

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»**

**Методические указания
по проведению учебной практики по дисциплине
«Лесная энтомология и беспозвоночные»
для подготовки бакалавров
по направлению 35.03.01 «Лесное дело»
для студентов ИЛиП дневной формы обучения**

Авторы:

Селиховкин А.В. проф., д.б.н.

Поповичев Б.Г., доц., к.б.н.

Мусолин Д.Л., доц., к.б.н.

Рассмотрено на заседании
кафедры защиты леса,
древесиноведения и
охотоведения

**Санкт-Петербург
2018**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	5
2. ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ	8
2.1. Практическая экскурсия	8
2.2. Проведение лесопатологического обследования на временной пробной площади во взрослом древостое	8
2.3. Проведение лесопатологического обследования на постоянной пробной площади во взрослом древостое	11
2.4. Обследование возобновления	12
3. ПОДГОТОВКА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОТЧЁТА	15
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Лесная энтомология и беспозвоночные» входит в число обязательных дисциплин вариативной части учебного плана по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело», профиль «Лесное хозяйство». В соответствии с учебным планом и программой подготовки специалистов лесного профиля, при изучении лесной энтомологии и беспозвоночных студенты проходят ознакомительную экскурсию, на которой преподаватель знакомит студентов с методами сбора насекомых и прочих беспозвоночных, типами повреждений, которые они наносят древесным растениям, и методами обследований лесных насаждений в натуральных условиях. Затем студенты проводят работу по сбору насекомых и других беспозвоночных животных, а также гербарного материала с наиболее типичными повреждениями отдельных частей растений. Каждая группа (бригада) представляет на кафедру коллекции, содержащие не менее 25 видов насекомых и 5 видов других беспозвоночных животных (желательно в количестве трёх экземпляров каждого вида). При наличии у насекомых полового диморфизма (т.е. достаточно ярких различий, проявляющихся между самками и самцами по ряду внешних вторичных признаков) в сборах обязательно должны быть представлены самки и самцы. Обучающиеся представляют не менее 15 различных типов повреждений древесных растений. Собранный материал должен быть определён.

В процессе практики обучающиеся проводят лесопатологические обследования в трёх формах: обследование взрослого древостоя на временной пробной площади, обследование взрослого древостоя на постоянной пробной площади, обследование лесных культур на временной пробной площади. Результаты обследований оформляются в виде таблиц. Проводятся необходимые подсчёты, на основании которых студенты должны сделать выводы о лесопатологическом состоянии каждого обследованного участка.

Целью учебной практики является закрепление знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Лесная энтомология и беспозвоночные», ознакомление с основными видами лесных беспозвоночных, в первую очередь насекомых-вредителей леса, методами и приёмами осуществления лесопатологических обследований, проведение работ по лесоэнтомологическому мониторингу, натурное ознакомление с лесными энтомокомплексами в древостоях различного состава, возраста, типов леса, приобретение студентами навыков сбора насекомых на разных фазах их развития, их консервации, сбора и определения повреждений, наносимых насекомыми-фитофагами древесным растениям.

Задачи практики:

1. ознакомление с основными видами лесных беспозвоночных, в первую очередь насекомых-вредителей леса;

2. проведение рекогносцировочного лесопатологического обследования части квартала, выявление участков леса с массовым размножением вредителей или с повышенным текущим отпадом и оценка их санитарного состояния путём закладки временных пробных площадей, выявление видового состава насекомых-вредителей и беспозвоночных животных;

3. оценка санитарного состояния древостоев и популяций стволовых вредителей на постоянной пробной площади;

4. оценка состояния искусственного и/или естественного возобновления хвойных и лиственных пород и популяций вредителей;

5. сбор насекомых и повреждений для знакомства с видовым разнообразием и для пополнения энтомологических коллекций, необходимых для учебного процесса.

