

**А. Н. Мартынов
Н. В. Беляева
О. И. Григорьева**

ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

Практикум

**Санкт-Петербург
2018**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский
государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова» (СПбГЛТУ)

Кафедра лесоводства

А. Н. Мартынов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н. В. Беляева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
О. И. Григорьева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

Практикум

для подготовки магистрантов по направлению 35.04.01 «Лесное дело»

Санкт-Петербург
2018

Рассмотрен и рекомендован к изданию учебно-методической комиссией
Института леса и природопользования СПбГЛТУ
08 ноября 2017 г.

Р е ц е н з е н т ы:

Доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом агрохимии
и агроландшафтов лаборатории экологии лесоаграрных ландшафтов
ФБГНУ «Ленинградский НИИСХ "Белогорка"»

А.Н. Красновидов

ФГУ «СПбНИИЛХ»,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории использования лесов, **О.И. Антонов**

УДК 630*2

Мартынов, А.Н.

Возобновительный потенциал таежных лесов: практикум для подготовки магистрантов по направлению 35.04.01 «Лесное дело», профиль – «Лесоведение, лесоводство и лесная пирология» / А. Н. Мартынов, Н. В. Беляева, О. И. Григорьева. – СПб.: СПбГЛТУ, 2018. – 44 с.

Представлен кафедрой лесоводства.

Практикум содержит вопросы для проработки лекционного материала, практические задания по основным темам лекций курса «Возобновительный потенциал таежных лесов» и перечень вопросов для самостоятельного изучения, а также вопросы для подготовки к зачету.

Предназначен для подготовки магистрантов по направлению 35.04.01 «Лесное дело», профиль – «Лесоведение, лесоводство и лесная пирология».

Библиогр. 13 назв. Табл. 31. Ил. 1.

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Возобновительный потенциал таежных лесов» является дисциплиной по выбору и преподается магистрантам. Основная цель ее преподавания – научить магистрантов познавать природу леса, знать формы и методы ведения хозяйства в лесу, выращивать, сохранять и улучшать леса, повышать их устойчивость, использовать их полезности. Сделан акцент на изучение проблемных вопросов лесоведения и лесоводства, включая строение лесных биогеоценозов, факторы лесообразования, средообразующую роль леса, закономерности динамики, роста и формирования древостоев, особенности естественного лесовозобновления, смену пород, моделирование лесных экосистем, а также на практических навыках полевых исследований.

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.

Задачи изучения дисциплины - дать будущим специалистам углубленные знания по проблематике лесовосстановления; научить их основам теоретической и экспериментальной работы, современным методам получения и обработки научной информации; научить их выявлять перспективные направления развития исследовательской работы; научить их определять пути внедрения научных разработок в практику лесного хозяйства и лесного комплекса в целом.

В процессе изучения дисциплины «Возобновительный потенциал таежных лесов» у магистрантов должны сформироваться следующие компетенции:

ПК-7 – готовностью к планированию производственно-технологической деятельности на объектах профессиональной деятельности лесного и лесопаркового хозяйства.

ПК-10 - способность оценивать затраты и результаты деятельности коллектива

В результате изучения дисциплины «Возобновительный потенциал таежных лесов» обучающиеся должны:

Знать:

- основные тенденции в лесовосстановлении;
- способы лесовозобновления;
- особенности взаимоотношений древесных пород.

Уметь:

- оценивать преимущества и недостатки способов лесовосстановления;
- осуществлять выбор этих способов в зависимости от обилия подроста;
- оценивать возобновительный потенциал леса.

Владеть:

- методами оценки успешности лесовозобновления;
- методами прогнозирования динамики древостоев;
- навыками планирования лесовосстановительных работ.

В процессе изучения дисциплины будут рассматриваться ниже следующие вопросы.

Современные тенденции в лесовосстановление. Системы лесовосстановления. Виды лесовозобновления. Биологическая и экологическая природа лесовозобновления. Место естественного лесовозобновления в системе таежного лесоводства. Применение естественного и искусственного лесовозобновления в зарубежных странах. Репродуктивный потенциал леса. Источники обсеменения. Показатели семенного лесовозобновления. Закономерности плодоношения древесных пород. Факторы, обусловившие распространения семян. Почвенный запас семян. Урожайные годы. Вегетативное возобновление.

Формирование древостоев на площадях возобновления. Взаимоотношения древесных пород. Конкуренция и выживание. Дифференциация и отпад. Влияние климатических и биотических факторов на лесовозобновление. Возрастные этапы в жизни леса. Лесная сукцессия. Предварительное и последующее лесовозобновление. Смена состава древостоев. Естественное лесовозобновление на гарях. Зонально-типологические особенности естественного лесовозобновления.

Оценка успешности естественного лесовозобновления. Размещение древесных растений по площади и методы его анализа. Оценка лесовозобновления с учетом разновозрастности и разновысотности подроста. Показатели обилия подроста. Структура подроста на вырубках и под пологом древостоя. Шкалы оценки лесовозобновления. Перспективы использования ГИС-технологий для оценки лесовозобновления.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

По учебному плану на изучение дисциплины «Возобновительный потенциал таежных лесов» для подготовки магистрантов по направлению 35.04.01 «Лесное дело», профиль – «Лесоведение, лесоводство и лесная пирология» на кафедре лесоводства отводится 108 часов. Из них 20 часов приходится на лекционные занятия и 30 часов – на практические. При подготовке к практическим занятиям студенты прорабатывают материал лекций и подготавливают ответы на вопросы для самостоятельного изучения, используя учебники и справочную литературу. 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.), введение, основную часть, заключение (выводы), оглавление и список использованной литературы.

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

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 – 1.15 (в таблицах – одинарный); выравнивание по ширине; автоматическая расстановка переносов; основной заголовок – жирный, заглавный, высота 12 кегль, выравнивание по центру, без абзаца; подзаголовок – жирный, строчной, высота 12 кегль, выравнивание по центру, без абзаца; основной текст – высота 12 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.

Практическая работа № 1

УСЛОВИЯ ДЛЯ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Назовите факторы, влияющие на распространение семян на сплошных вырубках.

2. Что мешает прорастанию семян хвойных пород, росту всходов и самосева в каждой группе типов леса (по В.Н. Сукачеву)?

3. Одинаково ли плодоносят в чистом древостое деревья разных классов Г. Крафта?

4. Как влияет на последующее лесовозобновление захламленность вырубки?

5. Какую роль в укоренении и прорастании всходов играет лесная подстилка разных древесных пород? Какова предельная толщина подстилки для возобновления осины, ели, сосны? При какой мощности A_0 обеспечивается лучшее возобновление сосны в хвойно-широколиственных лесах? На чем основано выражение Г.Н. Высоцкого: «лучшая почва для возобновления сосны – это отсутствие всякой почвы» (имеется в виду лесная подстилка)?

6. При какой влажности супесчаной почвы (по объему) всходы сосны и ели редки и при какой – создаются оптимальные условия для их появления?

7. Распределите вырубки в следующих типах леса по мере ухудшения условий для последующего возобновления сосны и ели: сфагновый, травяной, вересковый, долгомошный, лишайниковый, липовый, брусничный, кисличный, черничный. С чем связаны различия в лесовозобновлении в разных типах леса?

8. Как влияют на возобновление сосны и ели лесные пожары?

9. Как изменяется период возобновления хвойных пород в северной, средней и южной тайге?

Задания:

1. Постройте графики дальности разлета семян ели от стен леса на сплошной концентрированной вырубке в зависимости от их расположения относительно стран света, используя табл. 1.

На полосе какой ширины вдоль стены леса происходит достаточное обсеменение вырубки? При каком расположении стен леса относительно стран света происходит наиболее обильное обсеменение вырубки? С чем это связано? О чем свидетельствует уменьшение массы 1000 семян по мере

удаления от стены леса? Является ли надежным источником возобновления почвенный запас семян?

Т а б л и ц а 1

Распространение семян ели на концентрированной вырубке при среднем урожае

Место учета упавших в семеномеры семян	Среднее количество семян на 1 м ² , разлетевшихся от стен леса				Средняя масса 1000 семян, г
	с запада	с юга	с востока	с севера	
Под пологом леса	180	68	72	180	5,47
На вырубке:					
у стены леса	84	76	84	164	4,86
на расстоянии 10 м	52	44	60	60	4,60
на расстоянии 30 м	28	52	52	68	3,46
на расстоянии 50 м	8	32	40	28	3,20
на расстоянии 100 м	0	0	4	20	-
на расстоянии 150 м	0	0	0	20	-

2. Постройте график дальности разлета семян сосны, ели и лиственницы от семенных куртин, используя табл. 2. Сделайте выводы.

Т а б л и ц а 2

Распространение семян хвойных пород от семенных куртин в Архангельской области

Древесная порода	Количество семян, % от числа опавших в куртине, на расстоянии от куртины, м:								
	10	20	40	50	75	100	150	200	более 200
Сосна обыкновенная	63	43	28	23	15	8	6	3	0,2
Ель европейская	63	57	39	29	20	16	12	10	2
Лиственница сибирская	52	38	18	9	3	1	0,1	0	0

Практическая работа № 2

ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Дайте характеристику латентного, виргенильного, генеративного и сенильного возрастных периодов в жизни леса.
2. Почему этап индивидуального роста называют критическим?

3. Какое влияние на динамику лесовозобновления оказывает климатоп, эдафотоп, зооценоз и микроценоз?

4. Как зависит развитие самосева и подроста от других компонентов фитоценоза?

