

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

---

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Методические указания  
по прохождению учебной практики  
для студентов специальности 250401  
«Лесоинженерное дело»

Санкт-Петербург  
2007

Рассмотрены и рекомендованы к изданию  
методическим советом лесохозяйственного факультета  
Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии  
22 ноября 2006 г.

**С о с т а в и т е л и:**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **А.С. Аникин**,  
кандидат сельскохозяйственных наук, ст.преподаватель **О.И. Григорьева**,  
кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент **Н.В. Беляева**

**Р е ц е н з е н т ы:**

**О т в. р е д а к т о р**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Е.С. Мельников (СПбГЛТА)**

Приводится программа  
прохождения учебной практики  
для студентов специальности 250401  
«Лесоинженерное дело»

Темплан 2007 г. Изд. № \_\_\_\_

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. Задачи и программа учебной практики.....	6
2. План учебной практики.....	7
3. Знакомство с Охтинским учебно-опытным лесхозом и его хозяйственной деятельностью.....	8
4. Лесотипологическое описание пробной площади .....	11
4.1. Характеристика древостоя.....	11
4.2. Характеристика живого напочвенного покрова.....	16
4.3. Краткая характеристика почвы.....	17
4.4. Определение типа леса и типа условий Местопроизрастания.....	22
5. Учет подлеска естественного возобновления хвойных пород выборочно-статистическим методом.....	24
5.1. Оценка успешности естественного лесовозобновления (учет подростa).....	24
5.2. Учет подлеска.....	25
5.3. Статистическая обработка результатов учета подростa.....	30
6. Изучение компонентов лесного фитоценоза.....	33
7. Составление и сдача отчета.....	34
Библиографический список.....	35
Приложения.....	36

## ВВЕДЕНИЕ

Предстоящая перестройка системы организации и ведения лесного хозяйства вызывает необходимость улучшения качества подготовки специалистов. В свою очередь, это требует улучшения практической подготовки студентов. Поэтому издание методических указаний по учебной практике по дисциплине «Лесное хозяйство» представляется вполне своевременным и необходимым.

Методические указания разработаны преподавателями кафедры лесоводства, включают в себя элементы научных исследований и составлены на основе опыта работы на производстве и в высшем учебном заведении. Они имеют своей целью закрепить знания, полученные студентами в процессе теоретического обучения. Это позволит обеспечить непрерывность и последовательность овладения студентами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

Настоящие методические рекомендации помогут студентам II курса дневного отделения лесоинженерного факультета специальности 250401 «Лесоинженерное дело» изучить компоненты лесного фитоценоза, методику лесотипологического обследования, учета и оценки естественного лесовозобновления под пологом насаждений и на вырубках, а также приобрести необходимые практические навыки и опыт по отбору и назначению деревьев в рубки главного и промежуточного пользования, определению необходимой степени изреживания древостоев, контролю полноты и освещенности под пологом леса, технике укладки и приемки заготовленной древесины и т.п.

## 1. ЗАДАЧИ И ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Основной задачей учебной практики по дисциплине «Лесное хозяйство» является углубление и закрепление теоретических знаний о жизни леса, а также знакомство с рубками леса.

В процессе учебной практики студенты должны:

- 1) изучить взаимосвязь компонентов леса, научиться определять этапы жизни леса, процессы смены пород, типы леса, типы лесорастительных условий и типы вырубок;
- 2) выполнить лесотипологическое обследование на части территории лесхоза;
- 3) провести учет естественного лесовозобновления под пологом леса и на вырубках;
- 4) изучить методы измерения фитоклимата в лесу в связи с лесохозяйственными мероприятиями;
- 5) познакомиться с рубками, которые проводит лесхоз;

Уровень лесотипологического обследования и учета лесовозобновления должен быть достаточно высоким для выполнения следующих научно-исследовательских задач:

- 1) изучение динамики типов леса – как естественной, так и в результате проведенных хозяйственных мероприятий;
- 2) установление связи характеристик фитоценоза и условий произрастания;
- 3) обоснование способов лесовозобновления.

Учебная практика проводится в летний период с установившейся теплой погодой, просохшей в лесу почвой и полным облиствлением деревьев.

## 2. ПЛАН УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика по дисциплине «Лесное хозяйство», как правило, проводится в Охтинском учебно-опытном лесхозе и представляет собой самостоятельную работу студентов под руководством преподавателя (6 дней). Она проводится по следующему плану (табл. 1).

**План учебной практики**

Дни практики	Наименование и содержание заданий
1	Инструктаж по технике безопасности. Цель, задачи и программа практики. Подготовка исходных материалов
2	Экскурсия по объектам лесхоза и знакомство с его лесохозяйственной деятельностью
3	Лесотипологическое обследование выдела или пробной площади. Сдача в натуре преподавателю выполненной работы
4	Учет подлеска и естественного лесовозобновления под пологом леса или на вырубке. Статистическая обработка результатов исследования
5	Изучение компонентов лесного фитоценоза. Построение вертикального и горизонтального профиля участка леса
6	Составление и сдача отчета. Получение зачета

**В первый день практики** со студентами проводится инструктаж по технике безопасности и противопожарной профилактике с записью в специальном журнале. Студенческая группа разбивается на бригады по 6-8 человек. Бригада выбирает старшего (бригадира). Бригадир получает в кладовой кафедры следующие инструменты: лопату, 2 топора, мерную вилку, рулетку, высотомер, полнотомер Биттерлиха, буссоль, крономер КБ-2, методические указания.

Затем студенты вместе с преподавателем идут в лес, где преподаватель объясняет методику работы, и студенты приступают к выполнению полученного задания согласно плану учебной практики.

### **3. ЗНАКОМСТВО С ОХТИНСКИМ УЧЕБНО-ОПЫТНЫМ ЛЕСХОЗОМ И ЕГО ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

Охтинский учебно-опытный лесхоз является филиалом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия имени С.М. Кирова» (ГОУ ВПО СПб ГЛТА), созданным для реализации практического обучения в рамках образовательных программ Лесотехнической академии, обеспечения научных исследований, государственного управления в области охраны, защиты и воспроизводства закрепленного за Лесотехнической академией лесного фонда, ведения учебно-опытного и лесного хозяйства.

Охтинская лесная дача была впервые отмежевана в 1748 г. при Ингерманландском межевании под названием «Дача охтинских военных по-

селений», лесные массивы которой удовлетворяли потребности в древесине Охтинского порохового завода. Затерянные границы лесной дачи восстановлены в 1833 г. По кромкам границ составлен план (первые лесоустроительные работы), площадь дачи была равна 5747 га. В 1868 г. из военного ведомства, которым заведовал форстмейстер, полковник Корпуса лесничих Диц, часть дачи, площадью 1938 га, была передана Министерству государственных имуществ с наименованием «Охтинская казенная лесная дача».

16 сентября 1902 г. Охтинская дача была передана в ведение Лесного института для научно-исследовательских лесоводственных опытов, экскурсий студентов и приобретения практических навыков по ведению лесного хозяйства.

Лесоустройство 1981 и 1992 гг. было проведено комплексной экспедицией Северо-Западного лесоустроительного предприятия по I-а и I разрядам. Всего в лесхозе было организовано 90 кварталов, средняя площадь квартала составила 19,4 га. При таксации в каждом выделе определялось 11 ландшафтных показателей: тип ландшафта, его эстетическая оценка, устойчивость насаждений, рекреационная дегрессия, проходимость, просматриваемость, длина кроны, проектируемый ландшафт, рекреационная нагрузка, наличие зеленой массы, сомкнутость полога. В целях регулирования рекреации на территории лесхоза был выделен Буферный парк с включением в него кварталов 1, 2, 10, 11, 15, 16, 17, 22, 30 Жерновского лесничества.

В настоящее время насаждения с преобладанием сосны занимают северную и центральную часть лесхоза, березняки и ольшаники – южную часть. Ельники и осинники небольшими участками распространены по всей территории. Средний класс бонитета всех лесопокрытых земель составляет II,2. Наивысший класс бонитета I,0 имеют насаждения лиственницы, самый низкий IV – насаждения ивы древовидной. Однако площади, занятые этими породами, равны 19 га, т.е. 1,3% от всех лесопокрытых земель. Основные лесообразующие породы имеют следующие классы бонитета: сосна – II,3, ель – II,4, береза – II,2, осина – II,3. В целом по области средние классы бонитета по сосне ниже на I,1 (II,4); по ели – на 0,3 (II,7); по березе – на 1,2 (II,4) и только по осине выше на 0,5 (I,8).

Высокополнотные насаждения (0,8-1,0) занимают 575 га, или 38% всех лесопокрытых земель. Насаждения с полнотой 0,3-0,4 – всего 12 га. Средняя полнота по лесхозу равна – 0,75. Общий запас по всем породам составляет 322 050 м<sup>3</sup>, а на 1 га – 216 м<sup>3</sup>. В том числе спелых и перестойных – 25 900 м<sup>3</sup>, а на 1 га – 270 м<sup>3</sup>. Общий средний прирост на 1 га равен 3,8 м<sup>3</sup>. Подавляющая часть покрытых лесом земель представлена средневозрастными насаждениями (77,4%), причем по хвойным – 69,8, по мягко-

лиственным – 85,2%. Молодняками занято 4,9, спелыми и перестойными – 6,3, приспевающими – 11,4% лесопокрытых земель.

В Охтинском учебно-опытном лесхозе хорошо работает схема типов леса В.Н.Сукачева. На территории лесхоза установлено 5 групп типов леса. Преобладающими являются черничная и кисличная, занимающие 70,7% от площади покрытых лесом земель. Наиболее распространенной на территории лесхоза является черничная группа – 937 га, или 62,9%. Сосняки в этой группе занимают 62,7, ельники – 9,2, березняки – 24,1, осинники – 3,3%. Древостой кисличных типов леса – сосняки, ельники, березняки, осинники – занимает второе место, или 15,8% лесопокрытых земель.

На второй день практики со студентами проводится экскурсия по объектам. Для того чтобы познакомить студентов с лесохозяйственной деятельностью Охтинского учебно-опытного лесхоза, были подобраны объекты с рубками ухода и рубками главного пользования.