1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Студентам перед началом практики выдаётся следующее оборудование:

- 1) определитель насекомых по имаго;
- 2) определитель насекомых по повреждениям;
- 3) определитель беспозвоночных животных (исключая насекомых);
- 4) энтомологический сачок;
- 5) морилки (банки) для умерщвления собираемых насекомых;
- 6) банки и пробирки с консервирующими жидкостями для умерщвления и сохранения некоторых взрослых насекомых, например, некоторых жуков и очень мелких насекомых (тли, трипсы, белокрылки и т.п.);
- 7) анестезирующее вещество для замаривания насекомых;
- 8) энтомологические коробки для хранения насекомых на ватных слоях;
- 9) лопаточки (совки) для выкапывания беспозвоночных и образцов повреждений из почвы;
- 10) гербарные папки для сбора образцов повреждений;
- 11) 10-кратная лупа, пинцет, пустые пробирки с пробками, нож или ножницы, кисточку для снятия с растений нежных мелких насекомых;
- 12) мерная вилка;
- 13) бланки таблиц для проведения лесопатологических обследований.

Энтомологический сачок предназначен для ловли насекомых в воздухе или с растений. Он состоит из обруча, мешка и ручки. Обруч делается диаметром 30 см из упругой стальной проволоки толщиной 3–5 мм. Мешок шьется из марли, бязи или капроновой сетки глубиной 60–70 см с округлым дном. Ручка сачка изготавливается из прочного, но легкого дерева. Её длина 1 м. Для ловли летающих насекомых используют воздушный сачок с мешком из марли. Для кошения на растениях – из более плотной ткани; это может быть бязь или капроновая сетка.

При кошении на растениях сильными взмахами проводят справа налево и обратно. Когда в сачок наберутся насекомые, левой рукой перехватывают мешок над содержимым и осторожно выбирают сначала летающих насекомых, а затем остальных. Рекомендуется перед раскладыванием насекомых приморить. С этой целью конец мешка с насекомыми засовывают в банку-морилку и прикрывают ее пробкой. Через 5–8 мин содержимое мешка высыпают на белый лист бумаги и выбирают всех насекомых.

Морилка представляет собой широкогорлую стеклянную банку с пригнанной воздухонепроницаемой пробкой. У специально изготавливаемых морилок пробка корковая и в неё с внутренней стороны вставляется пробирка, которую наполовину заполняют ватой. Подобную морилку можно сделать самостоятельно. Для этого к банке с широким горлышком подбирают

корковую пробку. С внутренней стороны пробки высверливается небольшое углубление с гладкими краями и в него вставляется пробирка или стеклянная трубка. В качестве морилки можно использовать банки разного размера с притертой стеклянной пробкой. Во внутреннее углубление пробки помещается вата. Пробку привязывают к горлышку банки прочной ниткой.

На дно морилки для поглощения излишней влаги следует положить 4–5 кружочков фильтровальной бумаги величиной с дно банки и наполнить её полосками той же бумаги, сложенной гармошкой, для уменьшения контакта насекомых между собой и их возможной порчи. Фильтровальную бумагу можно заменить газетной бумагой. Бумагу необходимо менять перед каждым выходом в поле. Для умерщвления насекомых используют эфир и хлороформ. Жидкость капают на комочек ваты, закрепленной внутри банки. Морилку заполняют насекомыми не более чем на 1/4 общего объема банки. Лучше иметь при себе несколько морилок. Это дает возможность пойманных насекомых сортировать на месте лова, хищников сажать отдельно от растительоядных насекомых, крупных насекомых и с плотным покровом – отдельно от мелких и нежных. В целях лучшего сохранения (особенно крупных бабочек) насекомых не помещают в морилку, а умерщвляют, быстро надавливая на грудь большим и средним пальцами.

Собранных насекомых морят (умерщвляют) различными ядами, которые легко испаряются: серным эфиром, хлороформом, уксусным эфиром, дихлорэтаном. Чаще всего в качестве ядов для морилок используют серный эфир. Так как этот препарат очень летуч, при выходе в поле следует иметь с собой небольшой его запас (в пузырьке с притертой пробкой) и несколько раз перезаряжать морилку. Хлороформ менее летуч и более удобен, чем эфир. Наиболее удобен для морилок уксусный эфир: насекомые, умерщвленные этим ядом, долго сохраняют гибкость. Смесь хлороформа и уксусного эфира (в соотношении 1:1) очень хороша для морилок. Дихлорэтан менее летуч, чем предыдущие яды, быстро убивает насекомых. Они долго сохраняют гибкость. При отсутствии этих препаратов можно использовать бензин или бензол, но они медленно действуют, а убитые бензином и бензолом насекомые сильно твердеют, что затрудняет их последующее расправление. Замаривают насекомых в морилке, которую заправляют перед уходом на экскурсию. Капли яда не должны попадать на тело насекомых, так как от этого они твердеют и сильно изменяют окраску. Время содержания насекомых в морилке различно от нескольких минут до нескольких часов в зависимости от их устойчивости к ядам. Наименее стойкими являются перепончатокрылые, мухи, ручейники, промежуточное положение занимают клопы, цикады, бабочки, прямокрылые, наиболее стойки жуки.