5. Приведите примеры влияния природных стихийных и антропогенных факторов на динамику лесовозобновления.

Задания:

1. Постройте график распределения по возрасту ели последующего возобновления в елово-лиственном древостое, возникшем 77 лет тому назад (по данным учета возраста по пням на вырубке; тип леса – ельник-кисличник) (табл. 3).

В какой период на вырубке появилась основная масса самосева ели? Как изменилось соотношение численности ели по десятилетиям после рубки древостоя (67-76, 66-57, 56-47, 46-37 лет назад)?

Т а б л и ц а 3

Распределение по возрасту ели последующего возобновления в елово-лиственном древостое, возникшем 77 лет тому назад

Возраст, лет	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62
Численность ели, экз./га	0	100	80	63	198	120	112	60	39	50	60	11	11	0	35	0
Возраст, лет	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46
Численность ели, экз./га	60	40	12	12	0	0	49	23	23	10	0	20	38	23	23	12
Возраст, лет	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	-	-	-
Численность ели, экз./га	38	0	17	0	0	23	0	11	0	37	14	27	0	-	-	-

2. Постройте график хода возобновления ели на вырубке в ельнике-черничнике, используя данные табл. 4.

Сравните данные обоих графиков, сделайте выводы.

Т а б л и ц а 4

Ход возобновления ели на вырубке в ельнике-черничнике

Число лет после рубки	1	2	3	4	5	6	7	8
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Численность самосева и подроста ели, экз./га	1020	1280	730	890	730	190	870	650
Число лет после рубки	9	10	11	12	13	14	15	16
Численность самосева и подроста ели, экз./га	520	170	130	60	80	110	0	0

Практическая работа №3

ПАРЦЕЛЛЯРНАЯ СТРУКТУРА ПОДРОСТА

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Чем обусловлена мозаичность растительного покрова в лесу?
2. Какие виды мозаичности выделяют геоботаники? Дайте характеристику этим видам.
3. Назовите самый распространенный вид мозаичности в лесу. Чем она вызвана?
4. Что называется парцеллой? Для чего необходимо изучать парцеллярную структуру лесных фитоценозов?
5. Что понимается под микроценозами и биогруппами?
6. Какие факторы влияют на формирование биогрупп в лесу?
7. Изменяется ли со временем парцеллярная структура в формирующихся древостоях?

Задания:

1. Дайте анализ успешности лесовозобновления ели в зависимости от доминирующих растений, ширины вырубki и давности рубки в ельниках-зеленомошниках Скандинаво-Русской провинции на основе данных, приведенных в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Встречаемость ели (%) в зависимости от доминирующих растений, ширины вырубki и давности рубки

Доминант	Ширина вырубki, м					
	50			100		
	Встречаемость ели при давности рубки, лет:					
	1-3	4-6	7-13	1-3	4-6	7-13

Ситник развесистый	2	2	2	1	2	1
Щучка дернистая	12	17	25	10	15	21
Вейник тростниковый	85	70	40	28	63	33
Липа мелколистная	85	68	61	38	56	47
Костяника каменистая	57	68	70	47	51	62
Сныть обыкновенная	78	80	76	61	50	52
Кукушкин лен	64	88	85	54	71	77

2. На рис. 1 приведена схема парцеллярной структуры сплошной вырубki площадью 6,5 га в типе леса сосняк-черничник свежий. Результаты учета сосны даны в табл. 5. Рассчитайте численность и встречаемость подростa по парцеллам (численность переведите на 1 га.). Дайте рекомендации по мерам содействия возобновлению сосны по парцеллам в зависимости от встречаемости подростa. Назовите причины неодинакового возобновления сосны в разных парцеллах. На какой площади необходимы частичные лесные культуры?

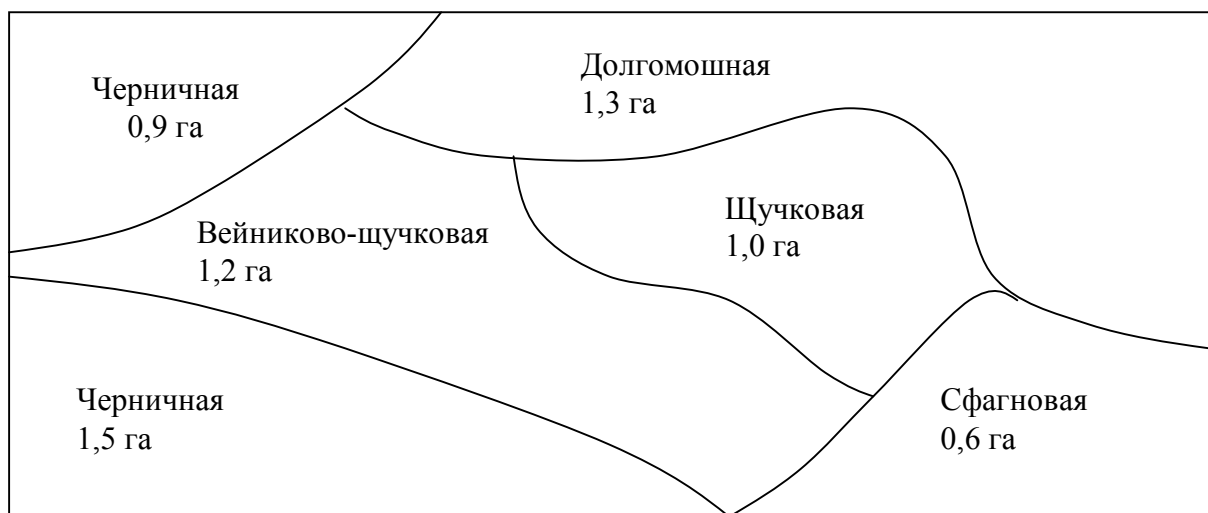


Рис. 1. Парцеллярная структура вырубki в типе леса ельник-черничник свежий

Т а б л и ц а 6

Результаты учета численности и встречаемости подростa сосны на сплошной вырубке в типе леса ельник-черничник свежий

Парцелла	Численность подростa на учетных площадках по 10 м ² , экз.	Численность, экз./га	Встречаемость, %
----------	---	----------------------	------------------

Черничная	1	0	6	0	3	4	1	5	0	0	1	0	4	0	5	4	2	3	8	1		
	0	0	3	2	1	0	1	3	5	0	3	1	3	2	0	1	0	1	5	3		
Щучковая	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Вейниково-щучковая	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0		
Долгомошная	0	0	5	0	0	1	3	4	0	5	0	4	1	2	0	0	0	3	2	3		
	1	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3	0	2	0	0	0	3		
Сфагновая	0	0	3	0	0	3	0	0	4	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0		

3. Дайте анализ семенного возобновления березы по данным табл. 7. В каких парцеллах береза возобновилась лучше, в каких хуже и почему? Как изменилась численность семян по годам?

Т а б л и ц а 7

Семенное возобновление березы в ельнике-черничнике

Парцелла	Количество растений на 1 м ² , экз.			
	всходов	сеянцев		
		однолетних	двухлетних	трехлетних
Кипрейно-злаковая	76,1	5,9	3,8	1,8
Злаковая	3,3	0,1	0	0
Малиновая	17,6	0,4	0,1	0
Злаково-моховая	49,0	1,4	0,9	0,3
Осоково-моховая	59,8	6,0	6,0	2,9
Сфагновая	20,2	11,8	14,9	3,7
Долгомошная	14,3	6,1	3,4	0,8
Корневые лапы	48,9	1,6	1,3	0,7
Минерализованная поверхность с присутствием злаков	204,0	6,2	5,6	2,3
Минерализованная поверхность с присутствием молодых мхов	226,0	14,7	10,2	6,1

Практическая работа №4

ВЛИЯНИЕ МЕЖВИДОВОЙ КОНКУРЕНЦИИ НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Какие факторы обуславливают механизмы взаимодействия между видами растений?
2. На какие виды подразделяются взаимоотношения древесных пород? Какие из них преобладают в лесу? Как можно разделить взаимоотношения древесных растений по механизму действия?
3. Что такое конкуренция? Какое значение она имеет в жизни леса?
4. В каких случаях конкурентные отношения разных видов проявляются наиболее остро?
5. Влияют ли на взаимоотношения между деревьями лесорастительные условия и возраст древостоя?
6. Что такое аллелопатия? Какое значение она имеет в жизни леса?
7. Почему осина лучше очищается от сучьев в чистых древостоях, чем при наличии второго яруса ели (при той же полноте)?
8. По какой причине следует удалять осину в сосновых молодняках?

Задания:

1. По данным табл. 8 постройте график хода роста ели последующего и предварительного возобновления и осины в елово-лиственном древостое, сформировавшемся после сплошной рубки в ельнике-черничнике (Ленинградская обл.). Сравните ход роста ели по вариантам с ходом роста осины. Может ли ель, попавшая под полог осины, самостоятельно выйти в верхний ярус без рубок ухода?

