных вырубках идет в следующем типе леса**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) ельник брусничный | 4) ельник липняковый |
| 2) ельник сфагновый  | 5) ельник дубняковый |
| 3) ельник кисличный  |                      |

**137. У одновозрастных древостоев варьирование возраста не выходит за пределы**

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1) одного класса возраста    | 3) двух классов возраста         |
| 2) полутора классов возраста | 4) превышает два класса возраста |

**138. У условно одновозрастных древостоев варьирование возраста не выходит за пределы**

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1) одного класса возраста    | 3) двух классов возраста         |
| 2) полутора классов возраста | 4) превышает два класса возраста |

**139. У условно разновозрастных древостоев варьирование возраста не выходит за пределы**

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1) одного класса возраста    | 3) двух классов возраста         |
| 2) полутора классов возраста | 4) превышает два класса возраста |

**140. У абсолютно разновозрастных древостоев варьирование возраста не выходит за пределы**

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1) одного класса возраста    | 3) двух классов возраста         |
| 2) полутора классов возраста | 4) превышает два класса возраста |

**141. Сукцессии, которые происходят вследствие движения экосистемы к устойчивому состоянию равновесия с внешней средой, называются следующим образом**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) антропогенные смены  | 5) стихийные смены      |
| 2) демутация            | 6) экзогенная сукцессия |
| 3) дигрессия            | 7) эндогенная сукцессия |
| 4) пирогенная сукцессия |                         |

**142. Сукцессии, которые вызываются изменением внешних условий, называются следующим образом**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) антропогенные смены  | 5) стихийные смены      |
| 2) демутация            | 6) экзогенная сукцессия |
| 3) дигрессия            | 7) эндогенная сукцессия |
| 4) пирогенная сукцессия |                         |

**143. Восстановление фитоценоза называется следующим образом**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) антропогенные смены  | 5) стихийные смены      |
| 2) демутация            | 6) экзогенная сукцессия |
| 3) дигрессия            | 7) эндогенная сукцессия |
| 4) пирогенная сукцессия |                         |

**144. Смена пород с отрицательным результатом, иногда приводящая к полному распаду древостоя, называется следующим образом**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) антропогенные смены  | 5) стихийные смены      |
| 2) демутация            | 6) экзогенная сукцессия |
| 3) дигрессия            | 7) эндогенная сукцессия |
| 4) пирогенная сукцессия |                         |

**145. Смена пород после пожара называется следующим образом**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) антропогенные смены  | 5) стихийные смены      |
| 2) демутация            | 6) экзогенная сукцессия |
| 3) дигрессия            | 7) эндогенная сукцессия |
| 4) пирогенная сукцессия |                         |

**146. Смены пород, которые являются следствием бурь, засух, болезней, называются следующим образом**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) антропогенные смены  | 5) стихийные смены      |
| 2) демутация            | 6) экзогенная сукцессия |
| 3) дигрессия            | 7) эндогенная сукцессия |
| 4) пирогенная сукцессия |                         |

**147. Смены пород, которые вызываются деятельностью человека, называются следующим образом**

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) антропогенные смены  | 5) стихийные смены      |
| 2) демутация            | 6) экзогенная сукцессия |
| 3) дигрессия            | 7) эндогенная сукцессия |
| 4) пирогенная сукцессия |                         |

**148. Смена пород – явление**

- 1) допустимое
- 2) нежелательное
- 3) нельзя оценивать шаблонно

**149. Смена дуба или хвойных пород осиной**

- 1) допустимая
- 2) нежелательная
- 3) нельзя оценивать шаблонно



**150. Повсеместная смена хвойных пород мягколиственными**

- 1) допустимая
- 2) нежелательная
- 3) нельзя оценивать шаблонно

**151. Смена хвойных пород березой в районах фанерного производства**

- 1) допустимая
- 2) нежелательная
- 3) нельзя оценивать шаблонно

**152. Смена хвойных пород осиной в районах спичечного производства**

- 1) допустимая
- 2) нежелательная
- 3) нельзя оценивать шаблонно

**153. Частичная смена хвойных пород мягколиственными в зоне промышленных предприятий**

- 1) допустимая
- 2) нежелательная
- 3) нельзя оценивать шаблонно

**154. Не происходит смены сосны березой в следующем типе леса**

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1) сосняк кисличный  | 4) сосняк черничный |
| 2) сосняк лещиновый  | 5) сосняк сфагновый |
| 3) сосняк липняковый |                     |

***ВЫБЕРИТЕ НОМЕРА ВСЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ:***

**155. Компоненты лесного фитоценоза – это**

- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| 1) древостой | 5) живой напочвенный покров |
| 2) подрост   | 6) животные                 |
| 3) подгон    | 7) почвенная фауна          |
| 4) подлесок  |                             |

**156. По отношению к свету древесные породы бывают**

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) светолюбивые    | 3) тенелюбивые    |
| 2) световыносливые | 4) теневыносливые |

**157. К очень теплолюбивым (по шкале П. С. Погребняка) относятся следующие древесные породы**

- |                |                     |                  |            |
|----------------|---------------------|------------------|------------|
| 1) сосна       | 6) ильмовые         | 11) белая акация | 16) осина  |
| 2) эвкалипт    | 7) кедр             | 12) граб         | 17) дуб    |
| 3) ольха серая | 8) каштан съедобный | 13) ясень        | 18) береза |
| 4) лиственница | 9) липа             | 14) пихта        | 19) ель    |
| 5) кипарис     | 10) орех грецкий    | 15) бук          |            |

**158. К теплолюбивым (по шкале П. С. Погребняка) относятся следующие древесные породы**

- |                |                     |                  |            |
|----------------|---------------------|------------------|------------|
| 1) сосна       | 6) ильмовые         | 11) белая акация | 16) осина  |
| 2) эвкалипт    | 7) кедр             | 12) граб         | 17) дуб    |
| 3) ольха серая | 8) каштан съедобный | 13) ясень        | 18) береза |
| 4) лиственница | 9) липа             | 14) пихта        | 19) ель    |
| 5) кипарис     | 10) орех грецкий    | 15) бук          |            |

**159. К среднетребовательным к теплу (по шкале П. С. Погребняка) относятся следующие древесные породы**

- |                |                     |                  |            |
|----------------|---------------------|------------------|------------|
| 1) сосна       | 6) ильмовые         | 11) белая акация | 16) осина  |
| 2) эвкалипт    | 7) кедр             | 12) граб         | 17) дуб    |
| 3) ольха серая | 8) каштан съедобный | 13) ясень        | 18) береза |
| 4) лиственница | 9) липа             | 14) пихта        | 19) ель    |
| 5) кипарис     | 10) орех грецкий    | 15) бук          |            |

**160. К малотребовательным к теплу (по шкале П. С. Погребняка) относятся следующие древесные породы**

- |                |                     |                  |            |
|----------------|---------------------|------------------|------------|
| 1) сосна       | 6) ильмовые         | 11) белая акация | 16) осина  |
| 2) эвкалипт    | 7) кедр             | 12) граб         | 17) дуб    |
| 3) ольха серая | 8) каштан съедобный | 13) ясень        | 18) береза |
| 4) лиственница | 9) липа             | 14) пихта        | 19) ель    |
| 5) кипарис     | 10) орех грецкий    | 15) бук          |            |

**161. К чувствительным по отношению к заморозкам древесным породам относятся**

- |                |           |                |            |
|----------------|-----------|----------------|------------|
| 1) осина       | 4) ель    | 7) сосна       | 10) рябина |
| 2) пихта       | 5) береза | 8) бук         | 11) ясень  |
| 3) лиственница | 6) клен   | 9) ольха серая |            |

**162. К относительно устойчивым по отношению к заморозкам древесным породам относятся**

- |                |           |                |            |
|----------------|-----------|----------------|------------|
| 1) осина       | 4) ель    | 7) сосна       | 10) рябина |
| 2) пихта       | 5) береза | 8) бук         | 11) ясень  |
| 3) лиственница | 6) клен   | 9) ольха серая |            |

