

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

ЦЕЛЕВОЕ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЕ

Лабораторный практикум

**Санкт-Петербург
2015**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

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

Кафедра лесоводства

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

ЦЕЛЕВОЕ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЕ

Лабораторный практикум
для подготовки бакалавров по направлению
35.03.01 (250100.62) «Лесное дело»
(очная форма обучения)

Санкт-Петербург
2015

Рассмотрен и рекомендован к изданию Научно-методическим советом Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета
19 марта 2015 г.

Р е ц е н з е н т ы:

Доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом агрохимии и агроландшафтов лаборатории экологии лесоаграрных ландшафтов ФГБНУ «Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Белогорка»

А. Н. Красновидов

ФГУ «СПбНИИЛХ»,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории использования лесов, **О. И. Антонов**

УДК 630*2

Григорьева, О. И.

Целевое лесовыращивание: лабораторный практикум для подготовки бакалавров по направлению 35.03.01 (250100.62) «Лесное дело» (очная форма обучения) / О. И. Григорьева, Н. В. Беляева, А. Н. Мартынов, Н. В. Ковалев. – СПб.: СПбГЛТУ, 2015. – 56 с.

Представлен кафедрой лесоводства.

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

Предназначен для подготовки бакалавров по направлению 35.03.01 (250100.62) «Лесное дело» (очная форма обучения).

Библиогр. 17 назв. Табл. 24.

ВВЕДЕНИЕ

Целевое лесовыращивание – предмет, изучающий способы лесовозобновления и лесовыращивания, с целью получения древостоев определенного состава и качества.

Успешное решение задач лесохозяйственной отрасли в современных экономических условиях во многом зависит от уровня подготовки специалистов-лесоводов.

Дисциплина «Целевое лесовыращивание» основывается на ранее полученных знаниях по таким дисциплинам, как «Экология», «Ботаника», «Дендрология», «Генетика», «Селекция», «Почвоведение» и специальными дисциплинами, как «Лесоведение», «Лесоводство», «Лесные культуры», «Лесоустройство».

Преподавание материала по дисциплине основывается на достижениях отечественной и зарубежной лесной науки, передовом опыте лесохозяйственной практики и отвечает современному социально-экологическому и утилитарному понятию леса, принципам комплексного многоцелевого лесного хозяйства, эффективного и устойчивого в условиях современной экономики.

В учебном процессе должны широко использоваться наглядные пособия в виде макетов леса, лесосек и др., слайды, кинофильмы, гербарии, обязательны экскурсии на лесные объекты с целью активизации познавательной деятельности студентов. Ряд практических и лабораторных занятий целесообразно проводить в виде деловых ситуационных игр.

Указанная дисциплина включает в себя комплекс вопросов для проработки лекционного материала; лабораторные работы по основным темам лекций курса «Лесоводство»; перечень вопросов для самостоятельного изучения студентом по данной дисциплине, а также вопросы для подготовки к экзамену и тесты для самоконтроля знаний.

Студенты, зачастую вплоть до окончания обучения не имеют четкого представления о своей будущей профессии. Поэтому все задания в практикуме составлены на основе опыта работы на производстве и в высшем учебном заведении и имеют своей целью закрепить знания, полученные студентами в процессе теоретического обучения, а также познакомить учащихся с основными направлениями деятельности организаций, предприятий, учреждений, фирм и их структурных подразделений. Это позволит обеспечить непрерывность и последовательность овладения студентами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

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 модульный принцип построения образовательной программы, активно внедряемый в настоящее время в Санкт-Петербургском государственном лесотехническом университете. По такому принципу построен и настоящий практикум, который разбит на два модуля. Каждый модуль включает в себя блок тем по дисциплине, образующих определенную взаимосвязанную целостность в составе программы.

Каждому модулю отвечает отдельная отчетность, т.е. контроль за усвоением студентом новых знаний и умений. При этом учитываются посещаемость лекционных и лабораторных занятий, результаты контрольных опросов, выполнение и защита лабораторных работ, а также творческие работы, например, подготовка презентации по выбранной теме исследования.

Для оценки знаний, умений и навыков студента по всему объему учебной дисциплины определяется итоговый рейтинг. Он вычисляется на основании рейтинга, полученного по каждому модулю.

В указанном пособии приводится пример расчета рейтинга по дисциплине «Целевое лесовыращивание». 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. 2). 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 «Лесное хозяйство» 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.

Целью изучения дисциплины «Целевое лесовыращивание» на кафедре лесоводства является научить студентов выращивать высокопродуктивные хозяйственно-ценные насаждения с использованием накопленного опыта в лесохозяйственной практике.

Основные задачи изучения дисциплины «Целевое лесовыращивание» заключаются в следующем:

– углубление знаний по использованию современных и наиболее перспективных технологий и методов лесовыращивания в конкретных природных и экономических условиях;

- научить студентов применению данных технологий в конкретных природных и экономических условиях;
- научить будущих специалистов лесной отрасли современным методам получения и обработки научной информации в этой области;
- приобретение навыков по оценке и прогнозированию результата и использованию накопленного опыта в лесохозяйственной практике.

В результате изучения дисциплины «Целевое лесовыращивание» студенты должны:

знать:

- средства и методы воздействия на объекты профессиональной деятельности, необходимые для формирования технологических систем ухода за лесами, то есть целевого лесовыращивания обеспечивающее непрерывное, неистощительное, многоцелевое использование лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах.

- основные понятия и определения по данному предмету;
- знать проблемы современного целевого лесовыращивания и пути их решения;

уметь:

- анализировать состояние и динамику показателей качества лесонасаждений;

- использовать полученные знания в лесохозяйственной практике;
- оценивать конкретные технологии лесовыращивания и условия их эффективного применения;

- принимать решения и делать выбор наиболее перспективных вариантов лесовыращивания;

- иметь представление о проблематике современного лесовыращивания, новых направлениях и научных разработках в данной области лесного хозяйства;

владеть:

- терминологией;
- основными математическими методами обработки, собранных данных:

- компьютерными программами, позволяющими обрабатывать и анализировать полученные данные.

В процессе изучения дисциплины «Целевое лесовыращивание» у бакалавров должны сформироваться следующие общекультурные компетенции:

ОК-1 – «Способность развивать свой общекультурный и профессиональный уровень и самостоятельно осваивать новые методы исследования».

Обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК-1 – «Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, экспериментального исследования»;

ПК-2 – «Владеть основными методами, способами и средствами хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией»;

ПК-3 – «Уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности»;

ПК-21 – «Способностью использовать результаты оценки структуры лесного фонда при обосновании целесообразности и планировании хозяйственных мероприятий в целях достижения оптимальных производственных и экономических результатов»;

ПК-16 – «Уметь использовать знания о природе леса в целях планирования и ведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на рациональное, постоянное, неистощительное использование лесов, повышение продуктивности лесов, сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов»;

ПК-30 – «Готовностью к участию в разработке и проведении испытаний новых технологических систем, средств и методов ухода за лесами, охраны, защиты и воспроизводства лесов»;

ПК-33 – «Способность принимать участие в проектно-изыскательской деятельности в связи с разработкой систем постоянного и неистощительного использования лесов, ухода за лесами, охраны, защиты, воспроизводства лесов, лесоразведения, обеспечивающих достижение хозяйственно-целесообразных лесоводственных и экономических результатов»;

ПК-38 – «Готовностью пользоваться нормативными документами, определяющими требования при проектировании объектов лесного и лесопаркового хозяйства».

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

По учебному плану на изучение дисциплины «Целевое лесовыращивание» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.01 (250100.62) «Лесное дело», на кафедре лесоводства отводится 180 часов. Из них 14 часов приходится на лекционные, 42 часа – на лабораторные и 97 часов – на самостоятельную работу. При подготовке к лабораторным 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 лабораторному и практическому занятию студенты составляют отчет, содержащий титульный лист (прил.), 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.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Все отчеты выполняются на компьютере (прил. 1). 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, подрисовочная подпись внизу, по центру, 12 кегль, нумерация рисунков сплошная; таблицы выравниваются по центру на всю ширину листа, название располагается над таблицей, выравнивание по центру, 12 кегль, жирный, при переносе таблицы с одной страницы на другую дублируется «шапка» таблицы; ссылки на рисунки и таблицы в тексте обязательны и должны предшествовать таблице или рисунку.

Лабораторная работа № 1

ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОД ПОЛОГОМ ЛЕСА И НА ВЫРУБКАХ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Факторы, влияющие на распространение семян на сплошных вырубках. Степень плодоношения деревьев в зависимости от их класса Крафта.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Влияние мощности подстилки на возобновление осины, сосны, ели, березы. Оптимальная влажность почвы для появления всходов хвойных пород.