Т а б л и ц а 8

Ход роста ели и осины в ельнике-черничнике

Высота ели и осины, м.											
Число лет до и после рубки											
-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90

Вариант 1. Ель из подроста, росшая с открытой вершиной											
0,4	1,5	1,7	4,2	7,8	10,9	14,0	16,9	19,2	21,2	20,8	24,0
Вариант 2. Ель из подроста, попавшая под полог осины											
-	0,1	0,5	2,2	4,8	7,2	9,7	11,3	12,8	14,0	15,5	16,3
Вариант 3. Ель последующего возобновления, не попавшая под полог осины											
-	-	0	0,4	2,3	5,1	8,0	10,7	13,3	16,6	19,1	21,3
Вариант 4. Ель последующего возобновления, попавшая под полог осины											
-	-	0	0,4	1,9	3,9	5,7	6,9	8,7	10,3	11,3	12,0
Вариант 5. Осина											
-	-	0	3,6	6,3	9,7	12,1	15,9	18,0	19,9	21,7	23,0

2. Проанализируйте данные, приведенные в табл. 9. Какая ель, оставая в росте от лиственных пород, в дальнейшем остается в верхнем ярусе и не заглушается ими? В каком возрасте происходит выравнивание прироста ели и лиственных пород?

Т а б л и ц а 9

Рост в высоту ели и лиственных пород в древостоях, формирующихся после сплошной рубки в ельниках-черничниках

Древесная порода, происхождение	Средний прирост по десятилетиям, м, с момента рубки материнского древостоя, лет:					
	10	20	30	40	50	60
Осина (корнеотпрысковая)	3,7	3,5	3,3	3,0	2,6	1,9
Береза (семенная)	2,3	3,4	3,2	3,0	2,5	2,1
Еловый подрост с незатененной вершиной высотой 0,3-3,0 м.	1,2	3,1	3,6	3,7	3,3	2,6
Еловый подрост, попавший под полог лиственных пород, высотой 0,1-1,0 м.	1,0	2,0	1,9	1,7	1,6	1,4
Ель последующего возобновления, появившаяся одновременно с лиственными породами	0,4	0,5	0,9	1,3	1,5	1,4

3. Постройте график и дайте оценку изменения соотношения численности корнеотпрысковой осины и семенной березы на вырубке 5-летней давности в кисличном типе леса (табл. 10). Как влияет осина на возобновление березы? Каковы закономерности размещения на вырубке этих пород? Что способствует вытеснению семенной березы осиной? Как влияют на возобновление осины и березы низовые пожары?

**Соотношение численности осины и березы на вырубке
на разном расстоянии от стены леса**

Древесная порода	Численность березы и осины (тыс. экз./га) на расстоянии от стены леса, м:										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Осина	28	20	15	16	19	24	30	36	40	63	68
Береза	0	2	3	4	25	33	36	36	33	24	12
Древесная порода	Численность березы и осины (тыс. экз./га) на расстоянии от стены леса, м:										
	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
Осина	72	74	73	70	55	48	40	36	70	13	33
Береза	7	8	11	30	55	78	83	78	7	13	0

П р а к т и ч е с к а я р а б о т а № 5

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ,
ВЛИЯЮЩИХ НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ**

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Что понимается под системными свойствами лесных сообществ?
2. Дайте характеристику динамичности как одному из системных свойств природных объектов.
3. В чем заключается системный подход к оценке экологических факторов?
4. Назовите основные погрешности изолированного анализа экологических факторов.
5. В каком случае лимитирующим фактором являются: свет; температура воздуха; эдафические условия?
6. Почему подрост ели и пихты может существовать под пологом леса при низкой освещенности?
7. Почему на экосистемном уровне не свет, а другие экологические факторы являются лимитирующими?
8. Дайте примеры компенсации недостатка света другими экологическими факторами.
9. Когда и где светолюбивые породы становятся более теневыносливыми и наоборот?
10. Почему в условиях севера лес может расти при малом количестве осадков?

11. Каковы погрешности факторного статистического анализа для оценки весомости экологических факторов?

Задание.

Дайте оценку разных вариантов ухода за елью в смешанном молодняке, имеющего следующую характеристику: I ярус – 8Ос2Б, Нср=5,5м, сомкнутость 0,95; II ярус – 10Е, Нср=0,5м, численность 3,6 тыс.экз./га, размещение групповое.

Варианты:

- 1 – контроль (без ухода);
- 2 – удаление живого напочвенного покрова (ЖНП) на расстоянии 1,5м от групп ели;
- 3 – обрубка корней осины и березы вокруг групп ели;
- 4 – сплошная рубка осины и березы;
- 5 - сплошная рубка осины и березы и удаление ЖНП.

Постройте графики зависимости текущего прироста ели по вариантам, используя данные табл.11. Рассчитайте достоверность различия по критерию Стьюдента ($t_{st}=2,0$) между вариантами: 1 и 2; 1 и 3; 3 и 4; 3 и 5; 4 и 5. Какого варианта, на ваш взгляд, не хватает в данном опыте?

Т а б л и ц а 11

Изменение текущего прироста ели по вариантам опыта

Вариант опыта	Число лет после ухода				
	0	1	2	3	4
1	9,2±0,3	7,6±0,3	5,2±0,2	3,6±0,1	6,3±0,3
2	9,6±0,3	8,0±0,3	4,9±0,2	3,2±0,2	7,3±0,4
3	9,2±0,4	7,7±0,4	4,9±0,3	5,9±0,3	10,9±0,6
4	9,9±0,4	7,2±0,3	7,9±0,4	11,9±0,7	20,1±1,2
5	9,2±0,4	7,8±0,3	10,5±0,5	16,6±0,9	29,2±1,7

Практическая работа №6

ВЛИЯНИЕ ПОДЛЕСКА НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

- 1. Охарактеризуйте роль подлеска в лесных биогеоценозах.

2. В чем заключаются особенности динамики развития подлеска в разных лесорастительных условиях?
3. Приведите примеры комплиментарных и конкурентных отношений древостоя и подлеска.
4. Является ли подлесок конкурентом живого напочвенного покрова?
5. Какое влияние на развитие подлеска оказывают рубки ухода и комплексный уход за лесом?
6. Как влияет подлесок на ход естественного возобновления хвойных пород при разреживании древостоев?
7. Какие виды деревьев и кустарников характерны для подлеска в таежной зоне?
8. В каких случаях ель принимает подлесочную форму?

Задание.

На основании данных табл. 13 постройте графики связи количественных характеристик растительности нижних ярусов в 100-летних ельниках кисличниках на участках с регулярными рубками ухода. Разреживание древостоя проводилось, начиная с возраста 30-35 лет. Как соотносится количество подроста с обилием подлеска, травяно-кустарничкового (ТКЯ) и мохового (МЯ) ярусов? С чем это может быть связано?

Т а б л и ц а 12

Характеристика подроста ели, подлеска и живого напочвенного покрова на постоянных пробных площадях

Показатели	Номер пробной площади				
	1	2	3	4	5
Количество подроста ели, тыс. экз./га	0,87	1,27	0,60	0,67	0,20
Количество подлеска, тыс. экз.га	н. д.	н. д.	8,33	6,60	14,00
Обилие ТКЯ, %	44	43	77	80	62
Обилие МЯ, %	18	15	20	25	35

Примечание. н.д. – нет данных.

Практическая работа № 7

ВЛИЯНИЕ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Как изменяется видовой состав и обилие живого напочвенного покрова в первые годы после химического ухода за молодняками?
2. Назовите растения, негативно влияющие на лесовозобновление?
3. Какие виды растений способствуют лесовозобновлению?
4. В каких случаях кукушкин лен и сфагнум благоприятствуют прорастанию семян и росту всходов древесных растений?
5. Почему вейник издавна считают «злейшим врагом лесоводов»?
6. В чем заключаются полезные свойства иван-чая в отношении лесовозобновления?

Задания:

1. Опишите динамику живого напочвенного покрова: после сплошной рубки леса в Ленинградской области (почва супесчаная подзолистая) и в Тульских засеках (почва – лесной суглинок); после химического ухода за молодняками; после разреживания древостоя.

2. Оцените степень конкуренции травяного покрова с древесной растительностью и дайте рекомендации по способу лесовосстановления (табл. 13).

Т а б л и ц а 13

**Способы лесовосстановления на вырубках, обеспеченных
обсеменителями сосны**

Группа типов леса	Тип условий место-произрастания	Степень конкуренции травяного покрова	Способ лесовосстановления	
			естественным путем	лесные культуры
Лишайниковая	A ₁ B ₁			
Зеленомошная	A ₂ B ₂			
Разнотравная	C ₂ D ₂			
Чернично-долгомошная	A ₃ B ₃			
Травяно-болотная	A ₄ B ₄			

Практическая работа № 8

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ДРЕВОСТОЯ И ТИПА ЛЕСА
НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ**

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Распределите типы леса (по В.Н. Сукачеву) по мере ухудшения условий для предварительного возобновления ели и сосны.
2. В каких типах леса и почему обеспечиваются наилучшие условия для возобновления сосны?
3. Какой фактор в наибольшей степени лимитирует возобновление сосны в лишайниковом типе леса?
4. В каких типах леса еловый подрост распределен по площади наименее равномерно?
5. Почему в сосняках кисличных и черничных доля подроста ели обычно выше, чем подроста сосны?
6. Почему наибольшее количество подроста ели чаще наблюдается в лиственно-еловых древостоях, а не в еловых?

Задание.

Для выполнения данной работы и работ 9-11 используются таксационные описания части лесничества. Из таксационного описания делается выборка 100 выделов с наличием подроста ели (табл. 14). Учитываются также выдела без подроста, но с участием ели в составе древостоя. Выдела распределяются в зависимости от преобладающей породы, типа леса и численности подроста (табл. 15).

Таблица 14

Краткая характеристика древостоя и подроста

№ п/п	Древостой			Подрост			Тип леса
	Состав	Возраст, лет	Полнота	Возраст, лет	Средняя высота, м	Численность, тыс.экз./га	

На основе таксационного описания (табл. 14) построить гистограмму распределения количества выделов с разной численностью подроста ели с градацией 0,5 тыс. экз. на га в наиболее распространенных типах леса.