Для хранения собранных насекомых используется вату или толстый нетканый материал. Вату разбирают на слои и делают из них матрасики по величине картонной коробки. Насекомых раскладывают брюшком вниз и так, чтобы они не касались друг друга во избежание повреждений. Когда весь слой ваты заполнится насекомыми, сверху кладут лист бумаги, на который

накладывают второй слой ваты. Так делают до тех пор, пока не заполнится вся коробка. Под каждым слоем ваты прокладывают по листу бумаги, которая, загибаясь сверху, должна выступать над поверхностью слоя. За эти края бумагу потом будет легко поднимать слой за слоем из коробки. На каждом листе бумаги простым карандашом делаются надписи: дата сбора насекомых, название растения или станции, откуда оно собрано, место, где проводился сбор, имя сборщика. Не следует размещать крупных насекомых рядом с мелкими особями, т.к. при перевозке они могут друг друга повредить. Если количества набранных насекомых не хватает на целый матрасик, то уложенную группу обводят на вате ниткой, а на покрывающем листе обводят соответствующее место и указывают на нем информацию о собранном материале. Для предохранения коллекции от повреждений вредителями на дно коробки укладывают немного нафталина или камфоры. Очень мелких насекомых, а также насекомых с нежным тонким хитиновым покровом, помещают в 70% спирт, а спустя несколько дней их переносят в 3–5% формалин. Для хранения насекомых предпочтительнее спирт. Обычно в консервирующей жидкости хранят тлей, трипсов, блох, мелких наездников и т.д.

Все собранные насекомые должны быть хорошо этикетированы. Энтомологические сборы без этикеток не имеют ценности. Этикетки должны быть написаны в день сбора материала. Её размер обычно 1 x 2 см. В географической этикетке указывают место сбора, дату, фамилию и инициалы собравшего. В систематической этикетке дается латинское название, фамилия и инициалы. Для фиксированных экземпляров этикетки оформляют тушью или карандашом. Этикетки опускают в пробирки. На короедных повреждениях этикетки обертываются вокруг образца и привязываются бечевкой. Крупные образцы помечают надписями на торце, или на специально заструганной поверхности. Надпись выполняют чернильным карандашом.

2. ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

2.1. Практическая экскурсия

Экскурсия проводится в составе академической группы с целью ознакомления с видовым составом насекомых и других беспозвоночных животных и наносимыми ими повреждениями по маршруту, позволяющему охватить питомники, молодняки естественного и искусственного происхождения, главнейшие лесообразующие породы, древостой на фазах жердняка, приспевания и спелости. Необходимо также ознакомиться с видовым составом энтомофауны, формирующейся на порубочных остатках и в местах хранения заготовленной древесины. Обращается внимание на энтомокомплексы, связанные с растениями-экзотами и декоративными посадками. Во всех случаях особое внимание уделяется насекомым и другим беспозвоночным, повреждающим древесные растения. Кроме этих видов, внимание студентов обращается на паразитических и хищных беспозвоночных животных, в первую очередь на энтомофагов, а также на виды сапротрофов, являющихся типичными обитателями лесных экосистем.

Преподаватель знакомит студентов с категориями состояния деревьев в соответствии с действующими лесопатологическими инструкциями.

2.2. Проведение лесопатологического обследования на временной пробной площади во взрослом древостое

Каждая бригада закладывает временную пробную площадь в соответствии с существующими лесопатологическими правилами. На пробной площади должно находиться не менее 100 деревьев основной лесообразующей породы. В процессе обследования студенты заполняют таблицы 1 и 2, используя полученные ими данные. Таблицы заполняются для преобладающей породы.

Далее в соответствии с таблицей 3 производится расчёт показателей состояния.

На основе данных таблицы 3 обучающиеся проводят анализ состояния древостоя и популяций стволовых вредителей.