Задания:

Задание 1. Постройте графики дальности разлета семян ели от стен леса на сплошной концентрированной вырубке в зависимости их расположения относительно стран света, используя табл. 1. Сделайте вывод и ответьте на следующие вопросы: на полосе какой ширины вдоль стен леса происходит достаточное обсеменение вырубке; при каком расположении стен леса относительно стран света происходит наиболее обильное обсеменение вырубке; о чем свидетельствует уменьшение массы 1000 семян по мере удаления от стены леса;

Таблица 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	4,6
на расстоянии 30 м	28	52	52	68	3,46
на расстоянии 50 м	8	32	40	28	3,2
на расстоянии 100 м	0	0	4	20	-
на расстоянии 150 м	0	0	0	20	-

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

Таблица 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	252
Лиственница сибирская	52	38	18	9	3	1	0,1	0	0

Задание 3. Почему больше всходов и самосева ели обычно появляется у стен леса южной экспозиции на ближайшей к вырубке полосе шириной 5-7 м, а возобновление лиственных пород, наоборот, на этой полосе происходит хуже?

Лабораторная работа № 2

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИНСКОГО ДРЕВОСТОЯ НА СОСТАВ И СТРУКТУРУ ПОДРОСТА

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Особенности появления и развития подроста ели в зависимости от состава материнского древостоя. Факторы лимитирующие прорастание семян и росту всходов в разных типах леса. Влияние лесных пожаров на возобновление сосны и ели.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Состояние подроста в зависимости от доли участия главной древесной породы в составе материнского древостоя. Период возобновления хвойных пород в северной, средней и южной тайге.

Задание. Заполните табл. 3. Для этого, из выданных таксационных описаний, выберите древостоя заданного состава кисличного и черничного типов леса. По полученным данным построить графики и определить тип зависимости количества подроста от его первоначального состава, высоты и возраста. Сделайте выводы (зависит или не зависит, тип зависимости).

Зависимость численности подроста ели от доли ели в составе древостоя
в кисличном и черничном типах леса

Доля ели в составе материнского древостоя	Численность подроста ели, экз./га	
	кисличный тип леса	черничный тип леса
10Е		
9Е		
8Е		
7Е		
6Е		
5Е		
4Е		
3Е		
2Е		
1Е		
0Е		

Лабораторная работа № 3,4.

ОСОБЕННОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОДРОСТА ЕЛИ И СОСНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ЛЕСА

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Зависимость количества подроста сосны и ели от типа леса. Влияние типа леса на состояние, возрастную структуру и ход роста подроста ели.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Факторы, лимитирующие прорастание семян хвойных пород в каждой группе типов леса. В каких типах рубках создаются наихудшие, а каких наилучшие условия для возобновления леса.

З а д а н и я:

Задание 1. Проанализируйте естественное возобновление в древостоях различных типов леса. Постройте график распределения выделов по количеству подроста для разных пород. Для этого из выданных таксационных описаний, сделайте выборку древостоев с подростом ели и сосны (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Естественное возобновление хвойных пород в древостоях различных типах леса

Тип леса	Численность подроста ели, экз./га					Численность подроста сосны, экз./га				
	0	<1000	1100-2000	2100-3000	>3000	0	<1000	1100-2000	2100-3000	>3000
БР										
ЧС										
КС										
...										

Задание 2. Из выданных таксационных описаний, сделайте выборку древостоев с подростом ели для трех наиболее часто встречаемых типов леса.

Ответьте на вопросы:

В каких типах леса встречается наибольшее количество подроста?

Оказывает ли влияние типа леса на высоту и возраст подроста?

Т а б л и ц а 5

Характеристика подроста ели в зависимости от типа леса

Тип леса	Характеристика подроста		
	Численность подроста, тыс.экз./га	средние	
		высота, м	возраст, лет
БР			
ЧС			
КС			

Лабораторная работа № 5

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА МАТЕРИНСКОГО ДРЕВОСТОЯ НА СТРУКТУРУ ПОДРОСТА

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Назовите основные возрастные этапы в жизни леса. Какие из них являются критическими. На каком возрастном этапе начинается появление подроста.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Дайте характеристику латентного, виргенильного, генеративного и сенильного возрастных периодов в жизни леса.

Задания:

Задание 1. Проанализируйте естественное возобновление в древостоях различного состава и возраста. Анализ проводится по преобладающим породам (сосна, ель, береза, осина). По каждой породе градация 10 лет, начиная с 30 лет и заканчивая максимальным образом, градация подроста через 5 лет (табл. 6).

Т а б л и ц а 6

Естественное возобновление в древостоях различного состава и возраста

Возраст древостоя, лет	0	10	20	30	40	50	60	и т.д.	Всего
Возраст подроста, лет									
Кол-во выделов, где встречается подрост хвойных пород									
0									
5									
10									
15									
20									
и т.д.									

Задание 2. Постройте графики зависимости возраста подроста от возраста древостоя.

Лабораторная работа № 6

ИЗМЕНЕНИЯ В ЛЕСНОМ БИОГЕОЦЕНОЗЕ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Влияние хозяйственного воздействия и природных стихийных факторов на динамику лесных биогеоценозов.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Значение климатопы, эдатопа, зооценоза и микробоценоза в жизни леса. В чем заключается главная и определяющая роль фитоценоза, как основного компонента леса.

Задания:

Задание 1. Постройте график распределения по возрасту ели последующего возобновления в елово-лиственном древостое, возникшем 77 лет тому назад (по данным учета пням на вырубке; тип леса – ельник-кисличник) (табл.7).

Т а б л и ц а 7

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	-	-	-

Задание 2. В какой период на вырубке появилась основная масса самосева ели? Как изменилось соотношение численность ели по десятилетиям после рубки древостоя (67-76, 66-57, 56-47, 46-37 лет назад)?

Задание 3. Постройте график хода возобновления ели на вырубке в ельнике-черничнике, используя данные табл. 8. Сравните данные обоих графиков, сделайте выводы.

Ход возобновления ели на вырубке в ельнике черничном

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

Лабораторная работа № 7

ОСОБЕННОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ ПОДРОСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛНОТЫ МАТЕРИНСКОГО ДРЕВОСТОЯ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Факторы окружающей среды, которые оказывают влияние на появление подроста. Влияние режима освещенности на возобновление леса.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

На каком возрастном этапе прослеживается отрицательное воздействие материнского древостоя. Какие мероприятия позволяют улучшить условия появления подроста под пологом материнского древостоя.

Задания:

Задание 1. Сделайте анализ появления подроста ели и сосны в зависимости от относительной полноты материнского древостоя. Заполните табл. 9, 10. Какая полнота является оптимальной для появления и дальнейшего развития подроста?

Задание 2. Постройте графики зависимости численности подроста ели и сосны от относительной полноты материнского древостоя.

Связь между численностью подроста ели и полнотой материнского полога

Численность подроста ели (%) при относительной полноте дре- востоя	Численность подроста ели, экз./га					Всего
	0	<1000	1100- 2000	2100- 3000	>3000	
0,8-1,0						
0,6-0,7						
0,4-0,5						
<0,3						

Связь между количеством подроста сосны и полнотой материнского полога

Численность подроста сосны (%) при относительной полноте древостоя	Численность подроста сосны, экз./га					Всего
	0	<1000	1100- 2000	2100- 3000	>3000	
0,8-1,0						
0,6-0,7						
0,4-0,5						
<0,3						

Лабораторная работа № 8

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ РУБОК СПЕЛЫХ И ПЕРЕСТОЙНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Влияние разных видов рубок на успешность естественного возобновления леса в разных типах леса. Требования к проведению лесосечных работ.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Меры, способствующие снижению негативных последствий применения техники в лесу. Техника и технологии, которые позволяют сохранять подрост.

Задание: Проведите анализ различных видов рубок спелых и перестойных лесных насаждений и заполните таблицу 11. Сделайте выводы о правомерности назначения данных мероприятий.

Виды рубок спелых и перестойных лесных насаждений
в еловых и сосновых древостоях

Ти п ле- са	Хозяйственные мероприятия (количество выделов)							
	еловые древостои				сосновые древостои			
	сплошная рубка с сохране- нием под- роста	сплош- ная руб- ка с созда- нием лесных культур	выбороч- ные руб- ки	ито- го	сплошная рубка с сохране- нием под- роста	сплош- ная руб- ка с созда- нием лесных культур	выбороч- ные руб- ки	ито- го
БР								
ЧС								
КС								
...								

Л а б о р а т о р н а я р а б о т а № 9

НАЗНАЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЛЕСУ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Виды восстановления леса. Преимущества и недостатки естественного и искусственного восстановления леса. Семенное и вегетативное возобновление леса. Содействие естественному возобновлению леса после сплошных рубок.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Рубки спелых и перестойных лесных насаждений в лесах разного состава и назначения. Влияние рубок спелых и перестойных лесных насаждений на возобновление леса.

Задания:

Задание 1. Из таксационных описаний выберите насаждения, в которых можно назначить: сплошную рубку с сохранением подроста (3 выдела, в разных типах леса), 1 добровольно-выборочную рубку и 1 равномерно-постепенную рубку. Назначьте в них мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению (табл. 12).

Т а б л и ц а 1 2

**Назначение рубок леса спелых и перестойных лесных насаждений
и мер содействия естественному лесовозобновлению**

Номер		Площадь выдела, га	Состав древостоя / Возраст, лет	Класс бонитета / Тип леса	Относительная полнота древостоя	Запас, м ³ /га		Характери- стика		Вид рубки спелых и перестойных лесных насаждений	Меры содействия есте- ственному лесовозобновлению
квартала	выдела					на 1 га	на выделе	подроста	подлеска		

Задание 2. Из таксационных описаний выберите насаждения, в кото-
рых можно назначить сплошную рубку без сохранения подроста и запро-
ектировать лесные культуры (табл. 13).