Таблица 15

Распределение количества выделов с разной численностью подроста ели в зависимости от преобладающей породы и типа леса

Тип леса	Преобладающая порода				Всего
	Ель	Сосна	Осина	Береза	
	Численность подроста, тыс. экз. на га				

	0	0,5-1	1,5-2	2,5 и >	0	0,5-1	1,5-2	2,5 и >	0	0,5-1	1,5-2	2,5 и >	0	0,5-1	1,5-2	2,5 и >	
Итого по каждой породе																	
%																	

При анализе табл. 15 и гистограммы ответить на нижеследующие вопросы. Древостои с какой преобладающей породой имеют наибольшее распространение в лесничестве? Какие типы леса преобладают в лесничестве и в каких типах леса имеется наибольшее количество подроста? Какая доля выделов и с какой преобладающей породой не имеет подроста и имеет его наибольшую численность? Объясните возможные причины выявленных закономерностей. При этом надо учесть и другие факторы (возраст и полноту древостоя, возраст подроста).

Практическая работа №9

ВЛИЯНИЕ ДОЛИ ЕЛИ В СОСТАВЕ ДРЕВОСТОЯ И ЕГО ПОЛНОТЫ НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. При какой полноте древостоя обеспечиваются оптимальные условия для молодого поколения сосны и ели?
2. Почему под кронами крупных деревьев ели подрост обычно отсутствует?
3. Как влияет полнота древостоя на жизнеспособность подроста?
4. Почему под пологом древостоя в ельнике-кисличнике доля нежизнеспособного подроста обычно выше, чем в ельнике-черничнике?
5. Как влияет фаза «окон» (по А.Б. Георгиевскому) на лесовозобновление в коренных еловых лесах?

Задания:

1. На основе таксационного описания (табл. 14) распределить количество выделов с разной численностью подроста ели в зависимости от ее доли в составе древостоя (табл. 16).

По данным таблицы 16 постройте график зависимости средней численности подроста (ось ординат) от доли ели в составе древостоя (ось абсцисс).

Т а б л и ц а 1 6

Распределение количества выделов с разной численностью подроста ели в зависимости от доли ее участия в составе древостоя

Численность подроста, тыс. экз. на га	Доля ели в составе древостоя										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого											
Средняя численность подроста											

2. Распределите количество выделов с разной численностью подроста ели в зависимости от полноты древостоя (табл. 17). По данным табл. 17 постройте график зависимости средней численности подроста ели (ось ординат) от полноты древостоя (ось абсцисс). Проанализируйте зависимости численности подроста от доли ели в составе древостоя и его полноты. При этом учитывайте преобладающую породу и тип леса.

Т а б л и ц а 1 7

Распределение количества выделов с разной численностью подроста ели в зависимости от полноты древостоя

Численность подроста,	Полнота древостоя									
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	

тыс. экз. на га										
Итого										
Средняя численность подроста										

Практическая работа № 10

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ДРЕВОСТОЯ НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Назовите возрастные этапы в жизни леса.
2. В каком возрасте наступает возобновительная спелость ели, сосны, осины, березы?
3. Когда и по каким причинам может наступить этап распада древостоя?
4. Охарактеризуйте «этап предварительного возобновления» по А.С.Тихонову.
5. Объясните, почему процесс лесовозобновления развивается, если в ювенильной фазе преобладают всходы и двух-трехлетние растения, а численность растений с увеличением их возраста снижается? Почему лесовозобновительный процесс в популяции «затухает», если молодое поколение представлено преимущественно подростом?

Задание.

На основе таксационного описания (табл. 14) распределите количество выделов с разной численностью подроста ели в зависимости от возраста древостоя (табл. 18).

По данным табл. 17 постройте график зависимости средней численности подроста (ось ординат) от возраста древостоя (ось абсцисс).

Проанализируйте зависимости численности подроста от возраста древостоя с учетом других факторов (доля ели в составе, полнота, преобладающая порода, возраст подроста).

Т а б л и ц а 1 8

Распределение количества выделов с разной численностью подроста ели в зависимости от возраста древостоя

Численность подроста,	Возраст древостоя, лет										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	и

тыс.экз./га												т.д.
Итого												
Средняя численность подроста												

Практическая работа № 11

СТРУКТУРА ПОДРОСТА ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЯ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. От каких факторов зависит жизнеспособность подроста под пологом древостоя?
2. Почему, по вашему мнению, при оценке успешности лесовозобновления производят пересчет мелкого и среднего подроста в крупный? Всегда ли это обосновано?
3. При какой полноте елового древостоя подрост ели имеет максимальный прирост по высоте?
4. Почему доля мелкого подроста в ельниках кисличном и черничном максимальна при полноте 0,5-0,7, а крупного при полноте 0,9.
5. Может ли по возрасту и высоте подроста судить о доле предварительного и последующего лесовозобновления?

Задания:

1. На основе таксационного описания (табл. 14) дайте оценку зависимости среднего возраста подроста ели от возраста древостоя в наиболее распространенных типах леса (табл. 19.).

Т а б л и ц а 19

Зависимость среднего возраста подроста ели от возраста древостоя

Тип леса	Средний возраст подроста ели при возрасте древостоя, лет:										И т.д.	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		

2. Постройте график связи средней высоты (ось ординат) и среднего возраста (ось абсцисс) подроста ели под пологом древостоя в наиболее распространенных типах леса. Имеются ли различия по типам леса и с чем это связано?

Практическая работа № 12

ВЛИЯНИЕ РУБОК ЛЕСА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ ПОДРОСТА

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. От каких факторов зависит выживаемость подроста хвойных пород после сплошной рубки?
2. Какие технологии рубок леса позволяют сохранить наибольшее количество подроста?
3. Подрост какой категории высоты в наибольшей степени сохраняется при зимней рубке?
4. При каком размещении по площади подрост лучше сохраняется при рубке, при одиночном или групповом?
5. Как применяются морфологические показатели подроста ели и сосны после сплошной рубки?
6. Чем объясняется различная жизнеспособность подроста ели на сплошных вырубках?

Задания:

1. В Крестецком ЛПХ Новгородской области был заложен опыт по разработке лесосек с использованием разных технологий. Применялась тракторная трелевка хлыстами. Особенности технологий: *Удмуртская (метод узких лент)*: ширина пасеки 20-22 м, трелевка за вершину. *Костромская*: ширина пасеки 35 м, валка на подкладочное дерево, трелевка за комель. *Тагильская*: ширина пасек 35-40 м, трелевка за вершину со смежных пасек. *Крестецкая*: валка в наиболее удобном для вальщика направлении (жестких условий по сохранению подроста не ставилось), трелевка за комель, при очистке мест рубок применялись дополнительные механизмы, бессистемная трелевка за комель. *Карельская*: валка с расчетом наименьшего повреждения куртин подроста, трелевка, как за комель, так и за вершину. Как и при Крестецкой технологии, трактор часто сходил с волока.

До рубки древостой имел следующую характеристику: состав 5С3Е1Б1Ос, полнота 0,6-0,8, средний запас 260 м³/га, тип леса – сосняк черничник свежий, количество подроста ели 4 – 10 тыс. экз./га.

По данным табл. 20 рассчитайте сохранность подроста (в %) в целом и по категориям высот при разных технологиях. В каких вариантах обеспечивалась лучшая и худшая сохранность подроста? Как повлияла технология на сохранность подроста разной высоты? С чем это связано?

Спустя 20 лет после рубки сформировались древостои следующего состава: технология Костромская – 8Е1С1Б, Удмуртская – 4Е4С2Б, Карельская – 5Е5Б, Крестецкая 3Е4Б1С, Тагильская – 7Е2Б1С. В каких вариантах формировались древостои с преобладанием хвойных пород, и где рубки ухода за составом не были нужны? Где рубки ухода необходимы? Дайте лесоводственную оценку примененных технологий.

Т а б л и ц а 2 0

Сохранность подроста ели (экз./га) при сплошной рубке и использовании разных технологий

Время учета	Категория подроста	Технология разработки лесосек				
		Костромская	Удмуртская	Карельская	Крестецкая	Тагильская
До рубки	Всего	6700	8200	9900	5700	4800
	в т.ч. по группам высоты, м:					
	до 0,5	1500	4680	1520	-	780
	0,6-1,0	1730	1380	2260	-	860
	1,1-2,0	1470	590	2680	-	1180
	более 2,0	1500	1550	3440	-	1980
Сразу после рубки	Всего неповрежденного подроста	2100	5500	5400	820	2200
	в т.ч. по группам высоты, м:					
	до 0,5	560	3220	890	-	400
	0,6-1,0	450	710	690	-	310
	1,1-2,0	610	500	1870	-	650
	более 2,0	480	1070	1950	-	840
Спустя год после рубки	Всего	1500	3400	2300	-	1500
	в т.ч. по группам высоты, м:					
	до 0,5	430	2000	240	-	150
	0,6-1,0	290	510	230	-	170
	1,1-2,0	430	430	1000	-	520
	более 2,0	350	460	830	-	660

2. По данным табл. 21 постройте 4 графика зависимости доли отпада одиночного и группового, неповрежденного и поврежденного подроста разного жизненного состояния (ось абсцисс) от категории высоты (ось ординат). Как зависит доля отпада: от категории высоты и возраста; от размещения подроста (одиночный, групповой); от его поврежденности.