Таблица 2

**Перечень опытных объектов, стационаров, используемых кафедрой лесоводства для учебных целей на базе Охтинского учебно-опытного лесхоза**

Но-мер-квар-тала	Но-мер-вы-дела	Лесни-чество	Площадь, га	Характеристика древостоя	Год и вид рубки	Год закладки
6	9,10	Жер-новское	0,75 (3 по 0,25 га: контроль; умеренная рубка; сильная рубка)	9С <sub>32</sub> 1Б <sub>25-30</sub>	1971, ПРЖ	1970
6	7	Жер-новское	0,75 (3 по 0,25 га: контроль; сильная рубка; умеренная рубка)	10С <sub>32</sub>	1971, ПРЖ	1970
4	17	Жер-новское	0,35 (0,25 – рубки ухода; 0,1 – контроль)	8С <sub>19</sub> 2Б <sub>15</sub>	1971, ПРЧ	1970
39	2,6	Жер-новское	0,96	I С <sub>130</sub> 1Е <sub>130</sub> II 9Е <sub>30</sub> 1С <sub>30</sub>	РПР, 2 приема, 1 прием - 1971 г.	1970
39	1,26	Жер-новское	1,0	I 10С <sub>130</sub> II 9Т1С <sub>30</sub>	РПР, 3 приема, 1 прием - 1971 г.	1970

**Примечание.** ПРЖ – прореживание, ПРЧ – прочистки, РПР – равномерно-постепенная рубка.



## 4. ЛЕСОТИПОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ

### 4.1. Характеристика древостоя

**На третий день практики** студенты получают задание для лесотипологического обследования пробной площади размером 0,5 га (50 x 100 м). На основании полученного задания и по правилам, описанным выше, учащиеся подготавливают абрис пробной площади (прил. 1).

При таксации пробной площади применяется метод сплошного перечета по ступеням толщины. Результаты сплошного перечета заносят в ведомость (форма 1). В каждой ступени толщины измеряют высоту не менее 5 деревьев. Для каждой породы заполняется отдельная ведомость.

Форма 1

#### Распределение деревьев по ступеням толщины с разделением их по породам, на живые и сухой

Ступень толщины	Порода _____			Порода _____		
	живые		сухой	живые		сухой
	количество, шт.	высота (H), м	количество, шт.	количество, шт.	высота (H), м	количество, шт.
4						
8						
...						
Итого						

Строят график высот для выравнивания полученных результатов (прил. 2, рис.7). Обрабатывают полученные данные по методике, приведенной в прил 2, и заполняют форму 2. Для каждой породы вновь заполняется отдельная ведомость.

Форма 2

#### Таксационные показатели древесной породы

Лесничество \_\_\_\_\_ Квартал \_\_\_\_\_ Выдел \_\_\_\_\_ Площадь \_\_\_\_\_

Ступень толщины	Порода								
	живые						сухие		
	<i>N</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>P<sub>e</sub></i>	<i>V<sub>l</sub></i>	<i>V</i>	<i>N</i>	<i>G</i>	<i>V</i>
4									
8									
...									
$\Sigma$									
на 1 га									

**Примечание.**  $N$  – количество деревьев; шт.,  $G$  – сумма площадей сечений,  $m^2$ ;  $H$  – средняя высота ступени толщины; м,  $P_g$  – разряд высоты;  $V_1$  – средний объем одного дерева ступени толщины,  $m^3$ ;  $V$  – объем всех деревьев ступени толщины,  $m^3$ .

Далее определяется относительная сомкнутость полога точечным способом с помощью кронмера КБ-2. Для этого на пробной площади прокладывают 3-6 ходовых линий. Идя по ходовым линиям, через каждые 1-3 м определяют через верхний окуляр кронмера и отмечают в специальной ведомости (форма 3) следующие положения:

- 0 – ветви в объективе отсутствуют;
- 0,25 – четверть объектива кронмера закрыта кроной;
- 0,5 – половина объектива кронмера закрыта кроной;
- 0,75 – три четверти объектива кронмера закрыты кроной;
- 1 – объектив кронмера полностью закрыт кроной.

Общее число замеров должны быть не менее 50-150. Сомкнутость определяется как средневзвешенная величина.

Форма 3

Определение сомкнутости полога (пример расчета)

0	0,25	0,5	0,75	1	Общее число замеров
5	3	5	28	10	51

$$C_{п} = (5 \cdot 0 + 3 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,5 + 28 \cdot 0,75 + 10 \cdot 1) / 51 \cdot 100\% = 67\%.$$

С помощью полнотомера В. Биттерлиха измеряют абсолютную полноту древостоя (сумму площадей сечений деревьев на высоте 1,3 м от корневой шейки в  $m^2/га$ ) (рис.1, 2). Результаты измерений заносят в ведомость (форма 4).

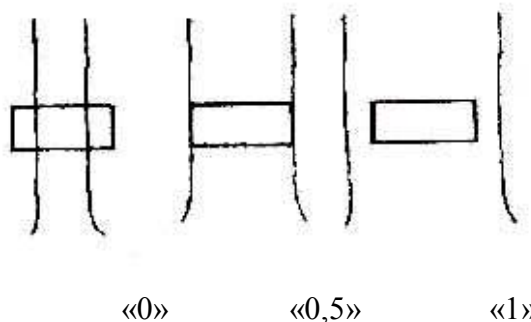
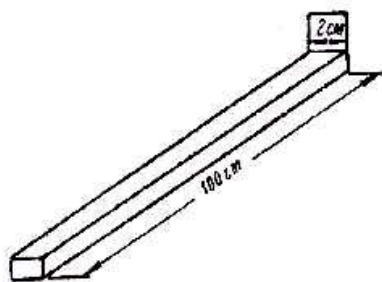


Рис.1. Полнотомер В. Биттерлиха

Рис.2. Измерение полноты полнотомером

Далее вычисляется относительная полнота древостоя, его состав (прил. 2, п.21).

Возраст древостоя определяется различными методами. Обычно его определяют по годичным слоям, которые можно подсчитать на пнях свежесрубленного дерева. При невозможности рубить деревья пользуются

возрастным буровом. Иногда возраст определяют по морфологическим признакам дерева (табл.3, 4).

Таблица 3

**Определение возраста деревьев ели по внешним признакам**

Возраст, лет	Признаки
	Главные внешние признаки
До 40	Кора от шейки корня до начала кроны коричневая, покрыта тонкими однослойными чешуйками, легко стирающимися рукой. Следов прошлого угнетения в виде сближенных мутовок нет
41-80	У деревьев интенсивного роста до 1 м от шейки корня на коре широкие поверхностные трещины, чешуи тонкие 2-3-слойные серовато-коричневого цвета, между ними кора коричневая, выше 1 м - коричневая с тонкими однослойными чешуйками. У угнетенных деревьев до 1 м от шейки корня кора грязно-бурая, покрыта трещинами в виде скобок и восьмерок; выше 1 м - коричневая, сначала с 2-3-слойными, затем - с однослойными чешуйками. К этой же группе возраста относятся деревья с корой, характерной для ели в возрасте до 40 лет, но имеющие в нижней части кроны или ствола «ярус» сближенных мутовок, являющийся признаком угнетения дерева в прошлом
81-120	До 1 м от шейки корня кора покрыта округлыми многослойными чешуйками, отслаивающимися по краям; цвет коры грязно-бурый. Выше, до 1,5-2,0 м, кора покрыта трещинами в виде скобок и восьмерок, а еще выше-до начала кроны-кора коричневая с тонкими однослойными чешуйками. У деревьев замедленного роста, находящихся в угнетенном состоянии, до 0,5 м от шейки корня кора покрыта короткими продольными трещинами глубиной до 0,5 см при расстоянии между трещинами до 2 см
121-160	До 1 м от шейки корня кора покрыта продольными извилистыми трещинами глубиной до 1 см с расстоянием между трещинами до 2 см; цвет коры в этой части ствола грязно-бурый. Выше, до 3 м, кора покрыта округлыми многослойными чешуями, отслаивающимися по краям, а далее, вплоть до начала кроны, на коре трещины в виде скобок и восьмерок
161-200	До 2 м от шейки корня кора покрыта извилистыми продольными трещинами глубиной приблизительно 1 см с расстоянием между трещинами 3-4 см, цвет коры грязно-бурый, с северной стороны - серый. С 2 м и выше, вплоть до начала кроны, кора покрыта округлыми многослойными чешуями, отслаивающимися по краям
Старше 200	До 2-3 м от шейки корня кора покрыта глубокими (глубже 1 см), часто почти прямыми широкими у поверхности и сужающимися вглубь трещинами через 4-5 см одна от другой; цвет коры пепельный. До 4-5 м кора грязно-бурая, часто серая, с продольными трещинами глубиной до 1 см и расстоянием между трещинами около 3 см. Выше и до начала кроны округлые многослойные чешуи, отслаивающиеся по краям
	Вспомогательные внешние признаки:
До 100	Нижние ветви-под прямым углом к стволу; ветви в кроне не угнетенных деревьев прямые и размещены равномерно; в кроне появляется много просветов, контуры ее становятся «рваными», ветви приобретают резко выраженную коленчатую форму с утолщениями на сгибах
100-250	Нижние ветви постепенно пригибаются к стволу
Старше 200	Нижние ветви свисают вниз

### Определение возраста деревьев сосны по внешним признакам

Возраст, лет	Признаки
До 40	Возраст дерева можно определить довольно точно по хорошо заметным мутовкам, считая, что ежегодно образуется одна мутовка
81-120	Кора темно-серая с продольными узкими бороздками, покрыта мелкими легко отслаивающимися чешуйками. Трещины узкие, неглубокие (до 1 см), с неровными краями. Поперечных перегородок нет. Высота распространения грубой (серой) коры по стволу до 4 м. Крона густая, островершинная или конусовидная, занимает 1/3-1/2 длины ствола. Живые сучья тонкие, отходят от ствола под острым углом, мутовки в кроне заметны. Ниже живой кроны сухие сучья
121-160	Кора серая с невыраженными продолговатыми плитками, их поверхность покрыта чешуйками с загнутыми краями. Трещины с неровными краями шириной до 2-3 см и глубиной до 2 см, в них кора темно-коричневого цвета. Плитки разделяются узкими перегородками. Грубая кора поднимется до 6 м по стволу. Крона средней густоты со слегка округленной вершиной, ее протяженность около 1/3 ствола. Сучья верхней части кроны располагаются под острым углом, нижней части-под прямым. Мувтовки незаметны. Очищаемость ствола от сучьев хорошая. Кора ствола и сучьев покрыта лишайниками
Старше 160	Кора светло-серая с ясно выраженными продолговато-овальными гладкими сверху плитками с отслаивающимися верхними чешуйками. Продольные трещины глубиной до 4 см и относительно ровными краями. Хорошо заметны поперечные перегородки. Ширина плиток 4-8 см, длина-10-20 см. Цвет коры в трещинах-темно-красный. Грубая кора поднимается по стволу до 10 м. Крона редкая, асимметричная, с тупой вершиной, занимает 1/3-1/4 ствола. Выражена многовершинность. Сучья очень толстые, у 200-300-летних сосен до 20 см по диаметру у основания, отходят под прямым или тупым углом. Сучья и верхняя часть ствола обильно покрыты лишайниками

В заключение дается общая характеристика древостоя (форма 5).