Т а б л и ц а 1 3

**Назначение сплошных рубок без сохранения подроста
и проект типа лесных культур на вырубках (по И.А. Марковой)**

Номер		Площадь выдела, га	Состав древостоя / возраст, лет	Класс бонитета / Тип леса	Относительная полнота древостоя	Запас, м ³ /га		Характери- стика		Проект типа лесных культур на вырубке
квартала	выдела					на 1 га	на выделе	подроста	подлеска	

Лабораторная работа № 10

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЛЕСНОМ ФИТОЦЕНОЗЕ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Охарактеризуйте влияние лесохозяйственных деятельности на ЖНП (живой напочвенный покров). Охарактеризуйте возрастную динамику ЖНП в лесу и после сплошных рубок. Влияние низового пожара на развитие ЖНП.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Влияние рубок ухода на состав ЖНП. Дайте оценку разрастанию злаков после разреживания древостоя и внесения удобрений.

Задания:

Задание 1. Опишите динамику ЖНП: 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.

Задание 2. Оцените степень конкурентноспособности травяного покрова с древесной растительностью и дайте рекомендации по способу лесовосстановления. (табл. 14).

Т а б л и ц а 14

Способы лесовосстановления на вырубках, обеспеченных обсеменителями сосны

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

Задание 3. Дайте оценку разным способам содействия естественному возобновлению семенной березы на вырубках в пределах парцелл, используя данные табл. 15.

Т а б л и ц а 1 5

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

Парцелла	Вариант опыта	Проективное покрытие почвы растениями, %			Количество сохранившихся семян березы, экз./ га		Количество сохранившегося самосева березы через 3 года экз./ га
		в год проведения содействию	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
Луговиковая	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±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
Вейниково-луговиковая	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±0,1	2,0±0,1	18,4±2,5

Задание 4. Ответьте на следующие вопросы: 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 семян через 3 года после начала опытов в разных парцеллах?

Лабораторная работа № 11

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕРБИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Приведите современную классификацию гербицидов (арборицидов). Назовите гербицидные препараты, включенные в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации». Назовите основные токсикологические показатели, используемые для характеристики безопасной степени воздействия гербицидов (арборицидов) на человека и животных.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Какие показатели используются для оценки силы и избирательности действия гербицидных препаратов? Назовите формы веществ, используемых в качестве гербицидов (арборицидов). Перечислите способы применения гербицидов (арборицидов). Какие из них являются экологически наиболее безопасными и почему?

Задания:

Задание 1. Рассчитайте индекс токсикологической нагрузки на лесные экосистемы по периодам применения гербицидов (арборицидов) в Российской Федерации, используя данные табл. 16 и 17 и следующую формулу:

$$T_n = (D_{д.в.} / LD_{50}) / 100, \quad (1)$$

где T_n – индекс токсикологической нагрузки, мг/га; $D_{д.в.}$ – доза препарата по действующему веществу, кг/га; LD_{50} – летальная доза препарата, вызывающая гибель 50% подопытных животных, мг/кг.

Задание 2. Дайте анализ изменения индекса по периодам применения гербицидов в лесных питомниках и культурах. Какие гербициды характеризуются минимальным уровнем токсикологической нагрузки на лесные экосистемы и какие – максимальным?

Т а б л и ц а 16

Средняя токсичность гербицидов (арборицидов) для теплокровных животных

Препарат	ЛД ₅₀ , мг/кг	Препарат	ЛД ₅₀ , мг/кг
Атразин	1300	Гоал 2Е	5000
Пропазин	5000	Бутиловый эфир 2,4-Д	800
Симазин	1390	Глифосат	4900
Далапон	4700	Велпар	1690
ТХА	4200	Арсенал	3000
Аминная соль 2,4-Д	1000	Анкор-85	5000
		Фюзилад-супер	2000

Т а б л и ц а 17

Индекс токсикологической нагрузки (Т_н) гербицидов (арборицидов), применявшихся в лесном хозяйстве России

Годы	Лесные питомники			Лесные культуры		
	Препарат	Доза, кг/га	Т _н , мг/га	Препарат	Доза, кг/га	Т _н , мг/га
1975-1989	Аминная соль 2,4-Д	2		ТХА	60-150	
	ТХА	30-60		Далапон	30-50	
	Далапон	10-20		Симазин	10-15	
	Симазин	1-2		Пропазин	10-15	
	Пропазин	2-4		Бутиловый эфир 2,4-Д	1-3	
	Атразин	1		Атразин	5-10	
1990-1999	Глифосат	1-3		Глифосат	2-3	
	Симазин	1-2		Симазин	10-15	
	Пропазин	2-4		Пропазин	10-15	
	Атразин	1		Атразин	5-10	
	Велпар	1-5		Бутиловый эфир 2,4-Д	1-3	
	Гоал 2Е	0,8-1,0		Велпар	5-10	
2000-2005	Глифосат	1-3		Глифосат	2-3	
	Анкор-85	0,01-0,08		Анкор-85	0,08-0,2	
	Гоал 2Е	0,8-1,0		Арсенал	0,5-0,8	
	Фюзилад-супер	0,25-0,5				

Лабораторная работа № 12

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ И ТЕПЛИЦАХ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Дайте регламент применения гербицидов при выращивании сеянцев сосны и ели:

- а) в теплицах;
- б) в питомниках открытого грунта.

Назовите особенности применения гербицидов в довсходовый и послеvсходовый периоды, в посевах сосны и ели первого и второго года выращивания и в школьном отделении питомников. Каковы особенности агротехники в связи с применением гербицидов в питомниках? Какие показатели используются при оценке действия гербицидов на сорные и культивируемые растения питомников?

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Назовите основные биоморфологические группы сорных растений лесных питомников Северо-Запада России. Охарактеризуйте основные свойства гербицидов, разрешенных для применения. Назовите причины слабого действия гербицидов на сорные растения и причины повреждения сеянцев и саженцев. В чем заключаются преимущества химического способа борьбы с сорной растительностью в питомниках по сравнению с механическим?

Задания:

Задание 1. Дайте обоснование технологии применения гербицидов (препарат, доза, сроки обработки), включенных в Каталог разрешенных препаратов:

а) в паровом поле; основные сорняки – одуванчик, пырей ползучий, хвощ полевой, мать-и-мачеха, тысячелистник, вьюнок полевой, мятлик однолетний, костер полевой, щучка дернистая; проективное покрытие – 100%;

б) в паровом поле; основные сорняки – марь белая, осот огородный, пастушья сумка, ярутка полевая, лютик ползучий; проективное покрытие – 30%;

в) в посевах лиственницы сибирской;

г) в посевах ели и сосны второго года выращивания; в составе сорняков преобладают щетинники сизый и зеленый, просо куриное, мятлик од-нолетний, костер полевой; проективное покрытие – 65%;

д) в посевах ели второго года выращивания в случае отрастания мно-голетних сорняков;

е) в посевах кедра сибирского; проективное покрытие сорняков – 100%;

ж) в посевах сосны обыкновенной второго года выращивания в слу-чае отрастания злаков и двудольных сорняков;

з) в школьном отделении ели; наблюдается отрастание вьюнка поле-вого, лопуха, подмаренников.

Задание 2. Рассчитайте эффективность применения гербицидов в лесных питомниках, используя формулы (2) – (5):

а) засоренность на контрольных и обработанных делянках до обра-ботки 20 экз./м²; после применения глифосата отмерло 18 экз.; на контроле отпад составил 4 экз.;

б) засоренность на контрольных делянках 30 экз./м²; на обработан-ных (до обработки) – 25 экз./м²; после обработки – соответственно 28 и 3 экз./м²;

в) засоренность на контрольных делянках 30 экз./м²; на обработан-ных (до обработки) – 25 экз./м²; после обработки – соответственно 32 и 3 экз./м².

$$\mathcal{E} = \left(1 - \frac{T_o}{C_o} \cdot \frac{C_k}{T_k} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где \mathcal{E} – эффективность химической обработки, %; T_k – засоренность (коли-чество живых сорняков) на обработанных делянках до обработки, экз.; T_o – то же после обработки; C_k – засоренность на контрольных делянках до времени проведения обработки гербицидами, экз.; C_o – то же после обра-ботки.

$$\mathcal{E} = \left(1 - \frac{T_o}{C_o} \right) \cdot 100 = \left(\frac{C_o - T_o}{C_o} \right) \cdot 100, \quad (3)$$

где \mathcal{E} – эффективность химической обработки, %; T_o – количество живых сорняков на обработанных делянках после химической обработки, экз.; C_o – то же на контроле.

$$\mathcal{E} = \frac{D - K}{100 - K} \cdot 100, \quad (4)$$

где Э – эффективность химической обработки, %; Д – доля отмерших сорняков на обработанных делянках; %, К – отпад сорняков на контроле, %.

В отличие от формулы (3) формула (4) базируется на подсчете не живых, а отмерших сорняков.