**Отпад подроста ели на сплошной вырубке в ельнике-черничнике
в первое пятилетие после рубки (Ленинградская обл.)**

Категория высоты, см	Жизнен- ное со- стояние подроста	Средний возраст, лет	Отпад одиночного подроста, %		Отпад группового подроста, %	
			неповреж- денный	повреж- денный	неповреж- денный	повреж- денный
до 25	А	8	9,0	61,5	1,0	22,8
	В	10	23,9	68,7	11,5	32,1
	С	12	32,6	81,3	17,2	41,3
26-50	А	15	3,1	33,4	0	11,4
	В	20	17,7	57,1	4,6	23,0
	С	26	29,5	83,4	20,4	27,1
51-100	А	20	0	27,6	0	9,5
	В	25	6,3	50,0	1,4	14,0
	С	30	34,8	89,9	11,6	23,4
101-150	А	25	0,6	27,0	0,4	10,4
	В	32	9,0	41,5	4,5	16,5
	С	37	44,6	73,5	24,2	35,0
151-300	А	28	1,4	38,0	0,9	7,0
	В	37	21,8	47,8	8,9	22,6
	С	45	60,9	82,5	29,4	40,2

Примечание. А – вполне жизнеспособный; В – средней жизнеспособности; С – пониженной жизнеспособности.

3. По данным таблицы 22 постройте 3 графика изменения годичного прироста ели на вырубках разного жизненного состояния. Через сколько лет после рубки происходит увеличение прироста в высоту? Как влияет возраст подроста на годичный прирост? До какого возраста подрост разного жизненного состояния сохраняет способность к быстрому росту?

**Изменение годичного прироста в высоту подроста ели
разного жизненного состояния в первые пять лет после сплошной рубки
в ельнике-черничнике (Ленинградская обл.)**

Высота	Сред-	Жизненное	Годичный прирост неповрежденного подроста
--------	-------	-----------	---

подроста, см	ний возраст, лет	состояние подроста	по годам, см					
			До рубки	Число лет после рубки				
				1	2	3	4	5
до 25	8	А	2,7	2,1	3,5	5,3	6,8	8,4
	9	В	1,5	1,6	3,5	5,0	5,9	7,4
	12	С	0,8	1,4	2,7	3,9	5,2	6,8
26-50	15	А	5,3	3,4	5,5	6,8	8,6	11,3
	20	В	2,2	2,4	4,4	6,6	8,0	10,9
	26	С	0,8	1,2	3,2	4,4	7,1	10,0
51-100	20	А	5,4	5,6	6,9	8,5	11,5	15,5
	27	В	3,2	4,1	6,2	8,0	10,7	14,1
	30	С	1,8	3,0	5,2	7,1	8,0	9,3
101-150	27	А	7,7	7,7	9,1	15,3	18,7	22,3
	34	В	3,4	2,9	2,6	3,1	4,5	5,8
	37	С	1,5	0,7	1,0	1,2	1,4	1,4
151-300	28	А	10,2	10,3	9,4	12,7	19,6	26,5
	37	В	4,7	4,3	4,0	4,3	5,0	5,4
	41	С	1,9	1,0	0,9	1,1	1,0	1,1

Примечание. А – вполне жизнеспособный; В – средней жизнеспособности; С – пониженной жизнеспособности.

Практическая работа № 13

СМЕНА СОСТАВА ДРЕВОСТОЯ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Назовите основные причины изменения состава лесов.
2. Что необходимо учитывать при установлении главной породы (для лесокультурных работ, рубок ухода, реконструкции)?
3. В каких случаях проект реконструкции состава древостоя может оказаться ошибочным?
4. Какова роль лесных пожаров в восстановлении сосны, лиственницы, ели?
5. Назовите лесохозяйственные меры предупреждения нежелательной смены пород.
6. В каких случаях смена хвойных пород лиственными может быть обратима? Всегда ли правильна схема Г.Ф. Морозова?
7. Может ли естественная смена пород иметь положительное хозяйственное значение?
8. Дайте оценку смены ели лиственными породами в таежной зоне. Какие существуют мнения на этот счет?

9. На каких возрастных этапах и почему ель в смешанных древостоях в наибольшей степени угнетается лиственными породами?

10. В какой мере процесс смены ели лиственными породами после сплошной рубки зависит от полноты и состава бывшего древостоя? Имеет ли значение сезон рубки?

11. От каких обстоятельств зависит результат конкуренции сосны и березы в смешанных древостоях?

Задания:

1. Опишите смену пород для своего варианта (табл. 23), используя предварительно заполненную форму табл. 24.

Т а б л и ц а 23

Задание по смене пород

Вид смены	Причины смены	Условия, при которых смена не произойдет	Меры по восстановлению главной породы
Сосны-березой			
Ель-мягколиственными породами			
Сосны-елью			
Ели-сосной			

Т а б л и ц а 24

Факторы смены пород

Фактор смены	Древесная порода	
	произрастающая	сменяющая
Периодичность семенных лет		
Плодоношение, кг/га		
Распространение семян		
Способность давать поросль, экз./м ²		
Место в шкале светолюбия М. К. Турского		
Скорость роста в первые годы		

2. Покажите схематично варианты смены сосны елью под влиянием лесных пожаров.

3. Перечислите преимущества и недостатки методов изучения вековых смен. Приведите динамику лесов в послеледниковый период.

4. В квартале произрастают три еловых древостоя, одинаковых по возрасту (90 лет) и полноте (0,7), но различных по составу: 9Е1Б+Ос,

7Е2Б1Ос, 5ЕЗБ2Ос. В каком из перечисленных древостоев быстрее пойдет восстановление ели после сплошной рубки и почему?

Практическая работа № 14

МЕРЫ СОДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОМУ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЮ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Назовите меры содействия естественному лесовозобновлению на сплошных вырубках и под пологом древостоя.
2. Дайте оценку влияния разных технологий лесозаготовок на процесс естественного лесовозобновления.
3. Какой должна быть технология рубки для сохранения подроста?
4. Как влияет растительность вырубок на процесс естественного лесовозобновления?
5. В каких случаях нужно оставлять на вырубке семенные деревья, группы, куртины?
6. Каким должно быть количество обсеменителей, размеры групп и куртин, расстояние между ними?
7. Каковы причины недостаточной эффективности оставления обсеменителей на вырубках?
8. Назовите целесообразные способы подготовки почвы в разных типах леса.
9. Дайте оценку подготовки почвы путем удаления подстилки без рыхления и путем перемешивания ее верхних горизонтов.
10. Назовите основные недостатки современной практики содействия естественному лесовозобновлению.

Задания:

1. На основе данных табл. 25 и 26 дайте анализ эффективности разных способов обработки почвы с целью содействия естественному возобновлению сосны и ели. Каковы причины низкой эффективности перемешивания подстилки с минеральной частью почвы и удаления верхнего слоя подстилки?

Т а б л и ц а 25

Количество сеянцев сосны и ели через 3 года после посева на вырубке в свежем черничнике при различных способах обработки почвы и посева с заделкой семян (Ленинградская обл.)

Способ обработки почвы	Количество сеянцев, % от числа высеянных семян	
	сосна	ель
Удаление растительного покрова и подстилки без рыхления почвы	30	19
То же с рыхлением минеральной почвы на глубину 10 см	17	9
Перемешивание подстилки с минеральной частью почвы на глубину 10 см	10	4
Удаление верхнего слаборазложившегося слоя Подстилки	0,8	3
Необработанная почва (с подстилкой)	0,2	0,5

Т а б л и ц а 2 6

Количество всходов сосны и ели при посеве с заделкой семян разными способами обработки почвы на вырубках (Архангельская обл.)

Способ обработки почвы	Ельник-черничник		Ельник-брусничник	
	Доля всходов (%) от числа высеянных семян			
	сосна	ель	сосна	ель
Удаление растительного покрова и подстилки без рыхления почвы	34	20	22	25
Перемешивание подстилки с минеральной частью почвы на глубину 15 см	11	12	14	7
Необработанная почва (с подстилкой)	5	1	7	3

2. Дайте оценку разных способов содействия естественному возобновлению семенной березы на вырубках в пределах парцелл, используя данные таблицы 27.

В каких вариантах опыта и почему: появилось минимальное и максимальное количество самосева березы; самосев отсутствовал; в каких парцеллах меры содействия оказались наиболее и наименее эффективными? С чем связано уменьшение количества сеянцев через 3 года после начала опытов в разных парцеллах?