**163. К устойчивым по отношению к заморозкам древесным породам относятся**

- |                |           |                |            |
|----------------|-----------|----------------|------------|
| 1) осина       | 4) ель    | 7) сосна       | 10) рябина |
| 2) пихта       | 5) береза | 8) бук         | 11) ясень  |
| 3) лиственница | 6) клен   | 9) ольха серая |            |

**164. Источники влаги для растений**

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1) внутрпочвенная конденсация водяных паров | 5) осадки          |
| 2) грунтовые воды                           | 6) реки            |
| 3) моря                                     | 7) пресные водоемы |
| 4) океаны                                   |                    |

**165. Положительная роль ветра на лес отмечается при скорости**

- |          |          |
|----------|----------|
| 1) 3 м/с | 4) 6 м/с |
| 2) 4 м/с | 5) 7 м/с |
| 3) 5 м/с |          |

**166. На муллевых почвах произрастают**

- 1) хвойные древостои
- 2) лиственные древостои
- 3) смешанные древостои

**167. На грубогумусных почвах произрастают**

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1) еловые древостои     | 3) смешанные древостои |
| 2) лиственные древостои | 4) сосновые древостои  |

**168. Скорость биокруговорота тем больше, чем**

- 1) больше отношение массы подстилки к массе опада
- 2) меньше отношение массы подстилки к массе опада
- 3) больше отношение мощности гумусового горизонта к мощности лесной подстилки
- 4) меньше отношение мощности гумусового горизонта к мощности лесной подстилки
- 5) больше отношение содержания в почве углерода к азоту
- 6) меньше отношение содержания в почве углерода к азоту

### **169. Функции почвозащитных лесов**

- 1) предотвращают поверхностный сток загрязненной воды с полей
- 2) переводят поверхностный сток во внутрипочвенный
- 3) уменьшают степень промерзания почвы
- 4) поддерживают чистоту воды
- 5) препятствуют заилению русла и образованию перекатов
- 6) скрепляют почву корнями
- 7) улучшают водно-физические свойства почвы
- 8) предохраняют почву от водной эрозии
- 9) предохраняют почву от ветровой эрозии
- 10) ослабляют эрозию берега
- 11) аккумулируют речные наносы
- 12) защищают населенные пункты и земельные угодья от ветров, температурных крайностей, снежных заносов

### **170. К рекреационным лесам относят**

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1) все защитные леса         | 5) леса зеленых зон                         |
| 2) все резервные леса        | 6) леса зон охраны источников водоснабжения |
| 3) все эксплуатационные леса | 7) леса зон охраны курортов                 |
| 4) городские леса            | 8) парки                                    |

### **171. Функции рекреационных лесов**

- 1) насыщение воздуха фитонцидами
- 2) создание обстановки для отдыха населения
- 3) сырьевая
- 4) улучшение санитарно-гигиенического состояния воздуха и воды
- 5) экологическое воспитание детей

### **172. В соответствии с Лесным кодексом 2007 г. в лесном фонде Российской Федерации выделены**

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1) леса I группы   | 4) защитные леса         |
| 2) леса II группы  | 5) эксплуатационные леса |
| 3) леса III группы | 6) резервные леса        |

### **173. В группу сосняков-зеленомошников входят типы леса**

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) сосняк брусничный | 5) сосняк липняковый  |
| 2) сосняк дубняковый | 6) сосняк приручейный |
| 3) сосняк кисличный  | 7) сосняк травяной    |
| 4) сосняк лещиновый  | 8) сосняк черничный   |

**174. В группу сосняков сложных входят типы леса**

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) сосняк брусничный | 5) сосняк липняковый  |
| 2) сосняк дубняковый | 6) сосняк приручейный |
| 3) сосняк кисличный  | 7) сосняк травяной    |
| 4) сосняк лещиновый  | 8) сосняк черничный   |

**175. В группу сосняков травяных входят типы леса**

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) сосняк брусничный | 5) сосняк липняковый  |
| 2) сосняк дубняковый | 6) сосняк приручейный |
| 3) сосняк кисличный  | 7) сосняк травяной    |
| 4) сосняк лещиновый  | 8) сосняк черничный   |

**176. В группу ельников-зеленомошников входят типы леса**

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) ельник брусничный | 5) ельник приручейный |
| 2) ельник дубняковый | 6) ельник травяной    |
| 3) ельник кисличный  | 7) ельник черничный   |
| 4) ельник липняковый |                       |

**177. В группу ельников сложных входят типы леса**

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) ельник брусничный | 5) ельник приручейный |
| 2) ельник дубняковый | 6) ельник травяной    |
| 3) ельник кисличный  | 7) ельник черничный   |
| 4) ельник липняковый |                       |

**178. В группу ельников травяных входят типы леса**

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) ельник брусничный | 5) ельник приручейный |
| 2) ельник дубняковый | 6) ельник травяной    |
| 3) ельник кисличный  | 7) ельник черничный   |
| 4) ельник липняковый |                       |

**179. После рубки при воздействии огня в лишайниковом типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1) вересковый        | 4) малинниково-паловый |
| 2) кипрейно-паловый  | 5) долгомошный         |
| 3) вейниково-паловый |                        |

**180. После рубки при воздействии огня в брусничном типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1) вересковый        | 4) малинниково-паловый |
| 2) кипрейно-паловый  | 5) долгомошный         |
| 3) вейниково-паловый |                        |

**181. После рубки при воздействии огня в черничном свежем типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1) вересковый        | 4) малинниково-паловый |
| 2) кипрейно-паловый  | 5) долгомошный         |
| 3) вейниково-паловый |                        |

**182. После рубки при воздействии огня в черничном влажном типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1) вересковый        | 4) малинниково-паловый |
| 2) кипрейно-паловый  | 5) долгомошный         |
| 3) вейниково-паловый |                        |

**183. После рубки при воздействии огня в кисличном типе леса (по И. С. Мелехову) может сформироваться тип вырубки**

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1) вересковый        | 4) малинниково-паловый |
| 2) кипрейно-паловый  | 5) долгомошный         |
| 3) вейниково-паловый |                        |

**184. Критическими в жизни леса являются этапы развития**

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1) индивидуального роста | 4) возмужалости (среднего возраста) |
| 2) чащи                  | 5) приспевания и спелости           |
| 3) жердняка              | 6) распада (смены поколений)        |

**185. Причины формирования чистых древостоев**

- 1) биолого-экологические свойства древесных пород
- 2) богатые почвы
- 3) вытеснение светолюбивых пород теневыносливыми
- 4) лесные пожары
- 5) создание чистых лесных культур
- 6) экстремальные условия

**186. Причины формирования смешанных древостоев**

- 1) биолого-экологические свойства древесных пород
- 2) богатые почвы
- 3) вытеснение светолюбивых пород теневыносливыми
- 4) лесные пожары
- 5) создание чистых лесных культур
- 6) экстремальные условия

### **187. Достоинства смешанных древостоев**

- 1) благоприятные условия возобновления
- 2) более высокая ценность в рекреационном отношении
- 3) более высокая ценность в эстетическом отношении
- 4) более полное использование среды, как подземной, так и надземной
- 5) большой ассортимент различных лесоматериалов
- 6) возможность специализации сырья
- 7) получение древесины некоторых специальных сортиментов
- 8) повышенная устойчивость от неблагоприятных внешних воздействий
- 9) повышенная устойчивость против вредных насекомых
- 10) простота эксплуатации
- 11) равномерность очищения стволов от сучьев
- 12) разнообразие животного мира
- 13) снижение пожарной опасности
- 14) удовлетворение специфических запросов здравоохранения
- 15) улучшение почвы примешиванием почвоулучшающих пород
- 16) упрощение проведения механизации лесохозяйственных работ
- 17) повышение ветроустойчивости

### **188. Достоинства чистых древостоев**

- 1) благоприятные условия возобновления
- 2) более высокая ценность в рекреационном отношении
- 3) более высокая ценность в эстетическом отношении
- 4) более полное использование среды, как подземной, так и надземной
- 5) большой ассортимент различных лесоматериалов
- 6) возможность специализации сырья
- 7) получение древесины некоторых специальных сортиментов
- 8) повышенная устойчивость от неблагоприятных внешних воздействий
- 9) повышенная устойчивость против вредных насекомых
- 10) простота эксплуатации
- 11) равномерность очищения стволов от сучьев
- 12) разнообразие животного мира
- 13) снижение пожарной опасности
- 14) удовлетворение специфических запросов здравоохранения
- 15) улучшение почвы примешиванием почвоулучшающих пород
- 16) упрощение проведения механизации лесохозяйственных работ
- 17) повышение ветроустойчивости