Лабораторная работа № 13

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Дайте характеристику гербицидов (арборицидов), разрешенных для применения в лесных культурах хвойных пород. Дайте регламент применения гербицидов:

- а) для химической подготовки почвы под лесные культуры;
- б) для химического ухода за культурами сосны, ели, кедра сибирского.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

В чем заключаются особенности применения гербицидов при использовании различных видов посадочного материала? Назовите преимущества химического метода борьбы с нежелательной растительности на лесокультурных площадях по сравнению с механическим. Каким образом оцениваются результаты применения гербицидов на лесокультурных площадях?

Задания:

Задание 1. Рассчитайте индексы селективности гербицидов, используя данные табл. 18 и следующую формулу (по Б.Е. Чижову):

$$ИС = 2 \cdot \frac{МБД - МЭД}{МБД + МЭД}, \quad (5)$$

где ИС – индекс селективности; МЭД – минимальная эффективная доза, вызывающая подавление 50% нежелательных растений продолжительностью 2-3 мес.; МБД – максимальная безопасная доза, при которой повреждение культивируемых растений приближается к максимально допустимой.

На основе рассчитанного индекса сделайте выводы:

а) при каком способе посадки и в какие сроки применение гербицидов наиболее безопасно;

б) в отношении какой древесной породы селективность того или иного гербицида проявляется в наибольшей и в наименьшей степени.

Т а б л и ц а 1 8

Индекс селективности гербицидов при агротехническом уходе за лесными культурами (по Б.Е.Чижову)

Препарат	Посадка в дно борозды				Посадка в пласт			
	Срок обработки, мес.	МБД	МЭД	ИС	Срок обработки, мес.	МБД	МЭД	ИС
Сосна обыкновенная								
Велпар	VI	0,5	0,3		VI	1,0	0,4	
Глифосат	VI	0,15	0,2		VI	0,15	0,3	
То же	VIII	0,25	0,25		-	-	-	
Пропазин	VI-VIII	1,2	0,8		VI-VIII	4,0	2,0	
Атразин	VI	0,4	0,5		VI	1,5	1,3	
Гардоприм	VI-VIII	1,2	0,8		VI	2,0	0,9	
Симазин	VI	1,0	1,5		VI-VIII	2,0	2,0	
Далапон	VI	0,15	1,0		-	-	-	
Касорон	VI	0,6	3,5		-	-	-	
Кедр сибирский								
Велпар	VI	0,1	0,3		VI	0,4	0,4	
То же	IV	0,3	0,4		IV	0,2	0,3	
Глифосат	VI	0,25	0,2		-	-	-	
То же	VIII	0,35	0,25		-	-	-	
Атразин	VI-VIII	1,5	0,5		IV	3,0	1,3	
Симазин	VI-VIII	3,0	1,5		VI-VIII	5,0	2,0	
Пропазин	VI-VIII	4,0	1,4		VI-VIII	5,0	2,0	
Ель сибирская								
Глифосат	VI	0,25	0,2		VI	0,25	0,2	
То же	VIII	0,4	0,25		VIII	0,4	0,3	

Задание 2. Используя формулы (6) и (7) определите:

а) количество распыливающих наконечников штангового опрыскивателя (расход жидкости – 50 л/1000 м², расход жидкости через один распылитель – 3 л/мин, скорость трактора – 6 км/ч, ширина захвата – 5 м);

б) расход жидкости через один распылитель (расход жидкости - 30 л/1000 м², число распылителей – 8 шт., скорость трактора – 6 км/ч, ширина захвата – 5 м);

в) концентрацию раствора анкора-85 (доза действующего вещества препарата – 50 г/м², содержание действующего вещества в препарате – 75%, фактический расход жидкости – 200 л/га);

г) фактический расход жидкости (доза действующего вещества глифосата – 5 кг/га, содержание действующего вещества в препарате – 36%, концентрация раствора – 7%);

д) скорость трактора (норма расхода жидкости – 400 л/га, расход жидкости через один распылитель – 3 л/мин, число распылителей – 8 шт., ширина захвата – 5 м).

$$Q = \frac{q \cdot n}{V \cdot B_0}, \quad (6)$$

где Q – расход жидкости, л/1000 м² непосредственно обрабатываемой площади; q – расход жидкости через один распылитель, л/мин; n – число распылителей, шт.; V – скорость трактора, м/мин; B₀ – ширина захвата (полосы, обрабатываемой за один проход трактора), м.

$$K_r = \frac{D}{\Pi \cdot G}, \quad (7)$$

где K_r – концентрация раствора, %; D – доза действующего вещества, кг/га; Π – содержание действующего вещества в препарате, %; G – фактический расход жидкости, л/га. Примечание: 1 кг=1 л.

Лабораторная работа № 14

ПРИМЕНЕНИЕ АРБОРИЦИДОВ ДЛЯ УХОДА ЗА ЛЕСОМ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Какие препараты, в каких дозах и в какие сроки можно использовать в качестве арборицидов:

- а) для подготовки площади под лесные культуры;
- б) для лесоводственного ухода за культурами сосны и ели;
- в) для реконструкции малоценных молодняков?

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Какие арборицидные препараты рекомендованы для регулирования состава лесных культур в стадии жердняка? Дайте регламент. Дайте регламент применения арборицидов для предотвращения вегетативного возобновления листовенных пород перед сплошной рубкой главного пользования. В чем преимущества превентивного ухода за культурами?

Задания:

Задание 1. Рассчитайте, какую площадь в лесных культурах можно обработать одной заправкой ранцевого опрыскивателя и сколько потребуется глифосата, если емкость бака опрыскивателя 10 л, расход раствора 500 л/га, доза глифосата по действующему веществу 2 кг/га, содержание действующего вещества в препарате 36%.

Задание 2. Используя формулу (8), определите ширину захвата тракторного опрыскивателя АЛХ-2 при лесоводственном уходе за культурами, если требуемый расход жидкости 20 л/мин, заданная норма расхода жидкости 100 л/га, скорость трактора 5 км/ч.

$$P = \frac{N_p \cdot V \cdot Ш}{600}, \quad (8)$$

где P – требуемый расход жидкости, л/мин; N_p – заданная норма расхода жидкости, л/га; V – скорость трактора, км/ч; $Ш$ – ширина рабочего захвата, м.

Задание 3. Обоснуйте проект на применение глифосата путем авиаопрыскивания подроста и культур хвойных пород, заросших мягколиственными породами (табл. 19). Уточните дозы препарата по действующему веществу, определите его потребное количество в литрах. На всех ли участках можно и нужно проводить авиаопрыскивание?

Характеристика участков, намеченных для авиаопрыскивания глифосатом

Номер участка	Состав древо-стоя	$H_{\text{ср}}$, м	Встречаемость хвойных пород, %	Площадь участка, га
1	6Б3Е1С	3	70	10
2	I 9Ос1Б	3	90	18
	II 8С2Лц	1		
3	I 7Ол(с)2Б1Е	4	70	20
	II 10Е	1		
4	I 10Ос+Б	2	60	15
	II 10Е	1		
5	I 6Ос4Б	3,5	28	10
	II 10Е	1		
6	I 6Ос4Б	9	60	12
	II 10Е	2		
7	I 10Ос ед.С	3,5	70	16
	II 9Е1С	1		

Примечание. На участке № 7 наблюдаются недорубы.

Задание 4. Рассчитайте количество глифосата, необходимое для проведения инъекции в стволы осины в рядовых культурах ели. В одну насечку вводится 1 см^3 препарата, его соотношение с водой 1:1. Количество деревьев осины по ступеням толщины (см): 4 – 200 экз., 6 – 600 экз., 8 – 1000 экз., 10 – 1000 экз., 12 – 600 экз., 14 – 200 экз.; число насечек: 4-6 см – 1 шт., 8-10 см – 2 шт., 12 см – 3 шт., 14 см – 4 шт.

Задание 5. Дайте расчет потребного количества глифосата для химической подсушки осины. Расстояние между центрами насечек 20 см, в одну насечку вводится 1 см^3 неразбавленного препарата. Количество деревьев осины по ступеням толщины (см): 20 – 10 экз., 24 – 12 экз., 28 – 20 экз., 32 – 15 экз., 36 – 8 экз.

Лабораторная работа № 15

ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И КОМПЛЕКСНЫЙ УХОД ЗА ЛЕСОМ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Что понимается под комплексным уходом за лесом? Задачи комплексного ухода. Преимущества комплексного ухода. Технология комплексного ухода. Рекомендуемые виды, дозы, сроки и периодичность внесения минеральных удобрений. Способы внесения удобрений в лесу.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Какое влияние оказывает комплексный уход на почву и растительность нижних ярусов? В каких целях производится обрезка сучьев в древостоях. Технология обрезки сучьев.

Задания:

Задание 1. Из выданных преподавателем таксационных описаний подберите сосновые и еловые насаждения, пригодные для формирования в системе комплексного ухода за лесом и выписывают их таксационную характеристику.

Задание 2. Используя учебное пособие (приложения 3-6): Мартынов А.Н., Мельников Е.С., Игнатъев А.Ф., Кавин А.А. Целевые программы рубок ухода и комплексного ухода за лесом (для Северо-Запада России): Методические рекомендации. – СПб.: ЛенНИИЛХ, 1991. – 24 с., подберите программы рубок ухода и комплексного ухода, соответствующую Вашему варианту и целям хозяйства:

- программы с сокращенным (на балансы) и удлиненным (на пилочник) оборотом рубки;
- разной интенсивностью первого приема рубки;
- с разными видами и режимами внесения минеральных удобрений.