**Определение абсолютной полноты древостоя**

I точка замера		II точка замера		III точка замера		IV точка замера		V точка замера		G на 1 га, м <sup>2</sup>
0,5 м <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	0,5 м <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	0,5 м <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	0,5 м <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	0,5 м <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	
$\Sigma_{0,5}=\dots$	$\Sigma_1=\dots$	$\Sigma_{0,5}=\dots$	$\Sigma_1=\dots$	$\Sigma_{0,5}=\dots$	$\Sigma_1=\dots$	$\Sigma_{0,5}=\dots$	$\Sigma_1=\dots$	$\Sigma_{0,5}=\dots$	$\Sigma_1=\dots$	$(\Sigma_I+\Sigma_{II}+\Sigma_{III}+$ $+\Sigma_{IV}+\Sigma_V)/5$ $=\dots$
$\Sigma_I = \Sigma_{0,5} + \Sigma_1 = \dots$		$\Sigma_{II} = \Sigma_{0,5} + \Sigma_1 = \dots$		$\Sigma_{III} = \Sigma_{0,5} + \Sigma_1 = \dots$		$\Sigma_{IV} = \Sigma_{0,5} + \Sigma_1 = \dots$		$\Sigma_V = \Sigma_{0,5} + \Sigma_1 = \dots$		

**Характеристика древостоя**

Возраст древостоя, год и ме- сяц такса- ции	Порода	Сред- ний диа- метр, <i>D<sub>ср.</sub></i> , см	Высота		Бони- тет	Коли- чество де- ревьев, шт./га	Сумма площадей сечения		Запас		Общая произво- дитель- ность, м <sup>3</sup> /га	Текущий прирост, <i>Z</i> , м <sup>3</sup> /га в год
			сред- няя, <i>H<sub>ср.</sub></i> , м	макси- маль- ная, <i>H<sub>мах.</sub></i> , м			растуще- го древо- стоя, <i>G</i> , м <sup>2</sup> /га	сухо- стоя, <i>G</i> , м <sup>2</sup> /га	растуще- го древо- стоя, м <sup>3</sup> /га	сухо- стоя, м <sup>3</sup> /га		
	1.											
	2.											
	...											
	n											

Состав древостоя: \_\_\_\_\_ Относительная полнота древостоя: \_\_\_\_\_ Сомкнутость полога древостоя \_\_\_\_\_

**Учет живого напочвенного покрова (ЖНП) на учетных площадках**

ЖНП, вид	Проективное покрытие по видам на учетных площадках, %										Встречае- мость, %	Среднее проективное покрытие вида, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.												
2.												
...												
Суммарное проективное покрытие на пробной площади, %												

#### 4.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Для характеристики травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов необходимо заложить учетные площадки размером 1 м<sup>2</sup>. В лесных фитоценозах закладывают 10 площадок, в болотных и луговых, а также в сообществах прибрежно-водной и рудеральной растительности – 5 площадок. Площадки закладывают по диагоналям пробной площади с расчетом их максимально равномерного размещения (Титов, 1994). Площадки следует закрепить кольщиками и дать схему их размещения на абрисе выдела (приложение 3). Далее определяется степень проективного покрытия по видам на учетной площадке и пробной площади в целом.

*Проективное покрытие* – это отношение проекций побегов и листьев вида к общей площади участка; выражается оно в процентах. Сначала на каждой площадке определяют общее проективное покрытие травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов, затем определяют проективное покрытие каждого вида на площадке.

Для удобства определения проективного покрытия растений метровую площадку с помощью палочек можно разделить пополам или на 4 части; в последнем случае каждая часть будет соответствовать 25% площади площадки. Далее можно мысленно сместить весь травяной ярус или отдельный вид в угол учетной площадки и представить, сколько площади займет проекция его побегов и листьев. Студентам, не имеющим навыков описаний растительности, полезно приготовить из проволоки рамки размером 10 x 10; 22,5 x 22,5 и 32 x 32 см, соответствующие площади в 1%, 5% и 10%. Накладывая эти рамки на травостой, можно более точно определить проективное покрытие видов на учетной площадке. Результаты учета следует занести в ведомость (форма 6).

Большинство видов напочвенного покрова в естественных сообществах имеют небольшое покрытие – от долей процента до 10%. Поэтому важно правильно определять проективное покрытие видов именно в этом интервале; проволочные рамки могут существенно помочь в этом деле. Покрытие видов в интервале от 1 до 10% определяют с ошибкой в 1%, от 11 до 25% - с ошибкой в 2%, от 26 до 50% - с ошибкой в 5%, от 51 до 100% - с ошибкой в 10%. Если покрытие вида составляет менее 1%, его отмечают знаком «+».

Охарактеризовав живой напочвенный покров на всех учетных площадках, рассчитывают среднее проективное покрытие для каждого вида, среднее проективное покрытие ярусов на учетной площадке, встречаемость вида, а также суммарное проективное покрытие живого напочвенного покрова на пробной площади. Если проективное покрытие вида в описании отмечено знаком «+», его принимают равным 0,5%.

*Встречаемость* вида вычисляется, как отношение площадок с при-

существом вида к общему числу учетных площадок.

*Суммарное проективное покрытие* растительности живого напочвенного покрова рассчитывается простым суммированием показателей по всем видам.

Отдельно для травяно-кустарничкового и мохового ярусов необходимо заполнить сводную таблицу (форма 7) и сделать вывод о роли живого напочвенного покрова в жизни лесного фитоценоза.

Форма 7

Видовой состав, встречаемость и проективное покрытие живого напочвенного покрова

Ярус, вид растения	Встречаемость, %	Среднее проективное покрытие, %
<b>Травяно-кустарничковый ярус:</b>		
<i>Кустарнички:</i>		
1.		
2.		
...		
<i>Травы:</i>		
1.		
2.		
...		
<b>Мохово-лишайниковый ярус:</b>		
<i>Мхи:</i>		
1.		
2.		
...		
<i>Лишайники:</i>		
1.		
2.		
...		
Суммарное проективное покрытие на пробной площади, %		

### 4.3. Характеристика почвы

Для характеристики почвы на пробной площади необходимо выполнить следующие работы:

1. Выбрать участок, типичный в отношении рельефа и характера растительности.

2. Сделать 5-6 прикопок: мелкие ямы, глубиной около 50 см, длиной 50-60 см, шириной около 40 см. Ямы располагают около ствола, под кроной, между крон в просвете (под каждым элементом леса). Места прикопок нужно указать на абрисе выдела.

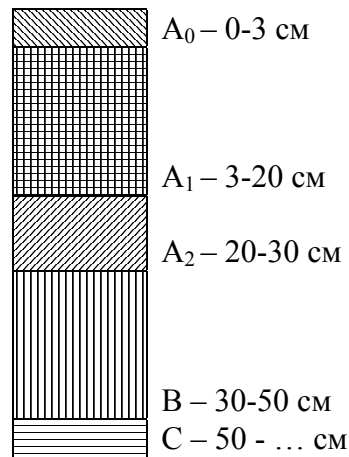
3. Выделить генетические горизонты лесных почв:

–  $A_0$  – лесная подстилка

–  $A_1$  – гумусовый и перегнойно-аккумулятивный горизонт

- $A_2$  – подзолистый горизонт ( $A_1$ ,  $A_2$  – горизонты вымывания)
- В – иллювиальный (горизонт вымывания)
- С – материнская порода

4. Начертить почвенный профиль и указать морфологию почвы, показать цвет почвы.



По результатам работы необходимо сделать следующие выводы:

- 1) Дать краткую характеристику почвы на обследуемом участке:
  - Общее строение почвенного профиля.
  - Название почвы. Например, мульгумусная слабоподзолистая суглинистая на валунном суглинке (табл.5, 6).
  - Морфологические признаки почвы: окраска, структурность, гранулометрический состав, сложение, новообразования и включения, корни растений, ходы роющих животных.
  - Уровень грунтовых вод.
- 2) Сделать вывод о значении почвы в жизни лесного фитоценоза.

Таблица 5

Виды подзолистых почв по степени подзолистости	
Вид	Характеристика
Слабоподзолистые	Сплошной горизонт $A_2$ отсутствует, но на границе между горизонтом $A_1$ и В имеются отчетливо выраженные светлые пятна, т.е. горизонт $A_2$ разорванный, не сплошной; горизонт В выражен хорошо.
Среднеподзолистые	Горизонт $A_2$ выражен хорошо, но мощность его меньше, чем горизонта $A_1$ ; горизонт В выражен хорошо.
Сильноподзолистые	Горизонт $A_2$ выражен очень резко, мощность его превышает мощность горизонта $A_1$ , который, однако, также выражен хорошо; горизонт В выражен большей частью резко.
Подзолы	Горизонт $A_2$ выражен очень резко, горизонт $A_1$ отсутствует, горизонт В выражен большей частью резко.