### **189. Недостатки чистых древостоев**

- 1) возможность снижения спроса на древесину данной породы
- 2) вызывают ухудшение почвы
- 3) обладают пониженной устойчивостью против многих внешних неблагоприятных воздействий
- 4) опасность заболеваний
- 5) опасность заглушения и выпадения из состава отдельных хозяйственно ценных древесных пород
- 6) опасность охлестывания
- 7) усложнение эксплуатации

### **190. Недостатки смешанных древостоев**

- 1) возможность снижения спроса на древесину данной породы
- 2) вызывают ухудшение почвы
- 3) обладают пониженной устойчивостью против многих внешних неблагоприятных воздействий
- 4) опасность заболеваний
- 5) опасность заглушения и выпадения из состава отдельных хозяйственно ценных древесных пород
- 6) опасность охлестывания
- 7) усложнение эксплуатации

### **191. Причины формирования одновозрастных древостоев**

- 1) ветровал
- 2) выборочные рубки
- 3) лесные культуры
- 4) обильный семенной год после рубки или пожара
- 5) повреждения насекомыми
- 6) поселение ели под пологом сосны, березы, осины
- 7) сохраненный на вырубке тонкомер и подрост
- 8) частые пожары в сосняках
- 9) экстремальные условия

### **192. Причины формирования разновозрастных древостоев**

- 1) ветровал
- 2) выборочные рубки
- 3) лесные культуры
- 4) обильный семенной год после рубки или пожара
- 5) повреждения насекомыми
- 6) поселение ели под пологом сосны, березы, осины
- 7) сохраненный на вырубке тонкомер и подрост
- 8) частые пожары в сосняках
- 9) экстремальные условия



### **193. Особенности деревьев, выросших на открытом месте**

- 1) гладкий не сучковатый ствол, приближающийся по форме к цилиндру
- 2) древесина расценивается высоко
- 3) древесина оценивается хозяйством низко
- 4) имеет большую высоту
- 5) имеет широкую раскидистую крону
- 6) крона занимает небольшую часть
- 7) обладает внешним красивым обликом
- 8) сучья имеются только в верхней части дерева
- 9) толстые сучья и ветви спускаются почти до земли
- 10) формируется закомелистый ствол, т.е. сильно утолщенный у основания

### **194. Особенности деревьев, выросших в лесу**

- 1) гладкий не сучковатый ствол, приближающийся по форме к цилиндру
- 2) древесина расценивается высоко
- 3) древесина оценивается хозяйством низко
- 4) имеет большую высоту
- 5) имеет широкую раскидистую крону
- 6) крона занимает небольшую часть
- 7) обладает внешним красивым обликом
- 8) сучья имеются только в верхней части дерева
- 9) толстые сучья и ветви спускаются почти до земли
- 10) формируется закомелистый ствол, т.е. сильно утолщенный у основания

### **195. Причины смены ели мягколиственными породами**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

### **196. Причины смены сосны березой**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

**197. Причины смены сосны елью**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

**198. Причины смены ели сосной**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

**199. Причины смены дуба елью**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

**200. Причины смены ели дубом**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

### **201. Причины смены дуба сосной**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

### **202. Причины смены сосны дубом**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

### **203. Причины смены дуба мягколиственными породами**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

### **204. Причины смены дуба грабом и кленом**

- 1) антропогенное воздействие
- 2) биолого-экологические свойства
- 3) ветровалы
- 4) географические условия
- 5) длительное существование породы на одной и той же территории
- 6) пожары
- 7) почвенные условия
- 8) тип леса

**ДОПОЛНИТЕ:**

**205.** Наука о природе леса, его биологии и экологии, закономерностях динамики в пространстве и во времени называется \_\_\_\_\_.

**206.** Теория, методы, способы и технологии сохранения, улучшения, неистощительного использования и воспроизводства леса и лесоразведения – это \_\_\_\_\_.

**207.** Совокупность лесных древесных и иных растений, почвы, животных, микроорганизмов и других природных компонентов, находящихся во взаимосвязи между собой и с внешней средой, называется \_\_\_\_\_.

**208.** Лесной биогеоценоз состоит из \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

**209.** Элементарные однородные участки растительного покрова, состоящие из древостоя, подроста, подлеска и живого напочвенного покрова, – это \_\_\_\_\_.

**210.** Компоненты леса – это \_\_\_\_\_.

**211.** Многолетние древесные растения, имеющие главный ствол, несущий крону, – это \_\_\_\_\_.

**212.** Многолетние древесные растения, обычно ветвящиеся от поверхности почвы, не имеющие главного ствола и достигающие высоты от 0,6 до 6,0 м, – это \_\_\_\_\_.

**213.** Многолетние растения с побегами, одревесневающими в нижней части, несущей почки возобновления и сохраняющейся несколько лет, и травянистыми в верхней части, ежегодно отмирающей, имеющие высоту до 0,8 м (редко до 1,5-2 м), – это \_\_\_\_\_.

**214.** Небольшие растения с одревесневающими, обычно сильно ветвящимися стволиками, периодически через несколько лет отмирающими, нередко стелющимися, – это \_\_\_\_\_.

**215.** Совокупность деревьев, иногда кустарников, являющаяся основным компонентом насаждения, – это \_\_\_\_\_.

216. Молодое поколение древесных растений под пологом древостоя или на лесонепокрытых землях, способное образовать новый древостой, – это \_\_\_\_\_.
217. Кустарники, реже деревья, произрастающие под пологом леса и не способные образовать древостой или войти в состав древостоя в конкретных лесорастительных условиях, – это \_\_\_\_\_.
218. Деревья или кустарники, способствующие ускорению роста и улучшению формы ствола главной древесной породы путем создания бокового отенения, – это \_\_\_\_\_.
219. Совокупность мхов, лишайников, травянистых растений, кустарничков и полукустарников, произрастающих на лесопокрытых и лесонепокрытых землях, – это \_\_\_\_\_.
220. В геоботанике ярусы называются \_\_\_\_\_.
221. Структурная часть горизонтального расчленения биогеоценоза, отличающаяся от других частей составом и свойствами компонентов, специфичной их связей и материально-энергетического обмена, – это \_\_\_\_\_.
222. Результат взаимодействия солнечной радиации и атмосферы называется \_\_\_\_\_.
223. К элементам климата относятся \_\_\_\_\_.
224. Выделяют следующие зоны растительности \_\_\_\_\_.
225. Видимая часть солнечной радиации называется \_\_\_\_\_.
226. Отраженная, поглощенная и пропущенная радиации образуют \_\_\_\_\_.
227. Прямая и рассеянная радиации образуют \_\_\_\_\_.
228. Ростовые движения, направленные в сторону источника света, называются \_\_\_\_\_.
229. Реакция на соотношение светлого и темного периодов суток, выражающаяся в изменениях роста и развития, называется \_\_\_\_\_.

**230.** Способность растений переносить заморозки без повреждений называется \_\_\_\_\_.

**231.** Образующие высшими растениями летучие биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие микроорганизмов, называются \_\_\_\_\_.

**232.** Вредные химические вещества в атмосфере называются \_\_\_\_\_.

**233.** Образование льда на поверхности ветвей и стволов при резкой смене морозов оттепелью с дождливой погодой, приводящее к обламыванию ветвей и вершин у деревьев с негибкими ветвями, называется \_\_\_\_\_.

**234.** Как называется явление, возникающее при отрицательном воздействии ветра на лес?



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**235.** Как называется явление, возникающее при отрицательном воздействии ветра на лес?



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**236.** Как называется явление, возникающее при отрицательном воздействии ветра на лес?



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**237.** Как называется явление, возникающее при отрицательном воздействии ветра на лес?