Лабораторная работа № 16

ЦЕЛЕВОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ДРЕВОСТОЕВ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА ЗА ЛЕСОМ

Вопросы для проработки лекционного материала и подготовки к лабораторному занятию:

Какие насаждения являются объектами целевого ускоренного лесовыращивания? Особенности составления и применения программ комплексного ухода за лесом.

Рекомендуемый перечень вопросов для самостоятельного изучения:

Дополнительный прирост, сроки эффективного действия удобрений. Влияние комплексного ухода на запасы и структуру древостоев. Особенности корректировки режима разреживания древостоев в системе комплексного ухода за лесом.

Задания:

Задание 1. Для своего варианта (табл. 20) составьте программы рубок ухода, используя таблицы хода роста Варгаса де Бедемара из таксационного справочника. Рассмотрите два варианта:

- Возраст рубки спелых и перестойных лесных насаждений – 81 год.
- Возраст рубки спелых и перестойных лесных насаждений – 101 год.

Т а б л и ц а 2 0

Варианты задания

Вариант	Насаждения	Класс бонитета
1	Ельник кисличный	I
2	Ельник кисличный	II
3	Ельник черничный	III
4	Сосновые древостои	II
5	Сосновые древостои	III
6	Ельник кисличный	I
7	Ельник кисличный	II
8	Ельник черничный	III
9	Сосновые древостои	II
10	Сосновые древостои	III

**Пример расчета программы рубок ухода
для сосновых насаждений I класса бонитета**

1) Из таблиц хода роста Варгаса де Бедемара из справочника таксатора выписываем возраст, запас и текущий прирост по общей производительности для контрольного древостоя и заносим в табл. 21.

2) Первую рубку желательно проводить не раньше того времени, когда средний диаметр древостоя достигнет 10 см и когда за один прием можно будет удалить, по меньшей мере, 40 м³ запаса, не превысив предельно допустимую норму выборки, но не позднее 40 лет.

3) По таблицам хода роста Варгаса де Бедемара из справочника таксатора в возрасте 30 лет средний диаметр древостоя составляет 10,2 см, запас – 134 м³/га.

4) При максимально допустимой 40%-ной выборке будет удалено 54 м³/га, что превышает минимальный вырубаемый запас – 40 м³/га.

5) После указанной выше выборки на корню остается 134-54 = 80 м³/га.

6) Текущий прирост древостоя по общей производительности за следующие десятилетия составляет 6,7 м³/га.

7) Запас разреженного древостоя будет 80+6,7 *10 = 147 м³/га.

8) Запас контрольного древостоя в возрасте 40 лет составляет 190 м³/га.

9) Запас контрольного древостоя может оставаться несколько увеличенным, но разница запасов разреженного и контрольного древостоя не должна превышать 10%. Время восстановления запаса и будет сроком проведения следующего приема.

10) Повторяемость рубок должна быть равной или кратной 10 годам, интенсивность выборки определяется с точностью до 5%, поскольку на делянке отвод с большей точностью невозможен.

11) Различие запасов разреженного и контрольного древостоя превышает 10%, следовательно, через 10 лет после 40%-ной выборки запас древостоя не восстановится.

12) В следующем десятилетии текущий прирост составит 7,7 м³/га.

13) Запас разреженного древостоя в 50 лет (через 20 лет после рубки) будет $147 + 7,7 \cdot 10 = 224$ м³/га.

14) Запас контрольного древостоя в этом возрасте 247 м³/га, отличие от разреженного $(247 - 224) / 247 < 10\%$. Значит, через 20 лет после рубки в возрасте 50 лет запас древостоя восстановится, в этом возрасте можно проектировать следующий прием рубки.

15) Расчет повторяется для второго, третьего приемов рубки и так далее, до возраста главной рубки. К этому возрасту запас должен восстановиться.

16) Рубки ухода заканчивают за один класс возраста до рубок главного пользования.

Т а б л и ц а 2 1

Расчет программ рубок ухода для соснового древостоя 1 класса бонитета (ТХР Варгаса дс Бедемара): возраст главной рубки 101 год

Возраст, лет	Контрольный древостой		Разреженный древостой			
	Запас, м ³ /га	Текущий прирост по общей производительности, м ³ /га/год	Запас до рубки, м ³ /га	Интенсивность рубки (процент выборки), %	Выбираемый запас, м ³ /га	Запас после рубки, м ³ /га
30	134	-	134	40	54	80
40	190	6,7	147	-	-	-
50	247	7,7	224	20	44	180
60	302	7,9	259	-	-	-
70	152	7,7	336	20	67	269
80	396	7,2	341	-	-	-
90	435	6,5	406	-	-	-
100	471	6,0	466	-	-	-

Задание 2. Для своего варианта (табл. 20) составьте программы комплексного ухода за лесом, используя таблицы хода роста Варгаса де Бедемара из таксационного справочника. Расчет программ комплексного ухода за лесом аналогичен составлению программ рубок ухода. Рассмотрите два варианта:

- Возраст рубки спелых и перестойных лесных насаждений – 81 год.
- Возраст рубки спелых и перестойных лесных насаждений – 101 год.

При составлении программ комплексного ухода за лесом учитывать следующие особенности:

А) Комплексный уход за лесом увеличивает текущий прирост по общей производительности:

- в ельниках кисличных (1, 2 класс бонитета) – на 20%;
- в ельниках черничных (2, 3 класс бонитета) – на 8%;
- в сосняках брусничных (1, 2 класс бонитета) – на 14%;
- в сосняках черничных (2, 3 класс бонитета) – на 12%.

Б) При комплексном уходе за лесом применяют азотные (мочевина, аммиачная селитра, нитрат аммония) или комплексные азотсодержащие (аммофос, нитроаммофос, реже – нитроаммофоска) минеральные удобрения. Их вносят в начале вегетационного сезона (в мае-начале июня) после рубок ухода. Оптимальной рекомендованной дозой удобрений в лесу является 150-200 кг/га азота (по д.в.). Периодичность внесения минеральных удобрений в сосняках черничных влажных и брусничных – 5-7 лет, в ельниках кисличных и черничных – 10-15 лет.

Пример расчета программы комплексного ухода за лесом показан в табл. 22.

Т а б л и ц а 2 2

Расчет программ рубок комплексного ухода за лесом для соснового древостоя 1 класса бонитета (ТХР Варгаса де Бедемара): возраст главной рубки 101 год

Возраст, лет	Контрольный древостой		Текущий прирост по общей производительности после КУ, м ³ /га/год	Разреженный древостой			
	Запас, м ³ /га	Текущий прирост по общей производительности, м ³ /га/год		Запас до рубки, м ³ /га	Интенсивность рубки (процент выборки), %	Выбираемый запас, м ³ /га	Запас после рубки, м ³ /га
30	134	-	-	134	30+У	40	94
40	190	6,7	7,6	170	25+У	43	127
50	247	7,7	8,7	214	У	-	-
60	302	7,9	9,0	304	30+У	91	213
70	152	7,7	8,8	301	У	-	-
80	396	7,2	8,2	383	У	-	-
90	435	6,5	7,4	457	У	-	-
100	471	6,0	6,8	525	-	-	-

Задание 3. Используя товарные таблицы из таксационного справочника, рассчитайте возможный выход древесной продукции в насаждениях без ухода, пройденных рубками ухода и комплексным уходом за лесом. Результаты представьте в табл. 23.

Т а б л и ц а 2 3

Выход древесной продукции в насаждениях без ухода, пройденных рубками ухода и комплексным уходом за лесом

Выход древесной продукции, % / м ³									
Средний пиловочник	Крупный пиловочник по сортам			Итого пиловочника	Баланс	Итого деловой	Дрова	Итого ликвид	Отходы
	высшего	I	II						
Контроль, запас – 471 м ³ /га									
39	9	10	18	76	4	80	10	90	10
183,7	42,4	47,1	84,8	358,0	18,8	376,8	47,1	423,9	47,1
Рубки ухода за лесом – 466 м ³ /га									
26	18	15	18	77	1	78	12	90	10
121,2	83,9	69,9	83,9	358,8	4,7	363,5	55,9	419,4	46,6
Комплексный уход за лесом – 525 м ³ /га									
23	23	15	16	77	0	77	13	90	10
120,8	120,8	78,8	84,0	404,3	0,0	404,3	68,3	472,5	52,5

При этом следует учесть следующие закономерности:

А) Комплексный уход увеличивает средние таксационные показатели:

– средний диаметр – в ельниках кисличных на 6%, ельниках черничных на 41%, в сосняках брусничных на 29%, в сосняках черничных на 20%;

– среднюю высоту – в ельниках кисличных на 7%, ельниках черничных на 17%, в сосняках брусничных на 20%, в сосняках черничных на 2%.