Таблица 6



Классификация типов гумуса лесных почв по О.Г.Чертову

Название почв по типам гумуса	Мощность, см		Диагностические признаки		Типы леса на Северо-Западе России
	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	подстилки (торфа)	гумусового горизонта	
I. Типы гумуса почв недостаточного увлажнения					
Малогумусные	0,5-2,0	0-2	Тонкий слой хвои и лишайников	Тонкая прослойка гумусированного песка	Сосняки бело-мошные и вересковые IV класса бонитета
Сухие грубогумусные	2-5	0-8	Связная, слабо-разложившаяся, хвойная	Темно-серый бесструктурный	Сосняки брусничные III класса бонитета
Сухие модергумусные	2-3	8-20	Слаборазложившаяся лиственно-хвойная	Коричнево-серый, рыхлый A <sub>1</sub> B (за счет повышения гумусированности AB <sub>h</sub> у поверхностно-подзолистых почв)	Березняки орляково- и вейниково-брусничные I и II класса бонитета
Сухие муллевые	0-2	10-20	Тонкий слой опада и трав	Серый, рыхлый, зернистый	Сосняки травяные III-II класса бонитета
II. Типы гумуса почв нормального увлажнения					
Грубогумусные	5-8	0-10	Лиственно-хвойная или хвойная, сверху слабо-, ниже сильно разложившаяся, бурая, связанная в войлок грибницей	Слоеватый или комковаты. Серый, рыхлый, иногда натечный	Ельники и сосняки черничные и чернично-брусничные III-II класса бонитета
Модергрубогумусные	3-5	8-12			Ельники и березняки кислично-черничные
Модергумусные	3-5	8-15	Хвойно-лиственная и лиственная, рыхлая, в нижней части сильно разложившаяся, перегнойная	Серый и темно-серый, рыхлый, комковато-зернистый	Ельники, сосняки, березняки и осинники кисличные, реже дубравно-травяные, II-I класса бонитета
Модермуллевые	2-3	10-18			
Муллевые	0-2	15-35	Рыхло лежащий слой лиственного опада	Серый, очень рыхлый и рассыпчатый, ореховато-зернистый и зернистый	Ельники, сосняки, осинники и березняки дубравно-травяные и сложные I-Ia класса бонитета

Продолжение табл.6

Название почв по типам гумуса	Мощность, см		Диагностические признаки		Типы леса на Северо-Западе России
	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	подстилки (торфа)	гумусового горизонта	
Дерновые (различной мощности)	1-5	5-20	Злаковая или разнотравно-злаковая, слабо разложившаяся	Серый, рыхлый, зернистый, связанный в дернину густой сетью мелких корней злаков	Старые задерновые вырубki и луга
III. Типы гумуса почв временного избыточного увлажнения					
Влажные грубогумусные	8-15	5-10	Хвойно-лиственно-зеленомошная (без оторфованности) в основной массе сильно разложившаяся, связанная в войлок грибницей)	Темно-серый, нередко натечный, рыхлый, слабо структурный	Ельники и осинники чернично-зеленомошные III класса бонитета
Влажные модергумусные	5-8	10-20	Хвойно-лиственная, рыхлая, в нижней части перегнойная	Темно-серый, рыхлый, зернистый	Ельники, березняки, осинники кислично-папоротниковые и кислично-черничные II класса бонитета
Влажно-муллевые	4-15	20-30 (реже до 50)	Хвойно-лиственная и лиственная сильно разложившаяся, перегнойная	Буро-черный, рыхлый, прочной зернистой структуры	Ельники, осинники, черноольшатики поручейные (влажно-травные), кислично-папоротниковые, I-III класса бонитета
Торфянисто-грубогумусные	8-15	0-10	Оторфованная подстилка с чередованием лесного опада и сфагнума, в нижней части хорошо разложившаяся	Серый и темно-серый, натечный, бесструктурный	Сосняки, ельники, березняки чернично-долгомошные III-IV класса бонитета
Торфянисто-модергумусные	5-15	10-20		Серый и темно-серый, рыхлый, зернистый	Осинники и ельники чернично-долгомошные III-II класса бонитета

Продолжение табл.6

Название почв по типам гумуса	Мощность, см		Диагностические признаки		Типы леса на Северо-Западе России
	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	подстилки (торфа)	гумусового горизонта	
Дерновые (различной мощности)	1-5	5-20	Злаковая или разнотравно-злаковая, слабо разложившаяся	Серый, рыхлый, зернистый, связанный в дернину густой сетью мелких корней злаков	Старые задерновые вырубки и луга
Торфянисто-модергумусные	5-15	10-20		Серый и темно-серый, рыхлый, зернистый	Осинники и ельники чернично-долгомошные III-II класса бонитета
<b>IV. Типы гумуса почв длительного и постоянного избыточного увлажнения</b>					
Торфянистые	15-30	5-10	Слабо разложившийся сфагновый торф	Темно-серый, бесструктурный, натечный	Сосняки, березняки, ельники долгомошные, сфагновые, кустарничково-сфагновые IV-V класса бонитета
Торфянисто-перегнойные	15-30	5-20	С поверхности слабо разложившийся торф, ниже – хорошо разложившийся, перегнойный		Сосняки, березняки, ельники долгомошные, осоково-, хвощево-сфагновые и осоковые III-IV класса бонитета
Перегнойные	15-30	10-20	Буро-черный, рыхлый, нередко зернисто-комковатый, сильно разложившийся торф	Черный, рыхлый, нередко зернистый	Черноольшатники, березняки и ельники поручейные (таволжные, влажнотравные), I-III класса бонитета

**Примечание.** При мощности слоя торфа 30-100 см выделяются соответственно торфяные, торфяно-перегнойные и перегнойно-торфяные маломощные почвы, при мощности торфа 100-200 см – соответственно среднемощные, более 200 см – мощные.

#### 4.4. Определение типа леса и типа условий местопроизрастания

1. Дать наименование типа леса применительно к схеме В.Н. Сукачева (рис. 3).

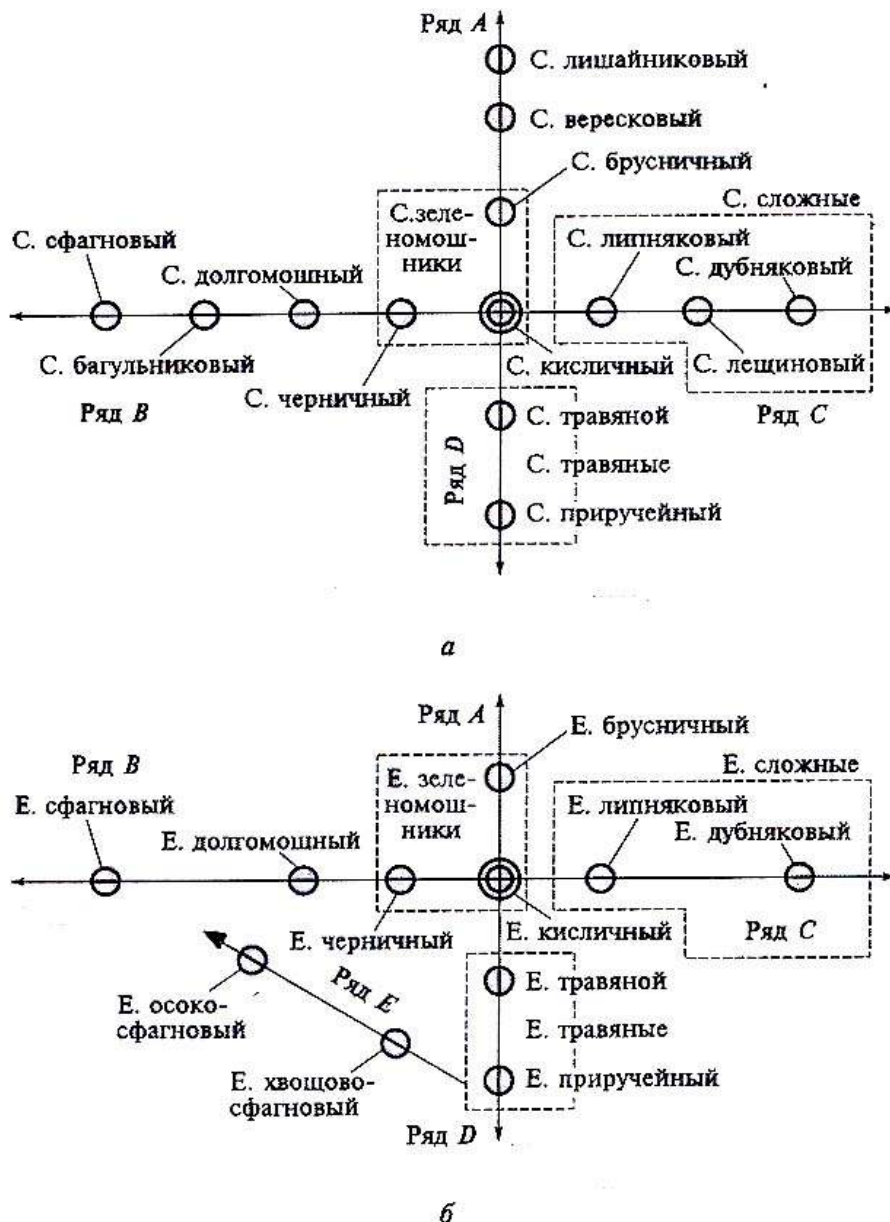


Рис.3. Эдафо-фитоценоотические схемы В.Н. Сукачева для сосняков (а) и ельников (б)

По В.Н. Сукачеву эдафо-фитоценоотические ряды (рис.3) отражают изменение экологических факторов: влажности почвы, ее режима, богатства почвы: ряд А – характеризует возрастающую сухость и бедность почвы; ряд В – обозначает увеличение влажности почвы и ухудшение ее аэрации; ряд С – указывает на возрастание богатства почвы при нормальном увлаж-

нении; ряд D – отражает увеличение степени увлажнения проточной водой; ряд E (только в ельниках) – показывает изменение степени аэрации переувлажненных почв.