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**238.** Как называется явление, возникающее при отрицательном воздействии ветра на лес?



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_



**239.** Как называется явление, возникающее при отрицательном воздействии ветра на лес?



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

**240.** Образование на хвое, ветвях значительной массы длинных ледяных игл, нитей, кристаллов называется \_\_\_\_\_.

**241.** Соотношение общего количества выпавших осадков и суммы всей испарившейся влаги и стока называется \_\_\_\_\_.

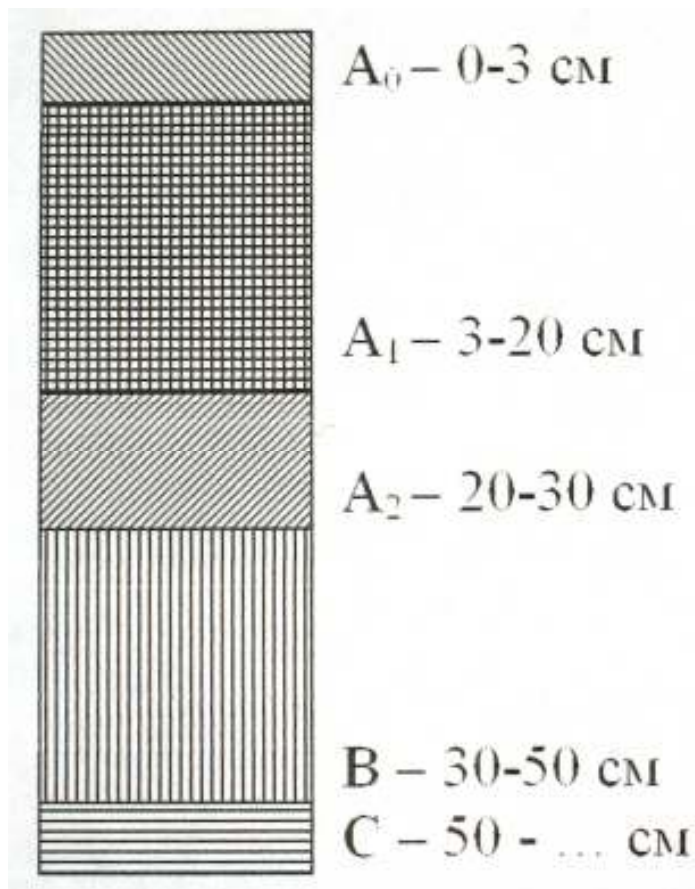
**242.** Водный баланс выражается формулой \_\_\_\_\_.

**243.** Количество влаги, необходимое для нормальной жизнедеятельности деревьев, называется \_\_\_\_\_.

**244.** Отношение древесных пород к влажности среды и способность удовлетворять свою потребность при той или иной влажности почвы называется \_\_\_\_\_.

**245.** Верхний слой земной коры, образовавшийся в результате совокупной деятельности и взаимовлияния факторов почвообразования, называется \_\_\_\_.

246. В лесном профиле выделяют следующие почвенные горизонты –  $A_0$  \_\_\_\_\_,  $A_1$  \_\_\_\_\_,  $A_2$  \_\_\_\_\_, В \_\_\_\_\_, С \_\_\_\_\_.



247.  $A_0=4$  см;  $A_1>A_2$ ; материнская порода – супесь, название почвы \_\_\_\_\_.

248.  $A_0=8$  см;  $A_2>A_1$ ; материнская порода – суглинок, название почвы \_\_\_\_\_.

249. Количество азота и зольных веществ, которое необходимо дереву для его жизнедеятельности, называется \_\_\_\_\_.

250. Отношение к условиям почвенного плодородия, способность извлекать из почвы нужные вещества в нужных количествах называется \_\_\_\_\_.

251. Соединение корневых тканей дерева и грибного мицелия называется \_\_\_\_\_.

252. Растения живого напочвенного покрова, указывающие на плодородие и влажность почвы, называются \_\_\_\_\_.

253. Автотрофные организмы, способные к синтезу органических веществ из неорганических, называются \_\_\_\_\_.
254. Гетеротрофные организмы, неспособные синтезировать органические вещества из неорганических, называются \_\_\_\_\_.
255. Бактерии и грибы, играющие главную роль в разложении органики, называются \_\_\_\_\_.
256. Последовательность питающихся друг другом организмов называется \_\_\_\_\_.
257. Пищевые цепи, где началом служит живая органика, называются \_\_\_\_\_.
258. Пищевые цепи потребителей мертвой органики называются \_\_\_\_\_.
259. Пищевые цепи переплетаются, образуя \_\_\_\_\_.
260. Соотношение численностей, биомасс и потоков энергии популяций, относящихся к последовательным трофическим уровням, называется \_\_\_\_\_.
261. Экологические пирамиды бывают \_\_\_\_\_.
262. Основные группы защитных лесов – это \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.
263. Пребывание людей на землях лесного фонда в культурно-оздоровительных, туристских и спортивных целях, называется \_\_\_\_\_.
264. Многодневное с ночлегом пребывание людей на специально оборудованных на землях лесного фонда стоянках и базах отдыха в целях отдыха, физического развития, развлечений, называется \_\_\_\_\_.
265. Повседневное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда в целях отдыха, физического развития, развлечения, называется \_\_\_\_\_.
266. Кратковременное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда в целях соревнования и учебно-тренировочных занятий по различным комплексам физических упражнений, включая спортивную охоту, рыбную ловлю и т.п., называется \_\_\_\_\_.

**267.** Многодневное с ночлегом путешествие группы людей по определенному маршруту на землях лесного фонда в целях отдыха, физического развития, познания, выполнения туристских нормативов называется \_\_\_\_\_.

**268.** Кратковременное без ночлега посещение группы людей достопримечательного объекта на землях лесного фонда в целях познания, обучения, отдыха называется \_\_\_\_\_.

**269.** Участок леса или их совокупность, характеризующиеся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством ярусов, аналогичной фауной, требующие одних и тех же лесохозяйственных мероприятий при равных экономических условиях, называется \_\_\_\_\_.

**270.** Совокупность однородных лесорастительных условий на покрытых и не покрытых лесом участках называется \_\_\_\_\_.

**271.** Осинники; основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника и блестящие мхи. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**272.** Сосновый древостой; основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника, вейник лесной, папоротники, зеленые мхи. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**273.** Еловый древостой; основной фон живого напочвенного покрова составляют кислица и майник. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**274.** Сосновый древостой; основной фон живого напочвенного покрова составляют брусника, черника, злаковые на фоне блестящих мхов. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**275.** Березняки, основной фон живого напочвенного покрова составляют черника, брусника и блестящие мхи. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**276.** Еловый древостой; основной фон живого напочвенного покрова составляют таволга вязолистная, тростник обыкновенный, камыш лесной, страусник, вейник ланцетный, вербейник обыкновенный, хвощ, сфагнумы. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**277.** Сосновый древостой. Травяной покров однообразный и небогатый. Нередко встречаются черника, брусника, хвощ лесной, марьянник луговой, седмичник европейский, щитовник игольчатый, вейник лесной, местами багульник болотный, вахта трилистная, сабельник болотный, голубика. Мхи образуют сплошной ковер, равномерно покрывающий почву. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**278.** Еловый древостой. Основной фон живого напочвенного покрова составляют кукушкин лен с некоторым участием зеленых мхов. Встречаются черника, брусника, хвощ лесной, марьянник луговой, седмичник европейский, щитовник игольчатый, вейник лесной. Сильно развивается сфагнум. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**279.** Сосновый древостой; основной фон живого напочвенного покрова составляют сфагновые мхи с включениями местами осоки, пушицы, клюквы, багульника, голубики, морошки, тростника. Назовите тип леса и тип условий местопроизрастания \_\_\_\_\_.