Б) Рубки ухода увеличивают средние таксационные показатели:

– средний диаметр в ельниках кисличных на 6%, ельниках черничных на 39%, в сосняках брусничных на 18 %, в сосняках черничных на 13%;

– среднюю высоту – в ельниках кисличных на 0%, ельниках черничных на %, в сосняках брусничных на 4 %, в сосняках черничных на 6%.

Средние таксационные показатели древостоев без ухода, после рубок ухода и комплексного ухода за лесом представьте в виде табл. 24.

Т а б л и ц а 24

Средние таксационные показатели сосновых насаждений 1 класса бонитета

Контроль		Рубки ухода		Комплексный уход за лесом	
высота, Н, м	диаметр, D, см	высота, Н, м	диаметр, D, см	высота, Н, м	диаметр, D, см
26,8	31,0	27,9	36,6	28,0	37,2

Проанализируйте таблицы, установите закономерность и сделайте выводы.

Список рекомендуемой литературы

1. *Беляева, Н. В.* Закономерности функционирования сосновых и еловых фитоценозов южной тайги на объектах комплексного ухода за лесом: автореф. дисс. ...к.с.-х. Наук / Н. В. Беляева. – СПб.: СПбГЛТА, 2006. – 20 с.
2. *Беляева, Н. В.* Закономерности возобновительных процессов после сплошных рубок и механической подсушки осины : Монография / Н.В. Беляева, О.И. Григорьева. – СПб.: Типография «Галаника», 2011. – 204 с.
3. *Беляева, Н. В.* Закономерности изменения структуры и состояния молодого поколения ели в условиях интенсивного хозяйственного воздействия: дис. ...д-ра с.-х. наук / Н. В. Беляева. – СПб.: СПбГЛТУ, 2013. – 431 с.
4. *Егоров, А. Б.* Применение гербицидов при выращивании хвойных пород и березы в лесных питомниках: Практические рекомендации / А.Б.Егоров, А. А. Бубнов, А. П. Рябинков. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2005. – 49с.
5. *Егоров, А. Б.* Применение гербицидов при уходе за лесом: Практические рекомендации / А. Б. Егоров, А. Я. Омеляненко, М.В.Постников, А. А. Бубнов. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2005. – 29 с.
6. *Жигунов, А. В.* Воспроизводство хозяйственно ценных пород с применением химического метода: Учебное пособие / А. В. Жигунов, А.Б.Егоров. – СПб.: СПбГЛТА, 2001. – 40 с.
7. *Красновидов, А. Н.* Раундап и другие гербициды на основе глифосата: Экологические аспекты / А. Н. Красновидов, А. Н. Мартынов, А. В. Фомин. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. – 73 с.
8. *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.
9. *Мартынов, А. Н.* Химический метод ухода за лесом: Текст лекций / А. Н. Мартынов. – СПб.: СПбГЛТА, 1993. – 44 с.
10. *Мартынов, А. Н.* Целевые программы рубок ухода и комплексного ухода за лесом (для Северо-Запада РСФСР): Методические рекомендации / А. Н. Мартынов, Е. С. Мельников, А. Ф. Игнатьев, А.А.Кавин. – СПб.: ЛенНИИЛХ, 1991. – 24 с.
11. *Мартынов, А. Н.* Современные проблемы лесовыращивания. Химический и комплексный уход за лесом: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 250200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство» / А. Н. Мартынов, Н. В. Беляева, О.И.Григорьева. – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – 80 с.

12. *Мельников, Е. С.* Лесоводственные основы теории и практики комплексного ухода за лесом: автореф. дисс. ...д-ра с.-х. наук / Е.С.Мельников. – СПб., 1999. – 35 с.

13. *Романюк, Б. Д.* Нормативы коммерческих рубок ухода (прореживания и проходные рубки) для интенсивной модели ведения лесного хозяйства / Б. Д. Романюк, А. А. Книзе, С. В. Шинкевич, С.В.Захаров, А. М. Кудряшова. – Псковский модельный лес, 2004. – 43 с.

14. *Сеннов, С. Н.* Рубки ухода в лесах Северо-Запада Российской Федерации: Практические рекомендации / С. Н. Сеннов, А. Н. Мартынов, Е. С. Мельников, А. Ф. Игнатъев, А. А. Кавин. – СПб.: СПбНИИЛХ, 1992. – 35 с.

15. *Третьяков, Н. В.* Справочник таксатора / Н. В. Третьяков, П.В.Горский, Г. Г. Самойлович. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. – 853 с.

16. *Чижев, Б. Е.* Регулирование травяного покрова при лесовосстановлении / Б. Е. Чижев. – М.: ВНИИЛМ, 2003. – 174 с.

17. *Шутов, И. В.* Применение арборицидов в лесу / И. В. Шутов, А.Н. Мартынов. – М.: Лесн.пром-ть, 1982. – 208 с.

Приложение 1

Образец оформления титульного листа отчета по лабораторной работе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра лесоводства

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № _____

Тема: « _____ »

Выполнил студент:

факультет _____

курс _____

группа _____

Ф.И.О. _____

номер зачетной книжки _____

дата _____

Проверил преподаватель:

Ф.И.О. _____

должность _____

оценка _____

дата _____

подпись _____

Санкт-Петербург

_____ г.

Приложение 2

**Технологическая карта студента
по дисциплине «Целевое лесовыращивание»**

Наименование темы	Баллы					
	выполнение и защита прак- тических работ	посещаемость		тест	опрос	ито- го
		практических занятий	лек- ций			
М о д у л ь 1						
Динамика естественного лесовозобновления под пологом леса и на вырубках	2	2	2	-	-	6
Влияние материнского древостоя на состав и структуру подроста	5	2	2	-	-	9
Особенности появления и развития подроста ели и сосны в зависимости от типа леса	5	2	2	-	-	9
Особенности появления и развития подроста ели и сосны в зависимости от типа леса	2	2	2	-	-	6
Влияние возраста материнского древостоя на структуру подроста	3	2	2	-	-	7
Изменения в лесном биогеоценозе	5	2	2	-	-	9
Особенности появления подроста в зависимости от полноты материнского древостоя	5	2	2	-	-	9
Анализ структуры рубок спелых и перестойных лесных насаждений	2	2	2	-	-	6
Контроль	-	2	2	25	10	39

Наименование темы	Баллы					
	выполнение и защита прак- тических работ	посещаемость		тест	опрос	ито- го
		практических занятий	лек- ций			
Итого	29	18	18	25	10	100
М о д у л ь 2						
Назначение хо- зяйственных ме- роприятий в лесу	2	2	2	-	-	6
Динамика расти- тельности живо- го напочвенного покрова в лесном фитоценозе	5	2	2	-	-	9
Характеристика гербицидных препаратов	5	2	2	-	-	9
Применение гер- бицидов в лес- ных питомниках и теплицах	2	2	2	-	-	6
Применение гер- бицидов в лес- ных культурах	3	2	2	-	-	7
Применение ар- борицидов для ухода за лесом	5	2	2	-	-	9
Внесение удоб- рений и ком- плексный ухода за лесом	5	2	2	-	-	9
Целевое выра- щивание высо- копродуктивных древостоев в сис- теме комплекс- ного ухода за ле- сом	2	2	2	-	-	6
Контроль	-	2	2	25	10	39
Итого	29	18	18	25	10	100

Целевые программы рубок ухода в еловых и сосновых древостоях

Целевой сортимент	Возраст, лет		Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя		ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Ельник кисличный Ia-I классов бонитета					
Балансы	50	30	$\frac{40 (45)^1}{15 (15)}$	$\frac{19,5}{17}$	1,2
Средний пиловочник	80	30	$\frac{40 (45)}{15 (15)}$	$\frac{19,5}{17}$	1,2
		50	$\frac{25}{15}$	$\frac{34,5}{30}$	0,9
Крупный пиловочник 1-2 сортов	100	40	$\frac{25 (30)}{15 (15)}$	$\frac{30}{26}$	1,3
		60	$\frac{30}{15}$	$\frac{33,5}{29}$	0,7
Крупный пиловочник 1-го сорта	100	30	$\frac{25 (30)}{15 (15)}$	$\frac{26}{22,5}$	1,6
		40	$\frac{20}{15}$	$\frac{30}{26}$	1,2
		60	$\frac{30}{15}$	$\frac{33,5}{29}$	0,7
Ельник кисличный I класса бонитета					
Балансы	60	30	$\frac{40 (45)}{15 (15)}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,3
Пиловочник средний	80	30	$\frac{40 (45)}{15 (15)}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,2
		50	$\frac{25}{15}$	$\frac{26}{22,5}$	1,0
Крупный пиловочник 1-2-го сортов	100	40	$\frac{25 (30)}{15 (15)}$	$\frac{23,5}{20,5}$	1,4
		60	$\frac{30}{15}$	$\frac{26}{22,5}$	0,7
Крупный пиловочник 1-го сорта	100	30	$\frac{25 (30)}{15 (15)}$	$\frac{20,5}{18}$	1,8
		40	$\frac{20}{15}$	$\frac{22,5}{20}$	1,3
		60	$\frac{30}{15}$	$\frac{26}{26}$	0,7

¹ Здесь и далее в скобках – процент выборки с учетом разрубки технологических коридоров (волоков).