Т а б л и ц а 2 7

Эффективность разных способов содействия естественному возобновлению семенной березы в зависимости от парцеллярной структуры вырубки в ельнике-черничнике (учет через 1 и 3 года после начала опыта)

Парцелла	Вариант опыта	Проективное покрытие почвы растениями, %	Количество сохранившихся сеянцев березы,	Количество сохранившегося

		экз./га					самосева березы через 3 года, экз./га
		В год проведения содействия	Через 1 год	Через 2 года	Через 1 год после посева	Через 3 года после посева	
Вейниковая	1	0	60	80	27,2±2,5	0	0
	2	10	40	80	44,4±4,3	14,0±2,2	16,1±1,7
	3	0	20	60	12,0±1,5	1,0±0,1	6,8±4,6
Луговая	1	5	30	85	84,2±6,3	9,2±1,5	6,2±0,8
	2	5	20	40	4,5±0,8	4,4±0,3	18,0±1,6
	3	0	10	30	2,2±0,15	2,2±0,1	30,2±3,6
Малиновая	1	0	80	100	18,3±2,5	1,2±0,1	0
	2	10	50	80	3,2±0,4	1,1±0,1	0
	3	0	0	5	3,1±0,5	2,3±0,3	410,2±19,8
Долгомошно-сфагновая	1	0	0	0	0	0	0
	2	10	60	100	3,2±0,2	3,0±0,2	2,1±0,1
	3	10	20	90	0	0±	69,1±3,4
Вейково-луговая	1	5	55	85	37,3±4,3	8,2±1,3	4,2±0,5
	2	10	35	80	3,1±0,4	2,1±0,1	6,3±0,8
	3	0	10	25	2,2±0,3	2,0±0,1	18,4±2,5

Практическая работа № 15

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. Назовите известные вам методы оценки естественного лесовозобновления и дайте им характеристику.
2. Назовите основные показатели, определяемые при оценке естественного лесовозобновления.
3. Можно ли только на основе численности подроста и самосева дать объективную оценку лесовозобновления?
4. Что такое встречаемость подроста, как она определяется?
5. При какой встречаемости подроста ели на вырубках в черничном и кисличном типах леса возобновление считается хорошим, удовлетворительным и неудовлетворительным (по А.В. Грязькину, 2001; А.С. Тихонову, Н.М. Набатову, 1995)?
6. Назовите основные элементы методики выборочно-статистического учета подроста.

7. Можно ли определить численность и встречаемость подроста хвойных пород по крупномасштабным аэрофотоснимкам?

8. Существует ли связь между численностью и встречаемостью подроста?

9. По каким показателям можно судить о жизнеспособности подроста хвойных пород?

Задания:

1. По данным табл. 28 и 29 постройте графики связи встречаемости подроста сосны и ели от его численности: предварительного возобновления; последующего возобновления; по категориям высоты (до 0,5, 0,5-1,5 и более 1,5 м).

Для этого на график нанесите значения численности, соответствующие каждому значению встречаемости. Постройте линии регрессии. Типы леса обозначьте значком (например, точкой, кружком, крестиком и т.д.).

Как изменяется эта связь в зависимости: от древесной породы; от происхождения подроста; от категории высоты; от типа леса; при низкой и высокой встречаемости подроста? Используя линии регрессии, составьте таблицу диапазона численности для значений встречаемости подроста с градацией 10 %. Какая средняя, минимальная и максимальная численность подроста на вырубках соответствует хорошей, удовлетворительной и неудовлетворительной оценке лесовозобновления по показателю встречаемости?

Т а б л и ц а 28

Встречаемость (% , верхняя строка) и численность (тыс.экз./га, нижняя строка) подроста сосны на сплошных вырубках

№ участка	Тип леса	Предварительное возобновление				Последующее возобновление				Всего
		Категория высоты, м			Итого	Категория высоты, м			Итого	
		до 0,5	0,5-1,5	более 1,5		до 0,5	0,5-1,5	более 1,5		
1	С.ЛШ	41	77	67	80	80	17	0	80	92
		1,2	2,8	1,9	5,9	3,9	0,2	0	4,1	10,0
2	С.ЛШ	77	60	75	85	80	0	0	80	90
		2	0,9	2,1	5	3,4	0	0	3,4	8,4
3	С.ЛШ	63	67	58	90	82	0	0	82	94
		1,4	2,8	2,3	6,5	5,7	0	0	5,7	12,2
4	С.ЧС	6	4	9	20	56	0	0	56	67
		0,08	0,04	0,15	0,27	3,3	0	0	3,3	3,57
5	С.ЛШ	30	67	71	84	72	17	0	78	88
		0,47	1,7	1,6	3,77	2,8	0,31	0	3,11	6,88

О к о н ч а н и е т а б л . 28

№ участка	Тип леса	Предварительное возобновление				Последующее возобновление				Всего
		Категория высоты, м			Итого	Категория высоты, м			Итого	
		до 0,5	0,5-	более		до	0,5-	более		

			1,5	1,5		0,5	1,5	1,5		
6	С.БР	3	5	10	17	45	6	0	45	60
		0,03	0,07	0,18	0,28	2,3	0,09	0	2,39	2,67
7	С.ЛШ	67	70	70	85	86	0	0	86	93
		1,8	2,6	3,6	8,0	5,2	0	0	5,2	13,2
8	С.БР	45	55	18	65	54	9	0	54	91
		2,2	2,4	0,38	4,98	2,6	0,11	0	2,71	7,69
9	С.ЛШ	80	72	68	90	54	0	0	54	97
		4,4	2	1,8	8,2	3,6	0	0	3,6	11,8
10	С.ЧС	0	6	2	8	12	39	40	62	65
		0	0,08	0,03	0,11	0,22	0,83	0,95	2,0	2,11
11	С.ЛШ	0	20	30	41	45	37	5	55	72
		0	0,41	0,44	0,85	1,2	0,91	0,15	2,26	3,11
12	С.БР	0	0	1	1	9	51	36	62	62
		0	0	0,018	0,018	0,15	0,94	0,65	1,74	1,76
13	С.ЛШ	9	63	70	80	72	61	2	83	89
		0,26	2,2	2,1	4,56	3,4	2,3	0,018	5,72	10,8
14	С.БР	0	5	31	31	51	40	11	63	67
		0	0,08	0,47	0,55	1,3	0,67	0,2	2,17	2,72
15	С.ЛШ	0	17	53	59	80	54	6	83	88
		0	0,28	1,3	1,58	5	1,6	0,08	6,68	8,26
16	С.БР	0	4	2	5	68	31	3	72	85
		0	0,08	0,06	0,14	2,9	0,53	0,026	3,46	3,6
17	С.БР	0	6	9	11	32	10	0	33	37
		0	0,098	0,11	0,21	0,63	0,12	0	0,75	0,958
18	С.БР	3	34	30	49	74	64	6	80	87
		0,066	0,57	0,43	1,07	3,3	1,9	0,11	5,31	6,376
19	С.БР	4	38	38	50	63	67	17	79	90
		0,08	0,8	0,8	1,68	2,6	3,1	0,3	6,0	7,68
20	С.БР	5	8	6	16	35	6	3	42	52
		0,08	0,1	0,06	0,24	0,67	0,09	0,02	0,78	1,02
21	С.ЧС	5	11	20	26	21	12	4	26	39
		0,04	0,12	0,2	0,36	0,28	0,16	0,04	0,48	0,84
22	С.БР	7	49	57	60	14	5	0	14	62
		0,08	0,64	1,2	1,92	0,32	0,04	0	0,36	2,28
23	С.БР	30	63	29	72	75	14	0	69	91
		1,41	3	0,55	4,90	6,2	0,14	0	5,34	10,24
24	С.ЧС	0	3	10	12	35	22	0	50	63
		0	0,03	0,21	0,24	2	0,4	0	2,4	2,64
25	С.ЧС	13	30	4	38	58	11	0	63	72
		0,44	0,47	0,06	0,97	3,6	0,26	0	3,86	4,83
26	С.БР	57	67	65	72	20	3	0	20	82
		1,6	2,3	2,5	6,4	0,9	0,03	0	0,93	7,33

Примечание. С.ЛШ – сосняк лишайниковый, С.ЧС – сосняк черничный свежий, С.БР – сосняк брусничный.

Т а б л и ц а 29

Встречаемость (% , верхняя строка) и численность (тыс.экз./га, нижняя строка) подроста ели на сплошных вырубках

№ участка	Тип леса	Предварительное возобновление				Последующее возобновление				Всего
		Категория высоты, м			Итого	Категория высоты, м			Итого	
		до 0,5	0,5-1,5	более 1,5		до 0,5	0,5-1,5	более 1,5		
1	Е.ЧС	3	22	21	28	68	3	0	68	78
		0,05	0,21	0,21	0,47	4,5	0,16	0	4,66	5,13
2	Е.ЧС	9	4	22	31	25	28	5	40	43
		0,08	0,04	0,2	0,32	0,22	0,52	0,04	0,78	1,10
3	Е.ЧС	0	28	83	85	31	6	0	33	88
		0	1,4	3,2	4,6	1,4	0,06	0	1,46	6,06
4	Е.ЧС	0	22	61	64	21	20	5	32	68
		0	0,6	1,2	1,8	0,42	0,2	0,04	0,66	2,46
5	Е.ЧС	0	24	52	62	38	22	0	44	72
		0	0,72	2	2,72	0,86	0,26	0	1,12	3,84
6	Е.ЧС	20	52	59	76	34	5	4	35	78
		0,24	1,3	0,9	2,44	0,7	0,08	0,01	0,79	3,23
7	Е.ЧС	4	30	43	32	9	3	0	14	38
		0,04	0,36	0,7	1,1	0,14	0,14	0	0,28	1,38
8	Е.ЧС	6	36	57	61	34	18	6	48	75
		0,06	0,72	0,94	1,72	1	0,34	0,1	1,44	3,16
9	Е.ЧС	12	55	7	70	36	163	0	42	82
		0,5	2,0	0,35	2,85	1	0,3	0	1,3	4,15
10	Е.ЧС	0	4	22	23	34	11	0	35	38
		0	0,02	0,20	0,22	0,8	0,019	0	0,82	1,035
11	Е.ЧС	4	27	35	42	27	4	0	28	48
		0,08	0,3	0,54	0,92	0,84	0,016	0	0,86	1,78
12	Е.ЧС	16	35	63	73	45	33	4	56	80
		0,5	1,1	1,3	2,9	1	1,2	0,02	2,22	5,12
13	Е.ЧС	0	25	36	41	45	26	0	52	66
		0	0,4	0,8	1,2	1	0,66	0	1,66	2,86
14	Е.ЧС	6	20	40	45	26	22	10	33	48
		0,16	0,2	0,8	1,16	0,42	0,2	0,1	0,72	1,88
15	Е.ЧС	6	20	40	42	26	22	10	34	45
		0,16	0,2	0,8	1,16	0,38	0,2	0,1	0,68	1,84
16	Е.ЧС	5	40	53	62	46	37	14	60	77
		0,046	0,59	1,6	2,24	1,4	0,6	0,14	2,14	4,38
17	Е.ЧС	1	36	53	63	72	63	21	83	88
		0,046	0,8	1,3	2,15	2,9	1,8	0,39	5,09	7,24
18	Е.ЧС	4	30	36	41	53	11	0	62	76
		0,15	0,45	0,68	1,28	3,1	0,38	0	3,48	4,76
19	Е.ЧС	5	45	40	62	72	38	3	89	91
		0,11	1,2	0,75	1,45	4,8	1,3	0,08	6,18	7,63
20	Е.ЧС	5	0	46	51	60	51	32	86	97
		0,09	0	0,95	1,04	2,3	1,2	0,59	4,59	5,63