**280.** Образование нового поколения леса естественным путем называется \_\_\_\_\_.

**281.** Растения, семена которых распространяются ветром, называются \_\_\_\_\_.

**282.** Растения, семена которых распространяются водой, называются \_\_\_\_\_.

**283.** Растения, семена которых распространяются животными, называются \_\_\_\_\_.

**284.** Из спящих на коре и придаточных на торце пня почек образуется \_\_\_\_\_.

**285.** Факторы, влияющие на порослевую способность, – это \_\_\_\_\_.

**286.** Из придаточных почек на корнях образуются \_\_\_\_\_.

**287.** По состоянию подрост делится на \_\_\_\_\_.

**288.** По высоте подрост делится на \_\_\_\_\_.

**289.** По густоте подрост делится на \_\_\_\_\_.

**290.** По распределению по площади подрост делится \_\_\_\_\_.

291. Высота мелкого подроста \_\_\_\_\_.
292. Высота среднего подроста \_\_\_\_\_.
293. Высота крупного подроста \_\_\_\_\_.
294. Редкий подрост имеет численность \_\_\_\_\_.
295. Средний по густоте подрост имеет численность \_\_\_\_\_.
296. Густой подрост имеет численность \_\_\_\_\_.
297. Равномерный подрост имеет встречаемость \_\_\_\_\_.
298. Неравномерный подрост имеет встречаемость \_\_\_\_\_.
299. Отношение количества учетных площадок с растениями к общему количеству учетных площадок, заложенных на пробной площади или лесосеке, выраженное в процентах, называется \_\_\_\_\_.
300. Методы оценки успешности естественного лесовозобновления: \_\_\_\_\_.
301. Древетой, состоящий из одной породы, называется \_\_\_\_\_.
302. Древетой, состоящих из двух или более пород, называется \_\_\_\_\_.
303. Древетой, состоящий из одного яруса, называется \_\_\_\_\_.
304. Древетой, состоящий из двух и более ярусов, называется \_\_\_\_\_.
305. Древетой, в которых варьирование возраста не выходит за пределы одного класса возраста, называются \_\_\_\_\_.
306. Древетой, в которых варьирование возраста не выходит за пределы полутора классов возраста, называются \_\_\_\_\_.
307. Древетой, в которых варьирование возраста не выходит за пределы двух классов возраста, называются \_\_\_\_\_.
308. Древетой, в которых варьирование возраста превышает два класса возраста, называются \_\_\_\_\_.

309. Уменьшение количества деревьев в древостое с увеличением его возраста в результате естественного отмирания их называют \_\_\_\_\_.

310. По высотной структуре на рисунке показан древостой \_\_\_\_\_.



311. По высотной структуре на рисунке показан древостой \_\_\_\_\_.



312. По возрастной структуре на рисунке показан древостой \_\_\_\_\_.



313. По возрастной структуре на рисунке показан древостой \_\_\_\_\_.



314. Разделение деревьев в древостое по росту и развитию при его формировании с возрастом называется \_\_\_\_\_.

315. Исключительно развитые деревья с сильно развитой кроной, наилучшим ростом относятся (по классификации Крафта) к \_\_\_\_\_.

316. Хорошо развитые деревья с нормально развитой кроной относятся (по классификации Крафта) к \_\_\_\_\_.

317. Умеренно развитые деревья, с несколько суженными кронами и частично усыхающими по краям ветвями относятся (по классификации

Крафта)

к

\_\_\_\_\_.

**318.** Заглушенные, ослабленные в росте, но еще жизнедеятельные деревья, кроны которых сжаты со всех сторон, или флагообразные, относятся (по классификации Крафта) к \_\_\_\_\_.

**319.** Деревья, целиком находящиеся под пологом, с еще живой, с отмирающей или отмершей кроной, относятся (по классификации Крафта) к \_\_\_\_\_.

**320.** На рисунке показано дерево, выросшее \_\_\_\_\_.



**321.** На рисунке показано дерево, выросшее \_\_\_\_\_.



**322.** Причины дифференциации деревьев: \_\_\_\_\_.

**323.** Причины отпада деревьев: \_\_\_\_\_.

**324.** Количество типов взаимоотношений и взаимовлияний в лесном биогеоценозе по М. В. Колесниченко – \_\_\_\_\_.

**325.** М. В. Колесниченко (1976) все разнообразие взаимоотношений и взаимовлияний в лесном биогеоценозе предлагает объединить в следующие типы: \_\_\_\_\_.

**326.** Количество разновидностей взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975) – \_\_\_\_\_.

**327.** Контактное действие организмов называется \_\_\_\_\_.



**328.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых ни одна из популяций не оказывает и не испытывает влияния со стороны другой популяции, называется \_\_\_\_\_.

**329.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых присутствие одной из популяций исключает присутствие другой, называется \_\_\_\_\_.

**330.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых наблюдается взаимное опосредованное подавление популяций, обладающих сходными потребностями в природных ресурсах, называется \_\_\_\_\_.

**331.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых одна популяция подавляет другую, а сама при этом не испытывает никакого влияния со стороны первой, называется \_\_\_\_\_.

**332.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых наблюдается взаимное влияние растений через продукты их жизнедеятельности, называется \_\_\_\_\_.

**333.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых одна популяция питается другой, называется \_\_\_\_\_.

**334.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых взаимодействие популяций взаимно полезно, но не является обязательным, называется \_\_\_\_\_.

**335.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых взаимодействие популяций взаимно полезно и является обязательным, называется \_\_\_\_\_.

**336.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых одна популяция питается другой, используя ее как место временного или постоянного обитания, называется \_\_\_\_\_.

- 337.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых одна популяция получает пользу от присутствия другой популяции, а для самой присутствие первой безразлично, называется \_\_\_\_\_.
- 338.** Разновидность взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. Одум, 1975), при которых наблюдается контактное сожительство организмов, называется \_\_\_\_\_.
- 340.** Виды смены пород по Г. Ф. Морозову \_\_\_\_\_.
- 341.** Виды смены пород по П. Д. Ярошенко \_\_\_\_\_.
- 342.** Современная классификация смены пород \_\_\_\_\_.
- 343.** Смены, происходящие за сравнительно короткое время, сопоставимое с жизненным циклом одного-двух поколений древесных пород, в экологии и геоботанике называются \_\_\_\_\_.
- 344.** Сукцессии, которые происходят вследствие движения экосистемы к устойчивому состоянию равновесия с внешней средой, называются \_\_\_\_\_.
- 345.** Сукцессии, которые вызываются изменением внешних условий, называются \_\_\_\_\_.
- 346.** Восстановление фитоценоза называется \_\_\_\_\_.
- 347.** Смена пород с отрицательным результатом, иногда приводящая к полному распаду древостоя, называется \_\_\_\_\_.
- 348.** Смена пород после пожара называется \_\_\_\_\_.
- 349.** Смены пород, которые являются следствием бурь, засух, болезней, называются \_\_\_\_\_.
- 350.** Смены пород, которые вызываются деятельностью человека, называются \_\_\_\_\_.

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:**

**351.**

*Функции леса*

- 1) биосферная
- 2) социальная

*Подфункции леса*

- А) климатообразующая
- Б) средообразующая
- В) биотопообразующая
- Г) сырьевая
- Д) гидросферопреобразующая
- Е) духовная
- Ж) почвопреобразующая
- З) санитарно-гигиеническая

**352.**

*Компоненты лесного биогеоценоза*

- 1) биотоп
- 2) экотоп

*Их составляющие*

- А) эдафотоп
- Б) микробоценоз
- В) зооценоз
- Г) климатоп
- Д) фитоценоз

**353.**

*Подфункции леса*

- 1) климатообразующая
- 2) средообразующая
- 3) биотопообразующая
- 4) сырьевая
- 5) гидросферопреобразующая
- 6) духовная
- 7) почвопреобразующая
- 8) санитарно-гигиеническая

*Их назначение*

- А) атмосферопреобразующее, терморегулирующее, осадкоаккумулирующее
- Б) водоохранное, водорегулирующее, противозерозионное, гидроресомелиоративное
- В) противозерозионное, почвомелиоративное, аккумулятивное
- Г) обеспечение устойчивости флоры и фауны, их биоразнообразия
- Д) совокупность биосферных функций леса
- Е) очищение атмосферы, выделение фитонцидов, озонирование воздуха, поглощение пыли и шума, охрана лечебных водных источников
- Ж) рекреационное, эстетическое, научное, мемориальное
- З) заготовка древесины, живицы, охотничье хозяйство и др.