Таблица 1

Ведомость перечёта деревьев на временной пробной площади

дата _____; квартал _____; выдел _____;								
тип леса _____; состав _____;								
возраст _____; средняя высота _____; средний диаметр _____								
Диаметр на высоте 1,3 м, см	Категория состояния						Ветровал и бурелом	
	1	2	3	4	5	6	Свежий	старый
8								
12								
16								
20								
24								
28								
32								
36								
40								
44								
48								
52								
56								
60								
64								
68								
....								
Итого								

Таблица 2

Деревья, имеющие признаки заселения вредителями

Диаметр (по ступеням толщины), см	Категория состояния в соответствии и с табл. 1	Вид вредителя	Наличие грибных заболеваний	Другие повреждения

Средний балл (индекс) состояния и доля сухостойных деревьев

Средневзвешенный балл состояния		Доля сухостойных и ветровальных деревьев, %	Доля свежего сухостоя и ветровала, %	Встречаемость вредителей*, %		
Все категории	Без учёта старого сухостоя и ветровала			Вид 1	Вид 2	Вид 3

*Примечание: для каждого вида вредителя вычисляется доля деревьев, на которых обнаружен этот вредитель от общего количества деревьев, от количества деревьев 5-й категории состояния (свежий сухостой и ветровал); от количества деревьев 6-й категории состояния (старый сухостой и ветровал).

2.3. Проведение лесопатологического обследования на постоянной пробной площади во взрослом древостое

Каждая бригада делает перечёт на постоянной пробной площади в соответствии с существующими правилами (не менее 100 деревьев). В процессе обследования студенты заполняют таблицу 4.

Далее в соответствии с таблицей 5 производится расчёт показателей состояния.

Таблица 4

Ведомость перече́та деревьев на постоянной пробной площади,
Дата _____

№ дерева	Порода	Диаметр на высоте 1,3 м, см	Категория состояния (1–6, свежий или старый ветровал и бурелом)	Сведения о наличии вредителей (вид, плотность поселения), грибов и повреждений
Итого	-	-		

Таблица 5

Средний балл (индекс) состояния и доля сухостойных деревьев

Средневзвешенный балл состояния		Доля сухостойных и ветровальных деревьев, %	Доля свежего сухостоя и ветровала, %	Встречаемость вредителей*, %		
Все категории	Без учёта старого сухостоя и ветровала			Вид 1	Вид 2	Вид 3

*Примечание: для каждого вида вредителя вычисляется доля деревьев, на которых обнаружен этот вредитель от общего количества деревьев, от количества деревьев 5-й категории состояния (свежий сухостой и ветровал); от количества деревьев 6-й категории состояния (старый сухостой и ветровал).

Затем, студенты на основе собственных расчётов и используя данные предоставленные преподавателем, вносит результаты обследования за текущий и предыдущие годы.

Таблица 5

Средний балл (индекс) состояния и доля сухостойных деревьев

Год обследования	Средневзвешенный балл состояния		Доля сухостойных и ветровальных деревьев, %	Доля свежего сухостоя и ветровала, %	Встречаемость вредителей*, %		
	Все категории	Без учёта старого сухостоя и ветровала			Вид 1	Вид 2	Вид 3
Текущий							
Предыдущий 1							
Предыдущий 2							
Предыдущий 3							

*Примечание: для каждого вида вредителя вычисляется доля деревьев, на которых обнаружен этот вредитель от общего количества деревьев, от количества деревьев 5-й категории состояния (свежий сухостой и ветровал); от количества деревьев 6-й категории состояния (старый сухостой и ветровал).

На основе данных таблице 5 обучающиеся проводят анализ состояния древостоя и популяций стволовых вредителей.

2.4. Обследование возобновления

Каждая бригада закладывает две временные пробные площади в лесных культурах или на участках естественного возобновления хвойных и лиственных пород; одну площадь по хвойной породе (обычно это сосна или ель), вторую – по лиственной (берёза, осина или широколиственная порода). На каждой пробной площади должно находиться не менее 20 деревьев одной породы. На каждой пробной площади производится определение состояния деревьев, проводится количественная оценка различных видов повреждений, устанавливаются виды вредителей. В итоге заполняются таблицы 7 и 8.

На основе результирующих данных таблиц 7 и 8 обучающиеся проводят анализ состояния возобновления и популяций вредителей.

Таблица 7

Ведомость для лесопатологического обследования возобновления лиственных пород

Дата: _____ Квартал ____, Выдел _____.