О к о н ч а н и е т а б л . 2 9

№ участка	Тип леса	Предварительное возобновление				Последующее возобновление				Всего
		Категория высоты, м			Итого	Категория высоты, м			Итого	
		до 0,5	0,5-1,5	более 1,5		до 0,5	0,5-1,5	более 1,5		

			1,5	1,5		0,5	1,5	1,5		
21	Е.КС	3	1	25	26	50	48	20	75	80
		0,02	0,01	0,44	0,47	2,3	1,2	0,34	3,84	4,31
22	Е.ЧС	0	10	38	44	37	20	13	48	60
		0	0,18	0,7	0,88	1,1	0,39	0,15	1,64	2,52
23	Е.ЧС	22	51	59	68	72	9	0	78	81
		0,4	1,0	1,0	2,4	4,0	0,08	0	4,08	6,48
24	Е.ЧВ	41	53	63	71	75	0	0	75	91
		0,8	1,4	1,6	3,8	4,8	0	0	4,8	8,8
25	Е.ЧВ	4	24	40	41	69	1,8	0	76	89
		0,07	0,43	0,63	1,13	4,7	0,28	0	4,98	6,11
26	Е.БР	11	39	55	66	26	2	0	26	73
		0,28	1,1	1,5	2,88	0,38	0,018	0	0,40	4,28
27	Е.ЧС	0	37	40	58	40	44	32	72	80
		0	0,85	0,81	1,66	0,81	1,5	0,56	2,87	4,53
28	Е.КС	0	10	36	37	41	30	3	62	67
		0	0,19	0,74	0,93	1,2	0,48	0,08	1,76	2,69
29	Е.ЧС	2	27	48	68	36	19	23	53	74
		0,02	0,53	1,6	2,15	0,87	0,3	0,3	1,47	3,62
30	Е.ЧС	0	10	50	52	35	38	21	61	63
		0	0,18	0,88	1,06	0,8	0,8	0,32	1,92	2,98
31	Е.ЧС	32	69	71	85	36	38	10	46	88
		0,63	1,8	1,5	3,93	1,2	0,95	0,15	2,3	6,23
32	Е.ЧС	31	67	56	70	38	10	2	41	76
		0,55	1,4	1,2	3,15	0,95	0,15	0,026	1,126	4,276
33	Е.КС	5	20	43	48	21	5	0	23	52
		0,12	0,33	0,82	1,27	0,36	0,12	0	0,48	1,75
34	Е.КС	4	48	45	53	52	9	3	53	68
		0,086	1,1	0,83	2,02	1,7	0,15	0,38	1,87	3,9
35	Е.КС	13	48	49	62	38	22	0	43	66
		0,19	0,98	0,85	2,02	1,2	0,4	0	1,28	3,30

Примечание. Е.ЧС – ельник черничный свежий, Е.ЧВ – ельник черничный влажный, Е.КС – ельник кисличный, Е.БР – ельник брусничный.

2. По данным табл.20 постройте график зависимости полноты формирующихся еловых древостоев от исходной встречаемости подроста. При какой встречаемости формируются древостои полнотой 0,7?

Т а б л и ц а 3 0

Зависимость полноты древостоев, сформировавшихся на вырубках спустя 32-35 лет из подроста ели предварительного происхождения, от его исходной встречаемости

Встречаемость подроста, %	Полнота древостоя
12	0,50
25	0,61
26	0,52
28	0,60
52	0,68
65	0,78
68	0,72
69	0,81
82	0,80
94	0,86

Практическая работа № 16

ОЦЕНКА РАЗМЕЩЕНИЯ ПОДРОСТА ПО ПЛОЩАДИ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию:

1. На какие типы можно разделить размещение древесных растений по площади?
2. Что понимается под случайным размещением растений по площади?
3. Какие факторы влияют на характер размещения древесных растений?
4. На чем основан метод относительной дисперсии для оценки типа размещения растений по площади.
5. Какой тип размещения подроста преобладает на вырубках?
6. Как меняется тип размещения древесных растений с увеличением возраста древостоя?
7. На чем основаны дистанционные методы оценки размещения растений по площади?

Задание.

Используя данные таблицы 31, оцените равномерность размещения подроста ели и сосны на вырубках в разных типах леса.

Т а б л и ц а 3 1

Численность подроста ели (ельник-черничник и долгомошник) и сосны (сосняк лишайниковый и брусничный) на площадках по 10 м².

Тип леса	Численность подроста, экз																			
Ельник- черничник	1	0	6	0	3	4	1	5	0	0	1	0	4	0	5	4	2	3	8	1
	0	0	3	2	1	0	1	3	5	0	3	1	3	2	0	1	0	1	5	3
Ельник- долгомошник	0	0	3	0	0	1	3	2	0	8	0	4	1	2	0	0	0	3	1	3
	1	2	5	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	8	0	5	0	0	0	8
Сосняк- лишайниковый	1	5	4	0	3	4	8	4	3	0	4	6	7	4	3	0	4	6	3	0
	3	0	6	7	3	2	8	7	2	4	6	3	0	5	4	8	0	1	2	3
Сосняк- брусничный	2	0	6	2	3	1	2	1	2	0	3	6	4	2	6	2	3	6	0	2
	0	1	3	6	2	2	4	5	4	6	2	2	0	2	1	4	6	0	3	0

Для оценки равномерности распределения подроста рассчитайте индекс относительной дисперсии по формулам:

$$M = \frac{\sum V}{n},$$

$$C = \sum V^2 - \frac{(\sum V)^2}{n}.$$

$$\sigma^2 = \frac{\tilde{N}}{n-1}.$$

$$q = \frac{\sigma^2}{M}.$$

где V – численность подроста на учетной площадке, экз.; n – число учетных площадок; C – сумма центральных отклонений; σ^2 – дисперсия; q – индекс относительной дисперсии.

Сравните индекс относительной дисперсии в разных типах леса. В каких типах леса наблюдается более равномерное распределение подроста по площади а в каких более контагиозное? С чем, по вашему мнению, это связано? Как влияет численность и встречаемость подроста на индекс относительной дисперсии?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. *Сеннов, С. Н.* Лесоведение: учебное пособие / С. Н. Сеннов, А. В. Грязькин. – СПб.: СПбГЛТА, 2006. – 156 с.
2. *Сеннов, С. Н.* Лесоведение и лесоводство: учебник для студ. вузов / С. Н. Сеннов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256 с.
3. *Смирнов, А.П.* Лесная пирология: Учебное пособие / А. П. Смирнов, Е.С. Мельников. – СПб.: СПбЛТА. 2007. – 68 с.

Дополнительная литература

4. *Белов, С. В.* Лесоводство. Часть I. Лесоведение: учебное пособие и задания по лабораторным работам / С. В. Белов, И. Н. Зарудный. – Л.: РИО ЛТА, 1974. – 108 с.
5. *Белов, С. В.* Лесоводство: учебное пособие для вузов по специальности «Лесное хозяйство» / С. В. Белов. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 351 с.
6. *Беляева, Н.В.* Лесоведение: практикум с контрольными заданиями для подготовки бакалавров по направлению 35.03.01 «Лесное дело» (заочная форма обучения) / Н.В. Беляева, О.И. Григорьева, Д.А. Данилов. – СПб.: СПбГЛТУ, 2017. – 56 с.
7. *Бондаренко, А. С.* Статистическая обработка материалов лесоводственных исследований: учебное пособие / А. С. Бондаренко, А.В.Жигунов. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 125 с.
8. *Высоцкий, Г. Н.* Учение о лесной пертиненции: курс лесоведения / Г. Н. Высоцкий. – Л.; 1930. – 131 с.
9. *Грязькин, А. В.* Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России) / А. В. Грязькин. – СПб.: СПбГЛТА, 2001. – 188 с.
10. Лесной кодекс РФ – М.: Омега. Л, 2007. – 55 с.
11. *Луганский, Н. А.* Лесоведение / Н. А. Луганский, С. В. Залесов, В. А. Щавровский. – Екатеринбург: УралГЛТА, 1996. – 373 с.
12. *Маркова, И. А.* Проектирование лесного питомника и типов лесных культур: учебное пособие по курсовому проектированию для студентов лесохозяйственного факультета по специальности 250201 «Лесное хозяйство» / И. А. Маркова. – СПб.: СПбГЛТА, 2010. – 78 с.
13. *Мартынов, А. Н.* Рекомендации по комплексной оценке естественного лесовозобновления / А. Н. Мартынов. – СПб.: СПбНИИЛХ, 1996. – 18 с.