2. Установить индекс типа лесорастительных условий по эдафической сетке П.С. Погребняка (по составу и бонитету древостоя, растениям-индикаторам, почве) (рис.4, табл.7).

H	A	B	C	D	Гигротопы
0	Песчаный ковыль Бессмертник		Перловник Осока волосистая	Мелкие осоки	Ксерофильные (очень сухие)
1	Толокнянка Сон-трава		Звездчатка		Мезо-ксерофильные (сухие)
2	Брусника	Узколистная	Ясменник медуница		Мезофильные (свежие)
3	Зеленые мхи Черника		Обыкновенная медуница		Мезо-гигрофильные (влажные)
4	Молиния Голубика Сфагнум		Женский папоротник Таволга болотная Недотрога		Гигрофильные (сырые)
5	Багульник Пушица Клюква Сабельник		Селезеночник Болотный папоротник Калужница		Ультрагигрофильные (болота)
H/T	Боры	Субори	Сложные субори	Дубравы	Трофотопы



Рис.4. Эдафическая сетка (по П.С. Погребняку)

Тип условий местопроизрастания обозначается двумя словами, из которых первое обозначает группу по влажности (сухой, свежий, влажный, мокрый), а второе – группу по богатству почвы (бор, суборь, сложная суборь, дубрава, сугрудок, груд). Так, А<sub>0</sub> означает очень сухой бор, А<sub>3</sub> – свежий бор, В<sub>1</sub> – сухая суборь, D<sub>3</sub> – свежая дубрава и т.д.

Таблица 7

Совмещение схем П.С. Погребняка и В.Н. Сукачева (по В.Д. Леонтьеву)

		А	В	С	Д
	<u>Трофотопы</u>	Боры,	Субори, уме-	Судубравы, уме-	Дубравы,
	Гигротопы	бедные	ренно бед-	ренно богатые	богатые
		почвы	ные почвы	почвы	почвы
0	Очень су-	А <sub>0</sub>	В <sub>0</sub>	-	-
	хие				
1	Сухие	А <sub>1</sub> - С.лиш.	В <sub>1</sub>	С <sub>1</sub>	D <sub>1</sub> - Е.дубн.
2	Свежие	А <sub>2</sub> - С.бр.	В <sub>2</sub> - С.кислич.	С <sub>2</sub> - Е.кисл.	D <sub>2</sub> - Е.слож.
3	Влажные	А <sub>3</sub> - С.черн.	В <sub>3</sub> - С.кисл.- чер.	С <sub>3</sub> - Е.кисл.-чер.	D <sub>3</sub> - Е.липн.
4	Сырые	А <sub>4</sub> - С.долг.	В <sub>4</sub> - С.трав.	С <sub>4</sub> - Е.трав.	D <sub>4</sub> - Е.бол.- тав.
5	Болота	А <sub>5</sub> - С.сф.	В <sub>5</sub> - С.баг.	С <sub>5</sub> - Е.хв.-сф.	D <sub>5</sub> - Е.хв.- сф.

## 5. Учет естественного возобновления хвойных пород выборочно-статистическим методом

### 5.1. Оценка успешности естественного лесовозобновления (учет подроста)

На четвертый день практики студенты осуществляют работы по учету подроста и подлеска на участке леса (пробной площади).

При изучении процесса естественного лесовозобновления определяют следующие *показатели*:

- 1) количество (численность, густоту) подроста на единице площади;
- 2) качество (надежность) подроста;
- 3) высотная структура подроста;
- 4) равномерность размещения подроста по площади (встречаемость).

Решение первых трех задач позволяет дать оценку успешности возобновления леса.

Для определения высотной структуры подроста и его качества используют общепринятые классификации.

Подрост принято подразделять в зависимости от его высоты на три группы: мелкий (высотой до 0,5 м), средний (высотой 0,51 -1,5 м) и крупный (выше 1,5 м).

Предварительный подрост по его устойчивости к резко изменяющимся условиям среды после сплошной рубки классифицируется на категории качества или состояния:

- жизнеспособный (рис.5);
- нежизнеспособный (рис.6).



Рис.5. Жизнеспособный подрост



Рис.6. Нежизнеспособный подрост

*Жизнеспособный подрост хвойных пород характеризуется следующими признаками:* густое охвоение; зеленая или темно-зеленая окраски хвои; заметно выраженная мутовчатость; островершинная или конусообразная симметричная крона; протяженность кроне не менее  $1/3$  длины ствола в группах и  $1/2$  - у отдельных особей; прирост вершинного побега не менее прироста боковых ветвей верхней половины кроны; гладкая или мелкочешуйчатая кора без лишайников.

*Жизнеспособный подрост лиственных пород* характеризуется нормальным облиствением кроны, пропорционально развитыми по высоте и диаметру стволиками.

Для учета численности подроста закладывают круговые площадки по  $10 \text{ м}^2$  или  $R=1,79 \text{ м}$ . Для определения встречаемости и численности подроста с погрешностью около 10% на вырубках площадью 2-3 га достаточно закладывать 30 учетных площадок по  $10 \text{ м}^2$  (А.В. Грязькин). Учетные площадки размещают на ходовых линиях, которые располагают на одинаковом расстоянии друг от друга, параллельно длинной стороне выдела. Расстояние между центрами площадок определяется путем деления общей протяженности ходовых линий на число площадок. Центр площадки отмечается колышком.



Схема размещения учетных площадок наносится на абрис обследуемого участка.

После выполнения учета подроста бригада предъявляет выполненную работу преподавателю, который осматривает участки и ставит оценку. Студенты возвращаются в общежитие и приступают к камеральной обработке (форма 8).

Результаты обследования пробной площади студенты заносят в ведомость (формы 8, 9).

*Встречаемость* подроста определяется по наличию хотя бы одного жизнеспособного экземпляра на площадках определенной величины. Для определения встречаемости количество учетных площадок с подростом нужно разделить на общее количество учетных площадок.

На основании полученных результатов студенты дают оценку успешности естественного лесовозобновления и рекомендации по лесовозобновлению, ориентируясь на значения, приведенные в табл.8. Данная шкала (табл.8) разработана для южной подзоны тайги. Если учет естественного возобновления проводится в других лесорастительных зонах, то нужно ввести поправочные коэффициенты: средняя тайга – 0,8; северная тайга – 0,7; широколиственные леса – 1,1. При оценке успешности лесовозобновления применяются коэффициенты пересчета мелкого и среднего подроста в крупный. Для мелкого применяется коэффициент 0,5, для среднего – 0,8, для крупного – 1, 0.

Таблица 8

Шкала оценки предварительного возобновления  
(по данным Гослесхоза СССР, 1984 г.)

Порода	Основные группы типов леса	Количество подроста в тыс.шт. на 1 га по категориям крупности			Групповой подрост, гр./га
		Мелкий до 0,5 м	Средний 0,51-1,5 м	Крупный свыше 1,5 м	
Сосна	Лишайниковые, вересковые и др.	<u>8,0</u> 4,0-8,0	<u>6,0</u> 3,0-6,0	<u>4,0</u> 2,0-4,0	-
	Брусничные и др.	<u>5,0</u> 2,5-5,0	<u>3,0</u> 2,0-3,0	<u>2,5</u> 1,5-2,5	<u>600</u> <u>500</u>
Лиственница	Кисличники, черничники и др.	<u>6,0</u> 3,0-6,0	<u>4,0</u> 2,0-4,0	<u>3,0</u> 1,5-3,0	<u>500</u> 400
	Долгомошники, сфагновые и др.	<u>4,0</u> 2,0-4,0	<u>3,0</u> 1,5-3,0	<u>2,0</u> 1,5-2,0	<u>400</u> 300
Ель	Кисличники, черничники и др.	<u>5,0</u> 3,0-5,0	<u>3,0</u> 1,5-3,0	<u>2,0</u> 1,5-2,0	<u>500</u> 400
Пихта	Долгомошники, сфагновые и др.	<u>4,0</u> 2,0-4,0	<u>3,0</u> 1,5-3,0	<u>2,0</u> 1,0-2,0	<u>400</u> 350
Кедр	Во всех типах	<u>1,5</u>	<u>1,0</u>	<u>0,5</u>	-



	леса	1,0-1,5	0,8-1,0	0,3,-0,5	
Дуб	Во всех типах	<u>4,0</u>	<u>2,0</u>	<u>2,0</u>	-
	леса	3,0-4,0	1,5-2,0	1,5-2,0	

Например, ельник-кисличник (табл.8) имеет табличную густоту  $\frac{5,0}{3,0-5,0}$ , над чертой – минимальное количество жизнеспособного подроста на делянках, где можно обеспечить естественное возобновление вырубок без проведения лесовосстановительных мероприятий, под чертой – количество подроста на делянках, где после лесозаготовки необходимо проводить лесовосстановительные работы. Если полученная при расчетах густота (Г) равна:

- а)  $G < 3,0$  – рекомендуется создавать лесные культуры
- б)  $G = 3,0-5,0$  – требуется содействие естественному возобновлению
- в)  $G > 5,0$  – идет естественное возобновление

Далее необходимо определить категорию подроста по густоте, используя данные табл.9.

Таблица 9

Классификация подроста по густоте и распределению по площади

Категория подроста по густоте	Численность, тыс. экз. на 1 га	Характер распределения подроста на площади	Коэффициент встречаемости, %
Редкий	До 2	Неравномерное	До 40
Средней густоты	2–8	Относительно-равномерное	40–65
Густой	8–13	Равномерное	65–85
Очень густой	Более 13	Равномерное	85–100

Отмечают также, где возобновление хвойных пород идет успешнее: в окнах, вдоль стены леса, на микроповышениях, пнях или в местах поранения почвы и почему?

## 5.2. Учет подлеска

На тех же учетных площадках, что и для подроста, нужно сделать описание подлеска: подсчитать количество экземпляров по породах с указанием средней высоты. Результаты обследования занести в формы 8, 9, заменив имеющееся название таблицы на новое: «Учет подлеска».

На основании полученного сделать вывод о роли подлеска в жизни лесного фитоценоза.