Градации интенсивности повреждения насекомыми: Е – единично (менее 1%); 1 балл – 1–10%; 2 балла – 11–50%; 3 балла – более 50%.

Лиственные: порода -

№	Н, м	Кат. сос- то- яния	Обье- дание	Ске- лети- рова- ние	Свора- чивание листьев	Мини- рование	Галлы	Повре- ждение ствола	Повре- ждение побегов	Конкретный вид Примечание
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
...										
20										
Сре- днее										

Примечание: среднее рассчитывается как средневзвешенное значение.

Ведомость для лесопатологического обследования возобновления хвойных пород

Дата: _____ Квартал ____, Выдел _____.

Градации интенсивности повреждения насекомыми: Е – единично (менее 1%); 1 балл – 1–10%; 2 балла – 11–50%; 3 балла – более 50%.

Хвойные: порода -

№	Н, м	Кат. сос- то- яния	Объе- дание	Сцепли- вание хвои	Галлы	Мини- рование	Повре- ждение ствола	Повре- ждение побегов	Прочее	Конкретный вид Примечание
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
....										
20										
Сре- днее										

Примечание: среднее рассчитывается как средневзвешенное значение.

3. ПОДГОТОВКА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОТЧЁТА

Отчёт по учебной практике должен содержать нижеследующий материал:

1. этикетированные сборы насекомых и других беспозвоночных животных (не менее 25 видов насекомых и 5 видов других беспозвоночных; см. Введение); таксономическая принадлежность животных должна быть установлена возможно более полно;
2. образцы повреждений древесных растений (не менее 15 видов повреждений); таксономическая принадлежность вредителя должна быть установлена возможно более полно;
3. результаты обследований, оформленные в виде таблиц, приведённые в данных методических указаниях;
4. описательная часть выполняется в произвольной форме и должна содержать следующие разделы:
 - анализ состояния древостоя и популяций стволовых вредителей по результатам закладки временной пробной площади;
 - анализ динамики состояния древостоя и популяций стволовых вредителей по результатам обследования постоянной пробной площади;
 - анализ состояния возобновления хвойных и лиственных пород и популяций вредителей по результатам обследования возобновления.

Содержательная часть отчёта оформляется на стандартных листах белой бумаги форматом А4 на одной стороне с полями: верхнее – 2,5 см для проставления страниц; левое – 3 см для переплета; правое – 1,5 см; нижнее – 2,0 см для заметок руководителя. При распечатке на принтере предусматривается размер шрифта 12; через 1 интервал. Титульный лист оформляется по установленному в институте образцу, подписывается студентом–практикантом, заверяется руководителем практики и заведующим кафедрой. Нумерация страниц должна быть сквозной.

После сдачи отчёта и получения положительной оценки отчёт по практике размещается каждым студентом на сайте СПбГТУ в личном портфолио.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мозолевская Е.Г., Селиховкин А.В., Ижевский С.С., Захаров А.А., Голосова М.А., Никитский Н.Б. Лесная энтомология. Учебник для вузов. Москва: Академия, 2010. 415 с.
2. Мозолевская Е.Г., Селиховкин А.В., Ижевский С.С., Захаров А.А., Голосова М.А., Никитский Н.Б. Лесная энтомология. Изд. 2-е, исправленное. Учебник для студ. вузов. Москва: Академия, 2011. 415 с.
3. Селиховкин А.В., Бондаренко Е.А. Лесные насекомые. В кн.: Лисино. 200 лет служения лесам России. / Под. ред. А.В. Селиховкина. СПбГЛТА, 2009. 224 с. С.114–128.
4. Селиховкин А.В., Щербакова Л.Н. Лесная энтомология: методические указания, контрольные задания и программа курса. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. 36 с.
5. Селиховкин А.В., Щербакова Л.Н. Технология защиты леса: методические указания, контрольные задания и программа курса. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. 36 с.
6. Щербакова Л.Н., Осетров А.В., Бондаренко Е.А. Лесная энтомология. Учебное пособие. СПб.: СПбГЛТУ, 2015. 64 с.
7. Щербакова Л.Н., Осетров А.В., Бондаренко Е.А. Лесная энтомология. Учебное пособие. СПб.: СПбГЛТУ, 2006. 64 с.
8. Щербакова Л.Н., Селиховкин А.В. Энтомология: методические указания, контрольные задания и программа курса. СПб.: СПбГЛТУ, 2013. 36 с.