**354.**

*Структура лесного фитоценоза*

- 1) вертикальная
- 2) горизонтальная

*Примеры*

- А) парцелла
- Б) синузия
- В) ценоэлементы
- Г) мозаичность
- Д) ярусы
- Е) микрогруппировки
- Ж) компоненты леса

**355.**

*Древесные породы по строению листьев*

- 1) хвойные
- 2) лиственные

*Примеры древесных пород*

- |           |                |
|-----------|----------------|
| А) осина  | Ж) ель         |
| Б) липа   | З) лиственница |
| В) вяз    | И) ольха       |
| Г) сосна  | К) клен        |
| Д) дуб    | Л) ясень       |
| Е) береза |                |

**356.**

*Древесные породы*

- 1) главные
- 2) второстепенные
- 3) подлесочные

*Примеры древесных пород*

- |           |                |
|-----------|----------------|
| А) осина  | З) лиственница |
| Б) липа   | И) ольха       |
| В) вяз    | К) клен        |
| Г) сосна  | Л) ясень       |
| Д) дуб    | М) рябина      |
| Е) береза | Н) ирга        |
| Ж) ель    |                |

**357.**

*Спектр поглощенной радиации*

- 1) оранжево-красные лучи
- 2) желто-красные лучи
- 3) сине-фиолетовые лучи
- 4) красные лучи
- 5) фиолетовые лучи

*Значение*

- А) формативный эффект
- Б) этиоляция
- В) фотосинтез, образование хлорофилла
- Г) образование почек, рост растений, плодоношение
- Д) транспирация

**358.**

*Группы климатических показателей Показатели*

- 1) индивидуальные
- 2) комплексные

- А) минимальное количество осадков за вегетационный период
- Б) радиационный баланс
- В) продолжительность вегетационного периода
- Г) сумма активных температур
- Д) гидротермический коэффициент  
Г. Т. Селянинова
- Е) радиационный индекс сухости  
М. И. Будыко
- Ж) количество атмосферных осадков за год
- З) коэффициент увлажнения  
Г. Н. Высоцкого

**359.**

*Метод определения*

*светолюбия древесных пород*

- 1) оценка величины прироста за вегетационный период в разных условиях освещенности
- 2) основан на измерении светопроницаемости полога
- 3) таксационный метод
- 4) фотометрический метод
- 5) анатомический метод

*Автор*

- А) М. К. Турский
- Б) И. И. Сурож
- В) И. Визнер
- Г) Я. С. Медведев
- Д) В. А. Алексеев

**360.**

*Устойчивость древесных пород к загрязнению атмосферы*

- 1) очень устойчивые
- 2) средней устойчивости
- 3) неустойчивые

*Примеры древесных пород*

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| А) лиственница  | Ж) рябина      |
| Б) каштан       | З) ель         |
| конский         | И) ель колючая |
| В) туя западная | К) пихта       |
| Г) сосна        | Л) ясень       |
| Д) акация белая | М) береза      |
| Е) дуб          |                |

**361.**

*Степень фитонцидности*

- 1) очень сильно фитонцидные растения
- 2) сильно фитонцидные растения
- 3) средне фитонцидные растения
- 4) слабо фитонцидные растения
- 5) наименее фитонцидные растения

*Примеры древесных пород*

- А) береза повислая и пушистая, сосна обыкновенная, ель, осина, лещина, черемуха, можжевельник обыкновенный
- Б) бузина красная, крушина слабительная
- В) лиственница сибирская, ясень обыкновенный, липа мелколистная, ольха черная, кедр сибирский, рябина, желтая акация, сирень обыкновенная, жимолость татарская
- Г) пихта сибирская, дуб черешчатый, клен остролистный
- Д) вяз, бересклет бородавчатый

**362.**

*Повреждение растений  
низкими температурами*

- 1) выжимание корней молодых растений
- 2) побивание побегов, листьев, цветков
- 3) повреждение побегов, не успевших одревеснеть
- 4) морозобойные трещины

*Причина возникновения*

- А) чередующееся промерзание и оттаивание почвы весной
- Б) поздневесенние заморозки
- В) раннеосенние заморозки
- Г) резкое понижение температуры

**363.**

*Повреждение растений  
высокими температурами*

- 1) ожог коры
- 2) ожог листьев и хвои
- 3) опал шейки корня

*Причина возникновения*

- А) нагревание коры с южной стороны ствола, перегрев камбия и опадение коры пятнами
- Б) быстрое нагревание при максимальной влажности (начало роста), разрушение хлорофилла
- В) сильное нагревание поверхности почвы, повреждение камбия

**364.**

*Экологические группировки  
древесных пород  
по требовательности к влаге  
(по П. С. Погребняку)*

- 1) ультраксерофиты
- 2) ксерофиты
- 3) ксеромезофиты
- 4) мезофиты
- 5) мезогигрофиты
- 6) гигрофиты

*Примеры древесных пород*

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| А) можжевельник | И) ива         |
| Б) вяз          | К) пихта       |
| В) ольха черная | Л) ясень       |
| Г) кедр         | М) ель         |
| Д) осокорь      | Н) береза      |
| Е) лиственница  | О) ольха серая |
| Ж) осина        | П) дуб         |
| З) клен         | Р) сосна       |

**365.**

*Группа осадков*

- 1) вертикальные атмосферные осадки
- 2) горизонтальные атмосферные осадки

*Вид осадков*

- |          |             |
|----------|-------------|
| А) роса  | Д) туман    |
| Б) иней  | Е) изморозь |
| В) дождь | Ж) град     |
| Г) снег  | З) ожеледь  |

**366.**

*Виды подзолистых почв*

- 1) слабоподзолистые
- 2) среднеподзолистые
- 3) сильноподзолистые

*Характеристика*

- А) горизонт  $A_2$  выражен хорошо, но мощность его меньше, чем горизонта  $A_1$ ; горизонт В выражен хорошо
- Б) сплошной горизонт  $A_2$  отсутствует, но на границе между горизонтом  $A_1$  и В имеются отчетливо выраженные светлые пятна, т.е. горизонт  $A_2$  разорванный, не сплошной; горизонт В выражен хорошо
- В) горизонт  $A_2$  выражен очень резко, мощность его превышает мощность горизонта  $A_1$ , который, однако, также выражен хорошо; горизонт В выражен большей частью резко

**367.**

*Название почвы по типу гумуса*

- 1) грубогумусная
- 2) модергумусная
- 3) муллевая

*Мощность подстилки*

- А) 0-2
- Б) 3-5
- В) 5-8

**368.**

*Классификация древесных пород по требовательности к плодородию почвы*

- 1) олиготрофы
- 2) мезотрофы
- 3) мегатрофы

*Примеры древесных пород*

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| А) дуб         | З) ольха        |
| Б) бук         | И) ясень        |
| В) сосна       | К) акация белая |
| Г) ель         | Л) клен         |
| Д) лиственница | М) липа         |
| Е) береза      | Н) осина        |
| Ж) кедр        | О) рябина       |

**369.**

*Тип корневой системы*

- 1) стержневая
- 2) поверхностная

*Примеры древесных пород*

- |         |                |
|---------|----------------|
| А) дуб  | Д) лиственница |
| Б) ель  | Е) тополя      |
| В) клен | Ж) ясень       |
| Г) липа |                |

**370.**

*Лесные местообитания по количеству питательных веществ (по П. С. Погребняку)*

- 1) бор
- 2) суборь
- 3) судубравы
- 4) дубравы

*Группы древесных пород по требовательности к плодородию почвы*

- А) олиготрофы
- Б) мезотрофы
- В) мегатрофы

**371.**

*Древесные породы*

- 1) лиственные
- 2) лиственница
- 3) ель
- 4) пихта

*Водоохранная роль*

- А) играет роль регулятора весеннего снеготаяния и, следовательно, поступления воды в реки
- Б) имеет большое берегоукрепительное значение
- В) способствует снегонакоплению
- Г) способствует водопоглощению