Учет подростка для оценки успешности естественного лесовозобновления

Номер Учетной площадки, порода	Лесничество			Квартал			Выдел			Площадь			Дата	
	Жизнеспособный			Нежизнеспособный			Сухой			Всего без сухого			Итого	
	Мелкий (до 0,5 м)	Средний (0,51-1,5 м)	Крупный (более 1,5 м)	Мелкий (до 0,5 м)	Средний (0,51-1,5 м)	Крупный (более 1,5 м)	Мелкий (до 0,5 м)	Средний (0,51-1,5 м)	Крупный (более 1,5 м)	Мелкий (до 0,5 м)	Средний (0,51-1,5 м)	Крупный (более 1,5 м)		
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														
11.														
12.														
13.														
14.														
15.														
16.														
17.														
18.														
19.														
20.														
21.														
22.														
23.														
24.														
25.														
26.														
27.														
28.														
29.														
30.														
Итого														

Сводные показатели для оценки успешности естественного лесовозобновления

Порода	Лесничество				Квартал				Выдел				Площадь				Дата			
	Жизнеспособный				Нежизнеспособный				Поврежденный				Сухой				Всего без сухого			
	крупный	средний	мелкий	итого	крупный	средний	мелкий	итого	крупный	средний	мелкий	итого	крупный	средний	мелкий	итого	крупный $\Sigma N_k$	средний $\Sigma N_{cp}$	мелкий $\Sigma N_m$	итого $\Sigma N$
<b>1. Общее количество подроста на всех УП, шт.</b>																				
<b>2. Распределение подроста ели по категориям состояния, %</b>																				
<b>3. Распределение подроста по группам высот; % (для последних 4 колонок)</b>																				
<b>4. Средние характеристики для подроста по данным учета</b>																				
Н, см																				
А, лет																				
Z, см/год																				
<b>5. Средневзвешенная высота, см:</b> $H_{cp} = \frac{\sum N_m \cdot H_m \cdot 0,25 + \sum N_{cp} \cdot H_{cp} \cdot 1 + \sum N_{kp} \cdot H_{kp} \cdot 2}{\sum N}$																				
<b>6. Встречаемость, % (количество УП с подростом нужно разделить на общее количество УП)</b>																				
<b>7. Густота подроста, шт./га:</b> $\Gamma = \frac{\sum N \cdot 10000}{n \cdot S}$ , где $\Sigma N$ - общее количество подроста (мелкого, среднего, крупного) на всех учетных площадках, n – количество учетных площадок (30 шт.), S – площадь одной учетной площадки (10 м <sup>2</sup> ).																				
<b>8. Итоговая густота подроста с учетом пересчета мелкого и среднего подроста в крупный, тыс.шт./га</b> $\Gamma = \frac{[\sum N_m \cdot 0,5 + \sum N_{cp} \cdot 0,8 + \sum N_{kp} \cdot 1,0]}{n}$ . Для мелкого подроста коэффициент равен 0,5, для среднего – 0,8, для крупного – 1,0)																				

### 5.3. Статистическая обработка результатов учета подроста

Полученные при обследовании пробной площади результаты учета подроста подлежат математической (статистической) обработке. В практике лесоводственных исследований математические методы чаще всего применяют для анализа совокупности результатов измерений. Статистическая совокупность характеризуется среднеарифметической величиной ( $M$ ) и ее ошибкой ( $m_m$ ), среднеквадратическим отклонением ( $\sigma$ ), коэффициентом вариации ( $v$ ) и точностью опыта ( $P$ ).

При статистической обработке результатов учета подроста используются следующие формулы:

1. Средняя численность подроста на учетной площадке в шт. –  $M_{\text{уч.пл.}}$  и на гектаре –  $M_{\text{га}}$ . Для расчета использовать формулы:

$$M_{\text{уч.пл.}} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}; \quad M_{\text{га}} = M_{\text{уч.пл.}} \cdot \frac{10000}{F},$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – количество подроста на 1, 2, 3, ...,  $n$  учетных площадках;  $n$  – число учетных площадок;  $F$  – размер учетной площадки,  $\text{м}^2$ .

2. Выборочное среднеквадратическое отклонение в шт. Вычисляют этот показатель по форме 10.

Форма 10

Ведомость вычисления среднеквадратического отклонения

Номер учетной площадки	Число подроста на площадке $x_i$ , шт.	Разность между числами подроста $(x_i - M_{\text{уч.пл.}})$ , шт.	Квадрат разности $(x_i - M_{\text{уч.пл.}})^2$
1			
2			
3			
...			
30			

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

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

3. Фактический коэффициент вариации  $v$ , % - характеризует разброс (рассеивание) измеряемой величины относительно среднего значения. Рассеивание будет малым, если коэффициент вариации не превышает 10%;

средним, если находится в пределах 11-30%; и большим, если находится за пределами 31%.

$$v = \frac{\sigma}{M_{\text{уч.пл.}}} \cdot 100$$

4. Ошибка репрезентативности средней численности подроста  $m_M$ , шт.

$$m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

5. Показатель точности наблюдений  $P$ , %. Результат исследования оценивается показателем точности наблюдений. Исследования достаточно точны, если он не превышает 5%. Если находится в пределах 6-10%, то удовлетворительным.

$$P = \frac{v}{\sqrt{n}}$$

6. Коэффициент встречаемости  $\tau$ , %

$$\tau = \frac{n_1}{n} \cdot 100,$$

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

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

$$KГ = \frac{\sigma^2}{M_{\text{уч.пл.}}}.$$

Результаты статистической обработки данных учета подроста заносятся в ведомость (форма 11).

Статистические показатели учета естественного лесовозобновления

Статистический показатель	Значение показателя подроста по группам высот			Значение показателя подроста, приведенного к крупному	Рекомендуемые мероприятия
	до 0,5 м	0,51-1,5 м	более 1,5 м		
Средняя численность подроста, шт. на:					
- учетной площадке					
- гектаре					
Ошибка средней численности подроста, шт.					
Коэффициент вариации, %					
Точность исследования, %					
Коэффициент встречаемости, %					
Коэффициент гомогенности					

## **6. Изучение компонентов лесного фитоценоза**

**На пятый день практики** студенты завершают лесотипологическое обследование пробной площади изучением компонентов лесного фитоценоза.

Для изучения компонентов лесного фитоценоза студентам необходимо заложить на пробной площади полосу длиной 40 м и шириной 5 м. Место должно отвечать следующим требованиям: характеризоваться ровным микрорельефом, средним для участка составом древостоя, подроста и подлеска. Далее следует изобразить профильную диаграмму насаждения (вертикальный и горизонтальный профиль участка леса) по измерениям в натуре полосы. На диаграмме необходимо отметить: местонахождение каждого дерева, древесную породу, подрост, подлесок, указать элементы горизонтального и вертикального расчленения фитоценоза (парцеллы, синузии), выделить ярусы насаждения (приложение 3).

## 7. Составление и сдача отчета.

**На шестой день практики** студенты готовят отчет. Отчет по практике должен иметь титульный лист (приложение 4). На следующей странице приводится оглавление (приложение 5). Далее дается введение, отражающее цели и задачи практики, приводится краткая методика проведенных исследований, результаты лесотипологического обследования пробной площади, результаты учета естественного возобновления, а также профиль лесного фитоценоза.

Правила оформления отчета. Весь отчет печатается шрифтом Times New Roman, интервал полуторный (кроме таблиц), автоматическая расстановка переносов. Основной заголовок – жирный, заглавный, высота 12 кегль, выравнивание по центру, без абзаца. Подзаголовок – жирный, заглавный, высота 11 кегль, выравнивание по центру, без абзаца. Для остальных подзаголовков (1.1.1, 1.1.1.1 и т.д.) – высота уменьшается на 1 кегль. Основной текст – высота 12 кегль, выравнивание по ширине, абзац 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, 10 кегль. Нумерация рисунков сплошная. Таблицы выравниваются по центру на всю ширину листа. Название располагается над таблицей, выравнивание по центру, 10 кегль, жирный. При переносе таблицы с одной страницы на другую обязательно дублируется головка таблицы. Ссылки на рисунки и таблицы в тексте обязательны и должны предшествовать самой таблице или рисунку. Параметры страницы, см.: верхнее – 2, нижнее – 2, левое – 3, правое – 1,5. Формат листа А4.

По мере готовности студентов бригады сдают отчет руководителю практики. На зачете присутствуют одновременно все члены бригады. Однако объяснение представленных материалов и защита выдвигаемых положений производится индивидуально. Если студент правильно отвечает на вопросы преподавателя, то ему практика засчитывается, в противном случае зачет переносится на другое время.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично (на следующий год), в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из учебного заведения как имеющие академическую задолженность.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мартынов А.Н., Сеннов С.Н., Грязькин А.В. Естественное возобновление леса: Текст лекций для студентов специальности 31.12. – СПб.: ЛТА, 1994. – 44 с.
2. Мартынов А.Н., Ковязин В.Ф., Аникин А.С. Основы лесного хозяйства. Экология леса: Учебное пособие. – СПб.: СПбГЛТА, 2003. – 64 с.
3. Мартынов А.Н., Ковязин В.Ф., Аникин А.С. Основы лесного хозяйства. Возобновление и формирование леса: Учебное пособие. – СПб.: СПбГЛТА, 2003. – 48 с.
4. Минаев В.Н., Тетюхин С.В., Ковязин В.Ф. Основы лесного хозяйства. Таксация леса: Учебное пособие. – СПб.: СПбГЛТА, 2004. – 94 с.
5. Сеннов С.Н. Лесная типология: Текст лекций. – Л.: ЛТА, 1989. – 40 с.
6. Сеннов С.Н., Ковязин В.Ф. Лесоводство: Учебное пособие для самостоятельной подготовке к практическим занятиям с основами научных исследований студентов специальности 31.12. – Л.: ЛТА, 1990. – 96 с.
7. Сеннов С.Н., Ковязин В.Ф. Лесоведение: Методические указания по учебной практике студентов III курса дневного отделения специальности 31.12. – Л.: ЛТА, 1991. – 40 с.
8. Титов Ю.В., Игнатьева М.Е., Минкевич Г.П. Морфология и систематика растений: Методические указания по проведению учебной практики для студентов специальности 31.12. – СПб.: СПбГЛТА, 1994. – 44 с.
9. Чертов О.Г. Экология лесных земель (почвенно-экологическое исследование лесных местообитаний). – Л.: Наука, 1981. – 192 с.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