14. *Мартынов, А.Н.* Лесоведение: лабораторный практикум / А.Н. Мартынов, В.Ф. Ковязин – СПб.: СПбГЛТА, 2006. – 56 с.
15. *Мелехов, И. С.* Лесоведение / И. С. Мелехов. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 460 с.
16. *Михович, А. И.* Методика количественной оценки водорегулирующей роли леса / А. И. Михович. – Киев: Урожай, 1969. – 22 с.
17. *Нестеров, В. Г.* Общее лесоводство. Изд. 2-е, испр. и доп. / В. Г. Нестеров. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1954. – 656 с.
18. *Нестеров, Н. С.* Очерки по лесоведению / Н. С. Нестеров. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 485 с.
19. Правила заготовки древесины. Утверждены Министерством природных ресурсов от 16.07.2007 г. № 184 ОБ. Зарегистрировано в Минюсте РФ 22 октября 2007 г. № 10374.
20. Правила лесовосстановления. Утверждены Приказом МПР России от 16.07.2007. № 183.
21. Правила ухода за лесами. Утверждены приказом МПР РФ от 16 июля 2007 г. № 185.
22. *Сеннов, С. Н.* Лесная типология: текст лекций / С. Н. Сеннов. – Л.: ЛТА, 1989. – 40 с.
23. *Сеннов, С. Н.* Проблемы лесоведения: Учебное пособие / С. Н. Сеннов. – СПб.: СПбЛТА, 2005. – 57 с.
24. *Сибирякова, М. Д.* Типы леса лесорастительных районов Европейской части СССР с иллюстрацией подлесной флоры / М. Д. Сибирякова. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 208 с.
25. *Спурр, С. Г.* Лесная экология: Пер. с англ. / Под ред. С.А. Дыренкова. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 480 с.
26. *Тихонов, А. С.* Лесоведение / А. С. Тихонов, Н. М. Набатов. – М.: Экология, 1995. – 320 с.
27. *Ткаченко, М. Е.* Общее лесоводство / М. Е. Ткаченко. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 600 с.
28. *Цветков, В. Ф.* Лесной биогеоценоз / В. Ф. Цветков. – Архангельск: АГТУ, 2004. – 268 с.
29. *Цветков, В. Ф.* Самовозобновление леса: текст лекций / В. Ф. Цветков. – Архангельск: АГТУ, 2008. – 95 с.
30. *Чертов, О. Г.* Экология лесных земель / О. Г. Чертов. – Л.: Наука, 1981. – 192 с.
31. *Чмыр, А. Ф.* Методология лесоводственных исследований / А. Ф. Чмыр, И. А. Маркова, С. Н. Сеннов. – СПб.: ГЛТА. – 2001. – 94 с.
32. *Шишков, И. И.* Лесоводство. Типы леса Лисинского учебно-опытного лесхоза и их хозяйственное использование: учебное пособие / И. И. Шишков, И. Е. Докудовский. – Л.: РИО ЛТА, 1976. – 80 с.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

П р и л о ж е н и е 1

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Возобновительный потенциал таежных лесов»

1. Охарактеризуйте современные тенденции в лесовосстановлении.
2. Дайте сравнительную оценку естественному и искусственному лесовозобновлению, их преимущества и недостатки.
3. Охарактеризуйте значение естественного лесовозобновления в системе таежного лесоводства.
4. Назовите основные показатели семенного возобновления леса (по породам).
5. Назовите факторы, обуславливающие распространение семян на сплошных вырубках.
6. Что мешает прорастанию семян хвойных пород, росту всходов и самосева в каждой группе типов леса (по В.Н. Сукачеву)?
7. Одинаково ли плодоносят в чистом древостое деревья разных классов роста (по Г. Крафту)?
8. Какую роль играет лесная подстилка в укоренении и прорастании всходов разных древесных пород? Какова предельная толщина подстилки для возобновления ели, сосенны, осины?
9. Какова роль почвенного запаса семян?
10. При какой влажности супесчаной почвы (по объему) всходы сосны и ели редки и при какой – создаются оптимальные условия для их появления?
11. Охарактеризуйте особенности структуры подроста ели под пологом древостоя и на вырубках.
12. Как влияют климатические факторы на естественное лесовозобновление?
13. Охарактеризуйте роль фауны в процессе лесовозобновления.
14. Как зависит успешность естественного лесовозобновления от парцеллярной структуры вырубок?
15. Дайте оценку влияния подлеска и живого напочвенного покрова на лесовозобновление.
16. Охарактеризуйте зонально-типологические особенности лесовозобновления.
17. Как влияет ландшафтная структура таежных лесов на лесовозобновление?

18. Распределите вырубку в следующих исходных типах леса по мере ухудшения условий для последующего возобновления сосны и ели: сфагновый, брусничный, кисличный, черничный свежий и влажный, С чем связаны различия в лесовозобновлении в разных типах леса?

19. Как влияют на естественное лесовозобновление сплошные рубки леса?

20. В чем заключаются особенности естественного лесовозобновления при несплошных рубках леса?

21. Влияют ли рубки ухода на лесовозобновление?

22. Как влияют на лесовозобновление лесные пожары?

23. Как изменяется период возобновления хвойных пород в северной, средней и южной подзонах тайги?

24. Назовите основные виды взаимоотношений древесных пород в лесу.

25. От каких факторов зависит порослеобразующая способность древесных пород?

26. Как можно предотвратить появление порослевых отпрысков осины?

27. Дайте сравнительную оценку семенному и вегетативному возобновлению леса.

28. Назовите основные меры содействия естественному возобновлению леса.

29. Охарактеризуйте современные технологии, применяемые для содействия естественному лесовозобновлению.

30. Что понимается под комбинированным лесовозобновлением? В каких случаях целесообразно прибегать к этому способу?

31. Назовите основные показатели обилия растений и оцените целесообразность их использование для оценки лесовозобновления.

32. Охарактеризуйте методы оценки лесовозобновления.

33. В чем заключается суть выборочно-статистического метода учета подроста? Назовите основные элементы методики.

34. Как можно учесть при оценке естественного лесовозобновления разновозрастность и разновысотность подроста?

35. Охарактеризуйте связь численности и встречаемости подроста на площадях возобновления.

36. Оцените возможность использования ГИС-технологий при анализе лесовозобновления.

Приложение 2

Образец оформления титульного листа отчета по практическим занятиям

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова» (СПбГЛТУ)

Кафедра лесоводства

О Т Ч Е Т

по практической работе № _____

Тема: « _____ »

Выполнил студент:

институт _____
курс _____
группа _____
Ф.И.О. _____
номер зачетной книжки _____
дата _____

Проверил преподаватель:

Ф.И.О. _____
должность _____
оценка _____
дата _____
подпись _____

Санкт-Петербург
_____ г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	5
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ.....	5
.....	
Практическая работа № 1. УСЛОВИЯ ДЛЯ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ.....	6
Практическая работа № 2. ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ.....	7
Практическая работа № 3. ПАРЦЕЛЛЯРНАЯ СТРУКТУРА ПОДРОСТА.....	9
Практическая работа № 4. ВЛИЯНИЕ МЕЖВИДОВОЙ КОНКУРЕНЦИИ НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ.....	12
Практическая работа № 5. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ.....	14
.....	
Практическая работа № 6. ВЛИЯНИЕ ПОДЛЕСКА НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ.....	16
.....	
Практическая работа № 7. ВЛИЯНИЕ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА	17

ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ.....	
Практическая работа № 8. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ДРЕВОСТОЯ И ТИПА ЛЕСА НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ.....	18
Практическая работа № 9. ВЛИЯНИЕ ДОЛИ ЕЛИ В СОСТАВЕ ДРЕВОСТОЯ И ЕГО ПОЛНОТЫ НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ.....	19
Практическая работа № 10. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ДРЕВОСТОЯ НА ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ.....	21
Практическая работа № 11. СТРУКТУРА ПОДРОСТА ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЯ.....	22
Практическая работа № 12. ВЛИЯНИЕ РУБОК ЛЕСА НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ ПОДРОСТА.....	23
Практическая работа № 13. СМЕНА СОСТАВА ДРЕВОСТОЯ.....	26
.....	
Практическая работа № 14. МЕРЫ СОДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОМУ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЮ.....	28
Практическая работа № 15. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ.....	30
Практическая работа № 16. ОЦЕНКА РАЗМЕЩЕНИЯ ПОДРОСТА ПО ПЛОЩАДИ.....	35
Список рекомендуемой литературы.....	37
Приложение 1. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине	

«Возобновительный потенциал таежных лесов».....	39
Приложение 2. Образец оформления титульного листа отчета по практическим занятиям.....	41

Учебное издание

Мартынов Алексей Николаевич
Беляева Наталия Валерьевна
Григорьева Ольга Ивановна

ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

Практикум
для подготовки магистрантов по направлению 35.04.01 «Лесное дело»

*Редактор Л. В. Лукьянчук
Компьютерная верстка*

Подписано в печать с оригинал-макета
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 3,75. Печ. л. 3,75. Тираж 100 экз.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
Издательско-полиграфический отдел СПбГЛТУ
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5