Целевой сортимент	Возраст, лет		Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя		ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
			15	22,5	
Ельник черничный II класса бонитета					
Балансы	70	40	$\frac{45}{15}$ (50/15)	$\frac{16,5}{14,5}$	1,1
Средний пиловочник	90	40	$\frac{40}{15}$ (45/15)	$\frac{16,5}{14,5}$	1,4
		60	$\frac{25}{15}$	$\frac{24,5}{21}$	0,8
Крупный пиловочник	110	40	$\frac{30}{15}$ (35/15)	$\frac{19,5}{17}$	1,5
		50	$\frac{20}{15}$	$\frac{24,5}{21}$	1,1
		70	$\frac{30}{15}$	$\frac{24}{21}$	0,6
Ельник черничный III класса бонитета					
Балансы	80	40	$\frac{40}{15}$ (45/15)	$\frac{15}{13}$	1,2
Средний пиловочник	110	40	$\frac{40}{15}$ (45/15)	$\frac{15}{13}$	1,0
		60	$\frac{25}{15}$	$\frac{22}{19}$	0,6
Сосновые древостои I класса бонитета					
Балансы	60	30	$\frac{40}{15}$ (45/15)	$\frac{17}{15}$	1,2
Средний пиловочник	80	30	$\frac{40}{15}$ (45/15)	$\frac{17}{15}$	1,3
		50	$\frac{25}{15}$	$\frac{27}{24}$	0,9
Крупный пиловочник высших сортов	100	30	$\frac{25}{15}$ (30/15)	$\frac{21,5}{19}$	1,8
		40	$\frac{30}{15}$	$\frac{23}{20}$	1,3
		60	$\frac{25}{15}$	$\frac{28,5}{25}$	0,8
Сосновые древостои II класса бонитета					
Балансы	70	30	$\frac{40}{15}$ (45/15)	$\frac{15}{13}$	1,2
Средний пиловочник	90	40	$\frac{40}{15}$ (45/15)	$\frac{17}{15}$	1,5
		60	$\frac{30}{15}$	$\frac{24}{24}$	1,0

Целевой сортимент	Возраст, лет		Процент выборки по запасу: при полноте <u>1,0</u> минимальный	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя		ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
			15	21	
Крупный пиловочник высших сортов	110	40	<u>30 (35)</u> 15 (15)	<u>20</u> 17,5	1,7
		50	<u>20</u> 15	<u>26</u> 22,5	1,3
		70	<u>25</u> 15	<u>27,5</u> 24	0,8
Сосновые древостои III класса бонитета					
Балансы	80	30	<u>45 (50)</u> 15 (15)	<u>12,5</u> 10,5	1,3
Средний пиловочник	110	40	<u>40 (45)</u> 15 (15)	<u>15,5</u> 13,5	1,7
		60	<u>30</u> 15	<u>21,5</u> 18,5	1,1

Целевые программы рубок ухода за елью в лиственнично-еловых древостоях

Целевой сортимент	Возраст, лет		Порода	Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя			ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Березово-еловые древостои I класса бонитета (кисличный тип леса)						
Балансы	70	40	Б	100	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Е	$\frac{30}{15}$	$\frac{19,5}{17}$	0,9
	75	40	Б	60 (65)	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{20}{17,5}$	1,0			
Средний пиловочник	80	40	Б	100	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{21}{18}$	1,1
			60	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{22,5}{19,5}$
Средний пиловочник	85	40	Б	60 (65)	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
			Е	$\frac{20}{15}$	$\frac{20}{17,5}$	1,1
		60	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{22,5}{19,5}$	0,8
Крупный пиловочник 1-2-го сортов	100	40	Б	100	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Е	$\frac{30}{15}$	$\frac{19,5}{17}$	1,1
			70	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{24}{21}$
Крупный пиловочник 1-2-го сортов	105	40	Б	60 (65)	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
			Е	$\frac{35}{15}$	$\frac{20}{17,5}$	1,1
		70	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{24}{21}$	0,6

Целевой сортимент	Возраст, лет		Порода	Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя			ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Березово-еловые древостои II класса бонитета (кисличный и черничный типы леса)						
Балансы	80	40	Б	100	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
	50	Е	$\frac{30}{15}$	$\frac{17}{14,5}$	1,0	
		85	40	Б	60 (65)	—
	Е			-(15)	—	1,3
	50	Б	100	—	—	
Е		$\frac{25}{15}$	$\frac{18}{16}$	1,0		
Средний пиловочник	100	40	Б	100	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
	50	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{18}{16}$	1,1	
		60	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{19}{16,5}$	0,7
Средний пиловочник	105	40	Б	60 (65)	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
	50	Б	100	—	—	
		Е	$\frac{20}{15}$	$\frac{18}{16}$	1,1	
	60	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{19}{16,5}$	0,8	
Крупный пиловочник 1-2-го сортов	120	40	Б	100	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Е	$\frac{30}{15}$	$\frac{17}{14,5}$	1,1
	125	70	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{20,5}{18}$	0,7
			40	Б	60 (65)	—
		Е		-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
			Е	$\frac{35}{15}$	$\frac{17}{14,5}$	1,1
70	Е	$\frac{25}{15}$	$\frac{20,5}{18}$	0,7		

Целевые программы комплексного ухода в сосновых и еловых древостоях

Целевой сортимент	Возраст, лет		Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя		ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Ельник кисличный Ia-I классов бонитета					
Балансы	50	30	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{19,5}{17}$	1,1
		40	У	—	—
Средний пиловочник	80	30	$\frac{50 (55) У}{15 (15) У}$	$\frac{17,5}{15}$	1,1
		40	У	—	—
		50	$\frac{35 У}{15 У}$	$\frac{31,5}{27,5}$	0,8
		70	У	—	—
	70	30	$\frac{40 (45)}{15 (15)}$	$\frac{19,5}{17}$	1,1
		40	У	—	—
		45	$\frac{25 У}{15 У}$	$\frac{34}{29,5}$	0,9
		60	У	—	—
Крупный пиловочник 1-2 сортов	100	40	$\frac{30 (35) У}{15 (15)}$	$\frac{30}{26,5}$	1,1
		50	У	—	—
		60	$\frac{35 У}{10 У}$	$\frac{33}{29}$	0,6
		90	У	—	—
	90	40	$\frac{25 (30) У}{15 (15) У}$	$\frac{32,5}{28}$	1,2
		50	У	—	—
		55	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{35}{30,5}$	0,6
		80	У	—	—
Крупный пиловочник 1-го сорта	100	30	$\frac{35 (40) У}{15 (15) У}$	$\frac{22,5}{19,5}$	1,6
		40	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{30}{26,5}$	1,1
		50	У	—	—
		60	$\frac{35 У}{10 У}$	$\frac{32,5}{28,5}$	0,6
		90	У	—	—

Целевой сортимент	Возраст, лет		Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя		ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Крупный пиловочник 1-го сорта	90	30	$\frac{35 (40) \text{ У}}{15 (15) \text{ У}}$	$\frac{22,5}{19,5}$	1,6
		40	$\frac{20 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{34,5}{30}$	1,2
		50	У	—	—
		55	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{35}{30,5}$	0,7
		80	У	—	—
Ельник кисличный I класса бонитета					
Балансы	50	30	$\frac{40 (45) \text{ У}}{15 (15) \text{ У}}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,2
		40	У	—	—
Пиловочник средний	80	30	$\frac{40 (45) \text{ У}}{15 (15) \text{ У}}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,2
		40	У	—	—
		50	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{24}{27}$	0,8
		70	У	—	—
	70	30	$\frac{40 (45) \text{ У}}{15 (15) \text{ У}}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,1
		40	У	—	—
		45	$\frac{25 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{24}{21}$	0,9
		60	У	—	—
Крупный пиловочник 1-2-го сортов	100	40	$\frac{30 (35) \text{ У}}{15 (15) \text{ У}}$	$\frac{22}{19}$	1,2
		50	У	—	—
		60	$\frac{35 \text{ У}}{10 \text{ У}}$	$\frac{25}{21,5}$	0,6
		90	У	—	—
	90	40	$\frac{25 (30) \text{ У}}{15 (15) \text{ У}}$	$\frac{23,5}{20,5}$	1,3
		50	У	—	—
		55	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{26}{22,5}$	0,8
		80	У	—	—
Крупный пиловочник 1-го сорта	100	30	$\frac{35 (40) \text{ У}}{15 (15) \text{ У}}$	$\frac{18}{15,5}$	1,4
		40	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{22}{19,5}$	1,0
		50	У	—	—
		60	$\frac{35 \text{ У}}{10 \text{ У}}$	$\frac{24,5}{21,5}$	0,6
		90	У	—	—