## АБРИС ВЫДЕЛА

Масштаб 1:2000






Лесничество \_\_\_\_\_

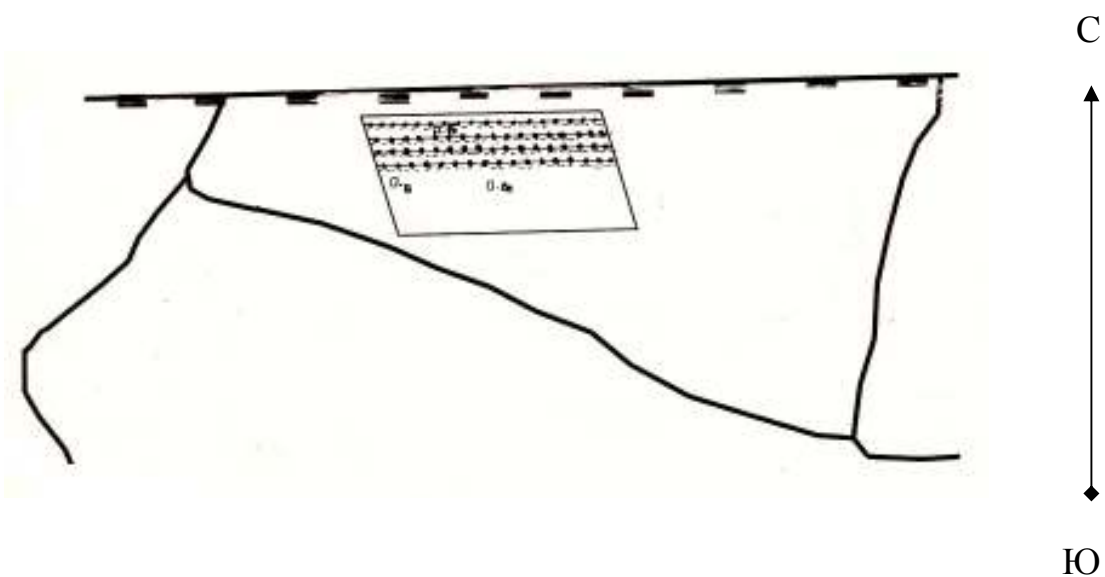
Квартал № \_\_\_\_\_

Выдел № \_\_\_\_\_

Пробная площадь 0,5 га

### Условные обозначения:

	Круговые площадки учета подроста и подлеска по ходовым линиям
	Ходовые линии
	Почвенные прикопки
	Граница выдела
	Просека



Исполнители:

Факультет \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Группа № \_\_\_\_\_

Бригада № \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

(с указанием номера зачетной книжки)

**П Р И М Е Р****камеральной обработки результатов таксации постоянных пробных площадей**

**Введение.** Для определения характеристики насаждения в его однородной, наиболее характерной части отграничивают пробную площадь. Размер пробной площади должен быть такой, чтобы на ней было не менее 200 деревьев преобладающей породы древостоя, а в молодняках – 400-500 шт. На пробной площади производится перечет деревьев (сплошной или по учетным деревьям) и измерение высот. Перечет деревьев проводится по элементам леса и ступеням толщины. При среднем диаметре основного элемента леса до 4 см перечет ведется по ступеням толщины через 0,5 см, с 4 до 8 см – через 1 см, с 8 до 16 см – через 2 см и с 16 см и более – через 4 см. Полученный в результате перечета ряд распределения деревьев по ступеням толщины является главным таксационным показателем элемента леса, так как по нему вычисляются все основные показатели древостоя. Для построения кривых высот и определения по ним средних высот древостоев у преобладающей породы замеряют высоты – не менее 5 деревьев на ступень толщины, а по остальным элементам леса – одного дерева на ступень (примерно подряд по диагоналям пробы).

**Этапы обработки:**

1. По результатам измерения диаметра деревьев составить таблицу их распределения по ступеням толщины с разделением по породам и на живые, срубленные и сухостой (точкование – метод конверта). Суммарное число деревьев: живых, срубленных и усохших – должно быть равно числу живых деревьев во время предыдущей таксации. Должна быть уточнена судьба каждого дерева. Если среднее из двух измерений дерева окажется на границе ступеней, то нужно последовательно относить такие деревья то к большей, то к меньшей ступени (табл.10).

Таблица 10

Лесничество \_\_\_\_\_; Квартал \_\_\_\_\_; Выдел \_\_\_\_\_

Площадь участка

Дата

Ступень толщины	Количество деревьев, шт.	
	Живые	Сухостой
4 (2,1-6,0)	21	7
8 (6,1-10,0)	62	8
12 (10,1-14,0)	63	3
16 (14,1-18,0)	28	2
20 (18,1-22,0)	7	0
24 (22,1-26,0)	4	0
28 (26,1-30,0)	3	0
$\Sigma$	188	20

2. Составить таблицу отдельно по породам и категориям (живые, срубленные, сухие) с такими столбцами: степень толщины, число деревьев (N), сумма площадей сечения (G), высота ступени (H), разряд высот (Pв), объем одного дерева (V<sub>1</sub>), общий объем ступени (V). Для сухостоя той же породы: число деревьев (N), сумма площадей сечения (G), запас (V) (табл.11).

3. Столбец «Степень толщины» табл.11 заполняется по табл.10.

Таблица 11

Лесничество \_\_\_\_\_; Квартал \_\_\_\_\_; Выдел \_\_\_\_\_

Площадь участка \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Степень толщины	Ель								
	Живые						Сухие		
	N	G	H	Pв	V <sub>1</sub>	V	N	G	V
4	21	0,026	4,1		0,004	0,084	7	0,00 9	0,028
8	62	0,312	10,0	V	0,028	1,736	8	0,04 0	0,176
12	63	0,713	14,0	V	0,084	5,292	3	0,03 4	0,225
16	28	0,563	17,5	IV	0,188	5,264	2	0,04 0	0,344
20	7	0,220	20,2	IV	0,322	2,254			
24	4	0,181	22,5	IV	0,493	1,972			
28	3	0,185	24,5	IV	0,700	2,100			
Σ	188	2,200				18,702	20	0,12 3	0,773
на 1 га	1175	13,750				116,8875	125	0,77	4,83125

$$g_{\text{ср.дер.}} = G/N = 0,0117021 \text{ м}^2$$

$$D_{\text{ср.}} = 12,2 \text{ см}$$

$$D_{\text{маx}} = 22,3 \text{ см}$$

$$H_{\text{ср.}} = 14,1 \text{ м}$$

$$H_{\text{маx}} = 21,7 \text{ м}$$

4. Столбец «N» табл.11 заполняется по табл.10. N на 1 га =  $\Sigma N / S = 188/0,16 = 1175$  шт. (площадь участка 0,16 га).

5. Для упрощенного определения G по числу деревьев N каждой ступени используют таблицу «Площади сечений в кв.м для 1-100 стволов по диаметру на высоте груди в см» из таксационного справочника.

Пример:

До 100 деревьев (N = 21, степень толщины d = 4):

- выбираем степень толщины d = 4;
- выбираем количество деревьев N = 21;

- пересечение данных столбцов дает  $G = 0,026$ .
- Более 100 деревьев ( $N = 121$ , ступень толщины  $d = 4$ ):
- - 
  - 
  - раскладываем  $121 = 100 + 21$
  - повторяем шаги из предыдущего примера для 100 деревьев,  $G = 0,126 \text{ м}^2$ ;
  - повторяем шаги из предыдущего примера для 21 деревьев,  $G = 0,026 \text{ м}^2$ ;
- для 121 дерева  $G = 0,126 + 0,026 = 0,152 \text{ м}^2$ .
6. Устанавливаем среднюю площадь сечения одного дерева ( $g_{\text{ср.дер.}} = G / N = 2,200 / 188 = 0,0117021 \text{ м}^2$ ).
7. Средний диаметр ( $D_{\text{ср.}}$ ) находят по таблице «Площади сечений древесных стволов в кв.см по диаметрам в см и мм и объемы однометровых цилиндров в куб.м при перенесении запятой влево на четыре знака» из таксационного справочника:
- $g_{\text{ср.дер.}} \cdot 10000 = 0,0117021 \cdot 10000 = 117$ ;
  - находим по вышеуказанной таблице из таксационного справочника число 117;
  - пересечение перпендикулярных столбцов дает средний диаметр ( $D_{\text{ср.}}$ ):  $D_{\text{ср.}} = 12,2 \text{ см}$ .
8. Максимальным диаметром ( $D_{\text{мах}}$ ) называют средний диаметр 100 наиболее крупных деревьев на 1 га. Если размер пробной площади 0,16 га, то определяют средний диаметр 16 наиболее крупных деревьев. Метод тот же, что и для среднего диаметра:
- определяем 16 наиболее крупных деревьев: 3 дерева ступени толщины 28; 4 дерева ступени толщины 24; 7 деревьев ступени толщины 20 и 2 дерева ступени толщины 16;
  - находим сумму площадей сечения ( $G$ ) для 2-х деревьев ступени толщины 16 (см.п.5):  $G = 0,040 \text{ м}^2$ ;
  - находим сумму площадей сечения 16 наиболее крупных деревьев:  $0,185 + 0,181 + 0,220 + 0,040 = 0,626 \text{ м}^2$ ;
  - определяем среднюю площадь сечения одного из наиболее крупных деревьев согласно п.6:  $g_{\text{ср.кр.дер.}} = 0,626 / 16 = 0,0391 \text{ м}^2$ ;
  - Максимальный диаметр ( $D_{\text{мах}}$ ) находим согласно п.7:  $D_{\text{мах}} = 22,3 \text{ см}$ .
9. Построить график высот по измерениям в год таксации (рис.7). Исходными данными для ее построения служат ступени толщины и высоты замеров по 2-3 дерева для каждой ступени толщины преобладающей

породы. График кривых высот строится на миллиметровой бумаге, где на оси абсцисс откладывают ступени толщины (масштаб в 1 см – 2 см диаметра, а по оси ординат высоты (в 1 см – 2 м высоты). На график наносят точками высоты по ступеням толщины. Эти точки последовательно соединяют прямыми линиями и по полученной ломанной линии проводят плавную выпуклую кривую высот с таким расчетом, чтобы она проходила как можно ближе к нанесенным точкам высот и отсекала вверх и вниз примерно равные площади образуемых треугольников.