**372.**

*Категории водоохраных лесов*

- 1) берего- и руслозащитные
- 2) собственно водоохраные
- 3) водорегулирующие

*Их функции*

- А) аккумулируют речные наносы
- Б) обеспечивают равномерность поступления воды в реки
- В) ослабляют эрозию берега
- Г) поддерживают чистоту воды
- Д) препятствуют заилению русла и образованию перекатов
- Е) предотвращают поверхностный сток загрязненной воды с полей
- Ж) сохраняют и (или) увеличивают водные ресурсы

**373.**

*Берего- и руслозащитные леса*

- 1) пойменные
- 2) склоновые
- 3) по коренному берегу

*Их функции*

- А) аккумулируют речные наносы
- Б) выполняют фильтрующую функцию
- В) предохраняют почву от эрозии
- Г) скрепляют почву корнями, предотвращая оползни и осыпи
- Д) укрепляют берег

**374.**

*Древесные породы по степени устойчивости к рекреационной нагрузке*

- 1) устойчивые
- 2) среднеустойчивые
- 3) слабоустойчивые

*Примеры древесных пород*

- |           |                |
|-----------|----------------|
| А) береза | З) клен        |
| Б) вяз    | И) липа        |
| В) граб   | К) лиственница |
| Г) дуб    | Л) ольха       |
| Д) ель    | М) осина       |
| Е) ясень  | Н) пихта       |
| Ж) кедр   | О) сосна       |

**375.**

*Виды лесной рекреации*

- 1) кемпинговая лесная рекреация
- 2) лесная экскурсия
- 3) лесной туризм
- 4) повседневная лесная рекреация
- 5) спортивно-массовые мероприятия

*Характеристика*

А) кратковременное без ночлега посещение группы людей достопримечательного объекта на землях лесного фонда в целях познания, обучения, отдыха

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

В) многодневное с ночлегом пребывание людей на специально оборудованных на землях лесного фонда стоянках и базах отдыха в целях отдыха, физического развития, развлечений

Г) многодневное с ночлегом путешествие группы людей по определенному маршруту на землях лесного фонда в целях отдыха, физического развития, познания, выполнения туристских нормативов

Д) повседневное без ночлега пребывание людей на землях лесного фонда в целях отдыха, физического развития, развлечения

**376.**

*Эдафо-фитоценоотические ряды*

- 1) ряд А
- 2) ряд В
- 3) ряд С
- 4) ряд Д
- 5) ряд Е

*Характеристика*

А) возрастание богатства почвы при нормальном увлажнении

Б) изменение степени аэрации переувлажненных почв

В) обозначает увеличение влажности почвы и ухудшение ее аэрации

Г) увеличение степени увлажнения проточной водой

Д) характеризует возрастающую сухость и бедность почвы

**377.**

*Трофотопы*

- 1) дубравы
- 2) боры
- 3) сложные субори
- 4) субори

*Обозначения*

- А) А
- Б) В
- В) С
- Г) D

**378.**

*Виды естественного возобновления*

- 1) последующее
- 2) предварительное

*Характеристика*

- А) подрост имеется под пологом леса
- Б) подрост появляется на вырубке или гари

**379.**

*Способы*

*естественного возобновления*

- 1) семенное возобновление
- 2) вегетативное возобновление

*Признаки древостоев*

- А) в молодости обладают быстрым ростом
- Б) в молодости обладают более медленным ростом
- В) в последующих генерациях снижается продуктивность
- Г) в последующих генерациях продуктивность не снижается
- Д) бонитет выше
- Е) бонитет ниже
- Ж) качество древесины лучше
- З) качество древесины хуже
- И) более подвержены заболеваниям
- К) менее подвержены заболеваниям

**380.**

*Древесная порода*

- 1) береза
- 2) бук
- 3) дуб
- 4) ель
- 5) кедр
- 6) лиственница
- 7) осина
- 8) пихта
- 9) сосна

*Возраст возмужалости*

- А) 20 лет
- Б) 30 лет
- В) 40 лет
- Г) 50 лет

**381.**

*Древесная порода*

- 1) береза
- 2) дуб
- 3) ель
- 4) кедр
- 5) лиственница
- 6) сосна

*Урожайность*

- А) 1 кг/га в год
- Б) 2-3 кг/га в год
- В) 5-10 кг/га в год
- Г) 10-20 кг/га в год
- Д) 300 кг/га в год
- Е) 500 кг/га в год

**382.**

*Древесная порода*

- 1) береза
- 2) вяз
- 3) ель
- 4) ива
- 5) лиственница
- 6) осина
- 7) сосна

*Сроки созревания и опадения семян*

- А) весна
- Б) лето
- В) осень

**383.**

*Древесная порода*

- 1) береза
- 2) бук
- 3) дуб
- 4) ель
- 5) сосна

*Всхожесть семян*

- А) до 55%
- Б) до 85%
- В) до 95%

**384.**

*Способ распространения семян*

- 1) ветром
- 2) животными
- 3) текущей водой

*Примеры древесных пород*

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| А) береза      | Ж) ольха черная |
| Б) ель         | З) осина        |
| В) ива         | И) пихта        |
| Г) ильмовые    | К) сосна        |
| Д) клен        | Л) тополь       |
| Е) лиственница | М) ясень        |

**385.**

*Периодичность*

*обильного плодоношения*

- 1) 2-3 года
- 2) 3-5 лет
- 3) 5-6 лет
- 4) 6-7 лет

*Примеры древесных пород*

- А) береза
- Б) дуб
- В) ель
- Г) ольха
- Д) осина
- Е) сосна

**386.**

*Дальность разлета семян*

- 1) в пределах проекции кроны материнского дерева
- 2) 20-30 м
- 3) 50-100 м
- 4) несколько сотен метров

*Примеры древесных пород*

- |           |                |
|-----------|----------------|
| А) береза | И) лиственница |
| Б) дуб    | К) ольха       |
| В) тополь | Л) осина       |
| Г) ель    | М) пихта       |
| Д) каштан | Н) сосна       |
| Е) кедр   | О) ясень       |
| Ж) клен   |                |
| З) липа   |                |

**387.**

*Древесная порода*

- |           |                 |
|-----------|-----------------|
| 1) береза | 6) липа         |
| 2) граб   | 7) ольха черная |
| 3) дуб    | 8) осина        |
| 4) ильм   | 9) ясень        |
| 5) клен   |                 |

*Способна давать пневую поросль*

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| А) до 20 лет | Д) до 100 лет     |
| Б) до 50 лет | Е) до 150 лет     |
| В) до 70 лет | Ж) до конца жизни |
| Г) до 80 лет |                   |

**388.**

*Разновидности взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. ОДУМ, 1975)*

- 1) аллелопатия
- 2) аменсализм
- 3) антибиоз
- 4) комменсализм
- 5) конкуренция
- 6) мутуализм
- 7) нейтрализм
- 8) паразитизм
- 9) протокооперация
- 10) симбиоз
- 11) хищничество

*Примеры*

- А) береза – бузина красная
- Б) всходы ели – сфагновые мхи
- В) дуб – липа
- Г) ель – светолюбивые травы
- Д) лишайник
- Е) лось – куница
- Ж) микориза
- З) микробоценозы
- И) насекомые – насекомопопыляемые растения
- К) повилка на растениях
- Л) растения-эпифиты на стволе
- М) рысь – заяц

389.