Целевой сортимент	Возраст, лет		Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя		ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Крупный пиловочник 1-го сорта	90	30	$\frac{35 (40) У}{15 (15) У}$	$\frac{18}{15,5}$	1,4
		40	$\frac{20 У}{15 У}$	$\frac{25,5}{22}$	1,1
		50	У	—	—
		55	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{26}{22,5}$	0,7
		80	У	—	—
Ельник черничный II класса бонитета					
Балансы	60	40	$\frac{45 (50) У}{15 (15) У}$	$\frac{15}{13}$	0,9
		50	У	—	—
Средний пиловочник	90	40	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,3
		50	У	—	—
		60	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{24}{21}$	0,6
		80	У	—	—
	80	40	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,3
		50	У	—	—
		55	$\frac{25 У}{15 У}$	$\frac{24,5}{21}$	0,7
		70	У	—	—
Крупный пиловочник	110	40	$\frac{35 (40) У}{15 (15) У}$	$\frac{18}{15,5}$	1,3
		50	$\frac{25 У}{15 У}$	$\frac{23}{20}$	0,9
		60	У	—	—
		70	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{25,5}{22}$	0,6
		100	У	—	—
Крупный пиловочник	100	40	$\frac{35 (40) У}{15 (15) У}$	$\frac{18}{15,5}$	1,3
		50	$\frac{20 У}{15 У}$	$\frac{24,5}{21}$	1,0
		60	У	—	—
		65	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{25}{21,5}$	0,6
		90	У	—	—

Целевой сортимент	Возраст, лет		Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя		ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Ельник черничный III класса бонитета					
Балансы	70	40	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{15}{13,5}$	0,9
		60	У	—	—
Средний пиловочник	100	40	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{15}{13,5}$	0,9
		50	У	—	—
		60	$\frac{30 У}{15}$	$\frac{21,5}{19}$	0,6
		90	У	—	—
Сосновые древостои I класса бонитета					
Балансы	50	30	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{17}{15}$	1,2
		40	У	—	—
Средний пиловочник	80	30	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{17}{15}$	1,2
		40	У	—	—
		50	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{26}{22,5}$	0,8
		70	У	—	—
	70	30	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{17}{15}$	1,2
		40	У	—	—
		45	$\frac{25 У}{15 У}$	$\frac{26}{22,5}$	0,8
		60	У	—	—
Крупный пиловочник высших сортов	100	30	$\frac{30 (35) У}{15 (15) У}$	$\frac{20}{17,5}$	1,7
		40	$\frac{35 У}{15 У}$	$\frac{21,5}{19}$	1,3
		50	У	—	—
		60	$\frac{35 У}{15 У}$	$\frac{25,5}{22,5}$	0,7
		90	У	—	—
Крупный пиловочник высших сортов	90	30	$\frac{30 (35) У}{15 (15) У}$	$\frac{20}{17,5}$	1,7
		40	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{23}{20}$	1,3
		50	У	—	—
		55	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{27}{23,5}$	0,7
		80	У	—	—

Целевой сортимент	Возраст, лет		Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя		ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Сосновые древостои II класса бонитета					
Балансы	60	30	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{15}{13}$	1,2
		50	У	—	—
Средний пиловочник	90	40	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{17}{15}$	1,5
		50	У	—	—
		60	$\frac{35 У}{15 У}$	$\frac{23,5}{20,5}$	0,9
		80	У	—	—
	80	40	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{17}{15}$	1,5
		50	У	—	—
		55	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{23}{20}$	0,9
		70	У	—	—
Крупный пиловочник высших сортов	110	40	$\frac{30 (35) У}{15 (15) У}$	$\frac{20}{17,5}$	1,7
		50	$\frac{25 У}{15 У}$	$\frac{24}{21}$	1,2
		60	У	—	—
		70	$\frac{30 У}{15 У}$	$\frac{26,5}{23}$	0,8
		100	У	—	—
	100	40	$\frac{30 (35) У}{15 (15) У}$	$\frac{20}{17,5}$	1,7
		50	$\frac{25 У}{15 У}$	$\frac{24}{21}$	1,2
		60	У	—	—
		65	$\frac{25 У}{15 У}$	$\frac{26,5}{23}$	0,8
		90	У	—	—
Сосновые древостои III класса бонитета					
Балансы	70	30	$\frac{45 (50) У}{15 (15) У}$	$\frac{12,5}{10,5}$	1,2
		60	У	—	—
Средний пиловочник	100	40	$\frac{40 (45) У}{15 (15) У}$	$\frac{15,5}{13,5}$	1,7
		50	У	—	—
		60	$\frac{35 У}{15 У}$	$\frac{20,5}{18}$	1,0
		90	У	—	—

Целевые программы комплексного ухода за елью в лиственнично-еловых древостоях

Целевой сортимент	Возраст, лет		Порода	Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя			ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Березово-еловые древостои I класса бонитета (кисличный тип леса)						
Балансы	70	40	Б	100	—	—
			Е	-(15) У	—	1,3
		50	Е	$\frac{35 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{18,5}{16,5}$	0,9
			Е	У	—	—
	75	40	Б	60 (65)	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
			Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{19,5}{17}$	0,9
	80	40	Б	100	—	—
			Е	-(15) У	—	1,3
50		Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{20}{17,5}$	1,1	
		Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{21,5}{19}$	0,7	
Средний пиловочник	85	40	Б	60 (65)	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
			Е	$\frac{20 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{22}{19,5}$	1,1
	60	Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{21,5}{19}$	0,7	
		Е	У	—	—	
Крупный пиловочник 1-2-го сортов	100	40	Б	100	—	—
			Е	-(15) У	—	1,3
		50	Е	$\frac{35 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{18,5}{16,5}$	1,1
			Е	У	—	—
		70	Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{24}{20,5}$	0,6
	Е		У	—	—	

Целевой сортимент	Возраст, лет		Порода	Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя			ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Крупный пиловочник 1-2-го сортов	105	40	Б	60	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
			Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{19,5}{17}$	1,1
		60	Е	У	—	—
		70	Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{24}{20,5}$	0,6
80	Е	У	—	—		
Березово-еловые древостои II класса бонитета (кисличный и черничный типы леса)						
Балансы	80	40	Б	100	—	—
			Е	-(15) У	—	1,3
		50	Е	$\frac{35 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,0
	70	Е	У	—	—	
	85	40	Б	60	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
50		Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{17}{14,5}$	1,0	
70	Е	У	—	—		
Средний пиловочник	90-95	40	Б	100	—	—
			Е	-(15) У	—	1,3
		50	Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{17,5}{15,5}$	1,1
		60	Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{18,5}{16}$	0,7
80	Е	У	—	—		
Средний пиловочник	95-100	40	Б	60	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
			Е	$\frac{20 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{18}{15,5}$	1,1
		60	Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{18,5}{16}$	0,7
80 (90)	Е	У	—	—		

Целевой сортимент	Возраст, лет		Порода	Процент выборки по запасу: при полноте 1,0 минимальный; У – удобрение	Контрольные (минимальные) показатели древостоя	
	главной рубки	древостоя			ППС, м ² /га, до рубки после рубки	число деревьев после рубки, тыс. шт./га
Крупный пиловочник 1-2-го сортов	110	40	Б	100	—	—
			Е	-(15) У	—	1,3
		50	Е	$\frac{35 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{16,5}{14,5}$	1,1
		60	Е	У	—	—
		70	Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{21,5}{18,5}$	0,6
	100	Е	У	—	—	
	115	40	Б	60	—	—
			Е	-(15)	—	1,3
		50	Б	100	—	—
			Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{17}{14,5}$	1,1
		60	Е	У	—	—
		70	Е	$\frac{30 \text{ У}}{15 \text{ У}}$	$\frac{21,5}{18,5}$	0,6
		100	Е	У	—	—

О Г Л А В Л Е Н И Е

В в е д е н и е.....	3
Порядок проведения лабораторных работ и требования к их оформлению.....	7
Лабораторная работа № 1. Динамика естественного лесовозобновления под пологом леса и на вырубках.....	8
Лабораторная работа № 2. Влияние материнского древостоя на состав и структуру подроста.....	9
Лабораторная работа № 3, 4. Особенности появления и развития подроста ели и сосны в зависимости от типа леса.....	10
Лабораторная работа № 5. Влияние возраста материнского древостоя на структуру подроста.....	11
Лабораторная работа № 6. Изменения в лесном биогеоценозе.....	12
Лабораторная работа № 7. Особенности появления подроста в зависимости от полноты материнского древостоя.....	14
Лабораторная работа № 8. Анализ структуры рубок спелых и перестойных лесных насаждений.....	15
Лабораторная работа № 9. Назначение хозяйственных мероприятий в лесу.....	16
Лабораторная работа № 10. Динамика растительности живого напочвенного покрова в лесном фитоценозе.....	18
Лабораторная работа № 11. Характеристика гербицидных препаратов.....	20
Лабораторная работа № 12. Применение гербицидов в лесных питомниках и теплицах.....	22
Лабораторная работа № 13. Применение гербицидов в лесных культурах.....	24
Лабораторная работа № 14. Применение арборицидов для ухода за лесом.....	26
Лабораторная работа № 15. Внесение удобрений и комплексный уход за лесом.....	28
Лабораторная работа № 16. Целевое выращивание высокопродуктивных древостоев в системе комплексного ухода за лесом.....	29
Список рекомендуемой литературы.....	35
П р и л о ж е н и я.....	37

Для заметок

Учебное издание

**Ольга Ивановна Григорьева
Наталья Валерьевна Беляева
Алексей Николаевич Мартынов
Николай Владимирович Ковалев**

ЦЕЛЕВОЕ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЕ

Лабораторный практикум

*Редактор Л. В. Лукьянчук
Компьютерная верстка*

Подписано в печать с оригинал-макета
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 3,5. Печ. л. 3,5. Тираж 200 экз.

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