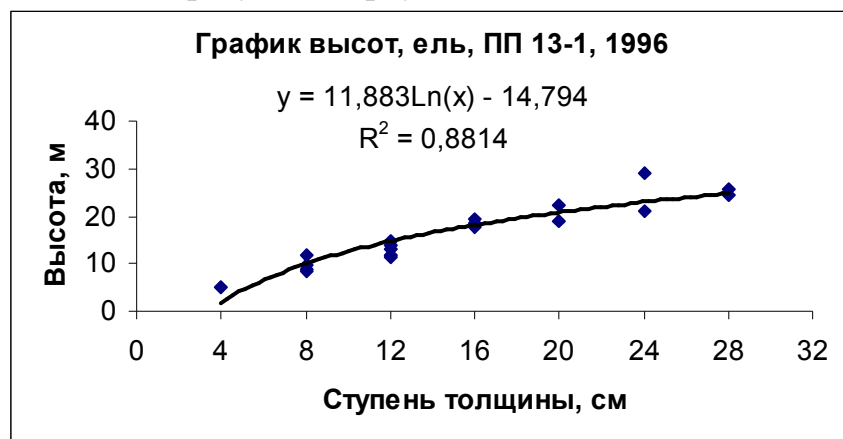


Рис.7. График высот

10. Переносят высоты в табл.11.

11. Определяем среднюю высоту древостоя  $H_{ср.}$ : по оси абсцисс откладывает вычисленный средний диаметр данного древостоя  $D_{ср.}$  и из этой точки восстанавливают перпендикуляр до пересечения с кривой высот. Величина этого перпендикуляра согласно масштабу по оси ординат (при проектировании на нее) дает среднюю высоту древостоя  $H_{ср.}$

12. Определяем максимальную высоту древостоя  $H_{маx}$ : аналогично  $H_{ср.}$

13. Средние и верхние высоты, средний диаметр определяют только для преобладающей породы каждого яруса.

14. Определяем разряды высот по «Таблицам разряды высот и объемы стволов для древостоев» из таксационного справочника. Разряды высот, т.е. соотношение высоты с диаметром, нарастают с увеличением диаметра и возраста. По тем же таблицам определяем объем одного дерева.

15. Определяем общий объем ступени:  $V = V_1 \cdot N$ .

16. Определяем запас на 0,16 га: сумма запасов по ступеням толщины – 18,702 м<sup>3</sup>.

17. Определяем запас на 1 га:  $\Sigma V / S = 18,702 / 0,16 = 116,8875$  м<sup>3</sup>/га.

18. Аналогично вычисляют  $N, G, V$  для сухостоя.

19. После заполнения таблицы нужно подвести итоги на пробной площади, а затем в переводе на 1 га с учетом размера пробной площади.  $G$  на пробной площади определяют с точностью до  $0,01 \text{ м}^2$ , а  $V$  – до  $0,1 \text{ м}^3$ . При переводе на 1 га  $G$  округляют до  $0,1 \text{ м}^2$ , а  $V$  – до целых  $\text{м}^3$ .

20. Итоговые данные из составленной табл.13 переносятся в сводную ведомость с результатами таксации (табл.12).

Пример по ели 1996 г.:

– Столбцы 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 из табл.11.  
– Класс бонитета (столбец 5) – характеризует производительность или урожайность местопроизрастания для данной древесной породы. Основных классов бонитета пять. Класс бонитета насаждения устанавливают по возрасту и средней высоте преобладающей породы по таблицам проф.М.М. Орлова из таксационного справочника.

– Общая производительность за 1996 г. по ели (столбец 13) = Запас растущего древостоя + запас сухостоя =  $117 + 5 = 122 \text{ м}^3/\text{га}$ .

– Текущий прирост (столбец 14) = Общая производительность / возраст древостоя =  $336 / 55 = 6,1 \text{ м}^3/\text{га}$ .

21. Второй ярус выделяют по правилам таксации.

– Запас яруса определяют как сумму запасов древостоев элементов леса, входящих в данный ярус.

– Состав яруса устанавливают по доле участия запаса каждого древостоя элемента леса, входящего в ярус в общем запасе яруса, принимаемого за 10 единиц. В молодняках до 10 лет центральных и южных районов страны и до 20 лет – в северных состав определяют по соотношению числа деревьев. Эта доля участия каждого элемента леса в составе яруса называется коэффициентом состава и определяется (с округлением до 0,1) путем деления запаса элемента леса на  $1/10$  запаса яруса. Породы древостоев элементов леса в формуле состава яруса обозначают начальными заглавными буквами их названия, а их возрасты – числом лет (справ внизу) с округлением до подкласса возраста (хвойных до 10 лет и лиственных до 5 лет). Сумма всех коэффициентов формулы состава яруса должна равняться десяти. Коэффициенты состава вычисляются с дробностью до 0,1 единицы состава. При глазомерной таксации насаждений состав проставляется в целых единицах, а когда доля участия элемента леса в общем запасе яруса составляет 0,2-0,5 единицы, в формуле состава его коэффициент не указывают, а перед обозначением породы ставят знак +, а при доле участия менее 0,2 единицы в формуле состава пишут сокращенно слов «единично» (ед). Пример:  $5C_{120}5Oc_{80}+B_{80}\text{ед}.E_{110}$ .

– Средняя высота яруса определяется как средневзвешенная высота древостоев элементов леса на их коэффициенты состава. Например, ярус  $8C$  высотой 25 м и  $2B$  высотой 22 м будет иметь среднюю высоту

$H=(8\cdot 25+2\cdot 22)/10=24,4$  м. Если ярус представлен одним элементом леса, то его таксационные показатели будут одновременно и таксационными показателями яруса.

– Полнота яруса определяется абсолютная и относительная. Абсолютная полнота – это общая сумма площадей сечений на высоте груди всех древостоев элементов леса, входящих в ярус, на площади 1 га. Например, по приложению 4, табл.2 абсолютная полнота елового древостоя  $13,75$  м<sup>2</sup>/га. При таксации всегда показывают относительную полноту в десятых долях единицы. Относительная полнота – это отношение абсолютной полноты таксируемого яруса к сумме площадей сечений на 1 га нормально полного насаждения с полнотой 1,0. Последняя берется по преобладающей породе и средней высоте яруса из стандартной таблицы сумм площадей сечений и запасов насаждений при полноте 1,0 из таксационного справочника. Например, для елового насаждения высотой 14,1 м сумма площадей сечения при полноте 1,0 равна  $26,7$  м<sup>2</sup>/га. Следовательно, относительная полнота =  $13,75 / 26,7 = 0,5$ .



Лесничество

Квартал

Выдел

Площадь участка

Дата

## Таксационная характеристика насаждения

Возраст древостоя, год и месяц таксации	Порода	Средний диаметр, Д <sub>ср.</sub> , см	Высота		Бонитет	Количество деревьев, шт./га	Сумма площадей сечения		Запас		Общая производительность, м <sup>3</sup> /га	Текущий прирост, Z, м <sup>3</sup> /га в год
			средняя, H <sub>ср.</sub> , м	максимальная, H <sub>мах.</sub> , м			растущего древостоя, G, м <sup>2</sup> /га	сухостоя, G, м <sup>2</sup> /га	растущего древостоя, м <sup>3</sup> /га	сухостоя, м <sup>3</sup> /га		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14
55 1996	Б	21,4	29,2	32,4	Ia	713	25,7	0,2	334	2	336	6,1
	Е	12,2	14,1	21,7	II	1175	13,8	0,8	117	5	122	2,2
	Ол	-	-	-	-	13	0,3	0,1	3	1	4	0,1
	Лц	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	0,1
	<b>Итого</b>	<b>21,4</b>	<b>29,2</b>	<b>32,4</b>			<b>1901</b>	<b>39,8</b>	<b>1,1</b>	<b>454</b>	<b>8</b>	<b>465</b>

Состав древостоя \_\_\_\_\_

Относительная полнота \_\_\_\_\_

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионально-  
го образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра лесоводства

# О Т Ч Е Т

по учебной практике по дисциплине «Лесоведение»

- Выполнила бригада №...:
1. ФИО. Зачетная книжка №...
  2. ФИО. Зачетная книжка №...
  3. ФИО. Зачетная книжка №...
  4. ФИО. Зачетная книжка №...
  5. ФИО. Зачетная книжка №...
  6. ФИО. Зачетная книжка №...

Проверил:  
ФИО, должность преподавателя

Санкт-Петербург

---

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение (цели и задачи учебной практики).....	
1. Знакомство с Охтинским учебно-опытным лесхозом и его хозяйственной деятельностью.....	
2. Лесотипологическое описание пробной площади .....	
2.1. Характеристика древостоя.....	
2.2. Характеристика живого напочвенного покрова.....	
2.3. Краткая характеристика почвы.....	
2.4. Определение типа леса и типа условий Местопроизрастания.....	
3. Учет естественного возобновления хвойных пород выборочно-статистическим методом.....	
3.1. Оценка успешности естественного лесовозобновления (учет подростa).....	
3.2. Учет подлеска.....	
3.3. Статистическая обработка результатов учета подростa....	
4. Изучение компонентов лесного фитоценоза.....	
Библиографический список.....	

Александр Сергеевич Аникин  
Ольга Ивановна Григорьева  
Наталья Валерьевна Беляева

# ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Методические указания  
по прохождению учебной практики  
для студентов специальности 250401  
«Лесоинженерное дело»

*Отпечатано с готового оригинал-макета  
в авторской редакции*

---

Подписано в печать с оригинал-макета  
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.  
Уч.-изд. л. 2,75. Печ. л. 2,75. Тираж 200 экз. Заказ №

---

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