*Разновидности взаимоотношений между популяциями двух видов в лесном биогеоценозе (Ю. ОДУМ, 1975)*

- 1) аллелопатия
- 2) аменсализм
- 3) антибиоз
- 4) комменсализм
- 5) конкуренция
- 6) мутуализм
- 7) нейтрализм
- 8) паразитизм
- 9) протокооперация
- 10) симбиоз
- 11) хищничество

*Характеристика*

- А) взаимодействие популяций взаимно полезно и является обязательным
- Б) взаимодействие популяций взаимно полезно, но не является обязательным
- В) взаимное влияние растений через продукты их жизнедеятельности
- Г) взаимное опосредованное подавление популяций, обладающих сходными потребностями в природных ресурсах
- Д) контактное сожительство организмов
- Е) ни одна из популяций не оказывает и не испытывает влияния со стороны другой популяции
- Ж) одна популяция питается другой
- З) одна популяция питается другой, используя ее как место обитания
- И) одна популяция подавляет другую, а сама при этом не испытывает никакого влияния со стороны первой
- К) одна популяция получает пользу от присутствия другой популяции, а для самой присутствие первой безразлично
- Л) присутствие одной из популяций исключает присутствие другой

**390.**

*Типы взаимоотношений  
в лесном биогеоценозе  
(по М. В. Колесниченко)*

- 1) биотрофные
- 2) биофизические
- 3) биохимические
- 4) генетические
- 5) механические
- 6) физиологические

*Примеры*

А) выделение отдельными органами растения химических веществ в окружающую среду, которые изменяют химический и физический состав среды и оказывают влияние на жизнедеятельность соседних растений

Б) изменение одними растениями физических факторов среды обитания у других (перехват тепла, освещенности, создание электрического поля, «отсечение» от источника влаги и т.п.)

В) контактное действие между растениями

Г) опыление, при котором в цветок попадает смесь пыльцы растений разных форм, а также отдельные летучие соединения, влияющие на прорастание пыльцы, что, в конечном счете, отражается на семенной продуктивности и потомстве

Д) разнообразные формы конкуренции организмов за жизненно важные почвенно-эдафические ресурсы

Е) срастание корней, ветвей и стволов одного или разных видов растений, в результате которого между сросшимися растениями происходит обмен водой, элементами питания, метаболитами

**391.**

*Смены пород*

- 1) вековые
- 2) современные (сукцессии)
- 3) эволюционные

*Причины*

А) антропогенные причины

Б) геологическое выветривание

В) движение растительного сообщества к устойчивому состоянию равновесия с внешней средой

Г) изменения гидрологического режима рек

Д) изменение климата

Ж) изменение углеродного баланса

З) изменение уровня грунтовых вод

И) изменение эдафических условий

К) образование новых видов вследствие генных мутаций и естественного отбора

Л) стрессовые естественные ситуации (пожары, засухи, болезни)

М) эрозия почвы

## **УПОРЯДОЧИТЕ:**

### **392. Принципы лесоводства по степени значимости**

- 1) постоянство пользования лесом
- 2) сохранение устойчивости лесов
- 3) забота о лесовозобновлении
- 4) обеспечение биосферных и социальных функций леса

### **393. Этапы развития лесоводства**

- 1) древний
- 2) новейший
- 3) начальный (практический)
- 4) средний

### **394. Типы леса по степени увеличения устойчивости к рекреационной нагрузке**

- 1) сосняк липняковый
- 2) сосняк лишайниковый
- 3) сосняк черничный

### **395. Типы леса по степени увеличения устойчивости к рекреационной нагрузке**

- 1) сосняк дубняковый
- 2) сосняк вересковый
- 3) сосняк черничный

### **396. Типы леса по степени увеличения устойчивости к рекреационной нагрузке**

- 1) сосняк брусничный
- 2) сосняк кисличный
- 3) сосняк лещиновый

### **397. Древесные породы по мере снижения теплолюбия (по Г. Ф. Морозову)**

- |          |             |                 |
|----------|-------------|-----------------|
| 1) ольха | 5) пихта    | 9) каштан       |
| 2) дуб   | 6) береза   | 10) лиственница |
| 3) ель   | 7) ильмовые | 11) сосна       |
| 4) ясень | 8) граб     | 12) кедр        |



**398. Древесные породы по степени уменьшения требовательности к почве (по Г. Ф. Морозову)**

- |                       |                  |                     |
|-----------------------|------------------|---------------------|
| 1) сосна обыкновенная | 6) акация белая  | 11) сосна веймутова |
| 2) ильм               | 7) ель           | 12) клен            |
| 3) береза             | 8) лиственница   | 13) граб            |
| 4) ясень              | 9) дуб           | 14) липа            |
| 5) бук                | 10) ольха черная | 15) осина           |

**399. Древесные породы по степени уменьшения потребности в питательных зольных веществах (по Г. Ф. Морозову)**

- |                       |                 |                     |
|-----------------------|-----------------|---------------------|
| 1) сосна обыкновенная | 5) бук          | 9) дуб              |
| 2) ильм               | 6) акация белая | 10) ольха черная    |
| 3) береза             | 7) ель          | 11) сосна веймутова |
| 4) ясень              | 8) лиственница  |                     |

**400. Древесные породы по степени уменьшения требовательности к свету (по М. К. Турскому)**

- |                |                    |                        |
|----------------|--------------------|------------------------|
| 1) лиственница | 7) береза          | 13) сосна обыкновенная |
| 2) осина       | 8) ива             | 14) дуб                |
| 3) ясень       | 9) клен            | 15) ольха черная       |
| 4) ильмовые    | 10) сосна крымская | 16) ольха белая        |
| 5) липа        | 11) граб           | 17) ель                |
| 6) бук         | 12) пихта          | 18) тис                |

### Рекомендуемый перечень тем для подготовки реферата и презентации по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства»

#### 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.

#### 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.

## ЛЕСНАЯ ТИПОЛОГИЯ

**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. Типы 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.

## ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСА

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

**31. Сравнительные преимущества и недостатки естественного и искусственного способов лесовосстановления в таежной 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.

## 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.** Синузидальная 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.

## 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.

## Приложение 4

*Образец оформления титульного листа отчета по практическому занятию*

---

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 практическому занятию № \_\_\_\_\_  
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

### Технологическая карта студента очной формы обучения специальности 250401 «Лесоинженерное дело» по дисциплине «Биологические основы лесного хозяйства»

Номер темы	Наименование темы	Баллы					
		самостоятельная работа студента (выполнение и защита расчетных работ)	посещаемость		тест	контрольный опрос	ИТОГО
			практических занятий	лекций			
1	Основные лесообразующие породы лесной зоны	2	2	2			<b>6</b>
2	Экология леса (часть 1): Лес и климат. Световой и тепловой режим в лесу. Атмосферный воздух и лес	5	2	2			<b>9</b>
3	Экология леса (часть 2): Лес и влага. Лес и почва. Биотические компоненты леса	5	2	2			<b>9</b>
4	Лесная типология	5	2	2			<b>9</b>
5	Средообразующая и рекреационная роль леса	4	2	2			<b>8</b>
6	Оценка успешности естественного лесовозобновления	5	2	2			<b>9</b>
7	Формирование леса	5	2	2			<b>9</b>
8	Смена пород	2	2	2			<b>6</b>
	Реферат	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>

## О Г Л А В Л Е Н И Е

В в е д е н и е.....	3
Порядок проведения практических занятий .....	4
Правила оформления отчета по практическим занятиям .....	4
П р а к т и ч е с к о е з а н я т и е № 1. Основные лесообразующие породы лесной зоны.....	5
П р а к т и ч е с к о е з а н я т и е № 2. Экология леса (часть 1)....	7
П р а к т и ч е с к о е з а н я т и е № 3. Экология леса (часть 2)....	13
П р а к т и ч е с к о е з а н я т и е № 4. Лесная типология.....	22
П р а к т и ч е с к о е з а н я т и е № 5. Средообразующая и рекреационная роль леса.....	27
П р а к т и ч е с к о е з а н я т и е № 6. Оценка успешности естественного лесовозобновления.....	30
П р а к т и ч е с к о е з а н я т и е № 7. Причины и оценка дифференциации и отпада деревьев в процессе роста древостоя.....	44
П р а к т и ч е с к о е з а н я т и е № 8. Распределение деревьев по ступеням толщины. Смена пород.....	50
Библиографический список.....	57
П р и л о ж е н и я.....	58



**Беляева** Наталия Валерьевна  
**Григорьева** Ольга Ивановна

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Практикум для подготовки дипломированных специалистов  
по специальности 250401 «Лесоинженерное дело»  
(очная форма обучения)

*Редактор Л. В. Лукьянчук  
Компьютерная верстка*

---

Подписано в печать с оригинал-макета  
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.  
Уч.-изд. л. 8,0. Печ. л. 8,0. Тираж 200 экз. Заказ №

---

Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия  
Издательско-полиграфический отдел СПбГЛТА  
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5