



**ИЗУЧАЕМ ЛЕС.
В ПОМОЩЬ ЮНОМУ ЛЕСОВОДУ
(Исследовательская работа школьников)**



Предисловие

При Уральском государственном лесотехническом университете (УГЛТУ) уже длительное время существует и успешно работает Малая лесная академия (МЛА). Она была организована в 1975 г. по инициативе и на базе лесохозяйственного факультета.

Задачи, которые были поставлены перед МЛА:

- экологическое образование и воспитание учащихся;
- координация работы школьных лесничеств региона;
- профессиональная ориентация школьников;
- подготовка старшеклассников к поступлению в ВУЗ.

В качестве слушателей МЛА набирались в первую очередь учащиеся школ из лесных и сельских поселков и небольших городов – члены школьных лесничеств. Занятия со слушателями первоначально вели студенты старших курсов лесохозяйственного факультета под методическим руководством преподавателей. Основной целью проводимых занятий было знакомство школьников с лесными сообществами и специальностью работника лесного хозяйства. С течением времени работа МЛА была поставлена на более профессиональную основу – преподаватели ЛХФ стали не только осуществлять общее руководство учебным процессом, но и вести основной объем занятий. Это позволило значительно повысить уровень преподавания. В дальнейшем произошло расширение МЛА на все факультеты института. В программу подготовки слушателей был введен ряд общеобразовательных предметов для подготовки к поступлению в ВУЗ.

В настоящее время Малая лесная академия ведет совместно с территориальными органами управления лесным хозяйством активную работу по экологическому образованию и воспитанию школьников, в первую очередь членов школьных лесничеств, на территории Уральского Федерального округа. Данная работа осуществляется по нескольким направлениям:

Методическое обеспечение работы школьных лесничеств

- разрабатываются учебные программы для проведения занятий со школьниками – членами школьных лесничеств;
- готовятся методические рекомендации и указания для проведения теоретических и практических занятий, различных массовых мероприятий;
- проводятся методические семинары с руководителями школьных лесничеств;

- проектируются и создаются учебные объекты для экологического образования (экологические тропы, витрины для класса экологии, гербарии древесных и травянистых растений, коллекции семян).

Организация и проведение слетов школьных лесничеств. Для подведения итогов работы школьных лесничеств, распространения опыта работы лучших из них на территории региона регулярно проводятся слеты школьных лесничеств. МЛА осуществляет организационную и методическую подготовку данных мероприятий в Свердловской области и в Ханты-Мансийском автономном округе. Во время проведения слета Малая лесная академия отвечает за всю его конкурсную программу, судейство и подведение итогов.

Работа в летних экологических лагерях. Одной из перспективных форм экологического воспитания школьников является их участие в работе летних экологических лагерей, где они на практике закрепляют свои теоретические знания. МЛА участвует в работе двух летних экологических лагерей: в лагере «Экология» при УГЛТУ – в качестве лекторов и преподавателей; и лагере «Шапшинские кедровники» Ханты-Мансийский автономный округ - в качестве разработчиков программы и методики, с одной стороны, и в качестве непосредственных руководителей научной программы и преподавателей – с другой.

Профессиональная ориентация школьников. В свете современной демографической ситуацией в стране одной из важнейших задач, стоящих перед МЛА является профессиональная ориентация школьников, помощь им в выборе сферы будущей профессиональной деятельности. Ведущие преподаватели Университета детально знакомят слушателей со специальностями профиля УГЛТУ. За два года обучения в МЛА школьник имеет возможность сделать достаточно осознанный выбор и, кроме этого, подготовиться к поступлению в ВУЗ по выбранной специальности.

Организация научно-исследовательской работы школьников в рамках обучения в Малой лесной академии. Данное направление работы в первую очередь касается учащихся старших классов, являющихся слушателями МЛА. За два года обучения они выполняют и защищают научно-исследовательскую или аналитическую работу на выбранную ими тему. Научное руководство выполнением работы осуществляют преподаватели МЛА. Защита представленных работ происходит во время сессии МЛА в рамках конкурса научно-исследовательских проектов школьников в области лесоводства и

экологии. Учащиеся младших классов занимаются выполнением научно-исследовательских работ в школьных лесничествах.

По всем озвученным выше направлениям Малая лесная академия, совместно с департаментом лесного хозяйства, активно работает на территории Ханты-Мансийского автономного округа. Анализ результатов десятилетней работы убедительно показывает, что для повышения качества исследовательских работ школьников, улучшения качества проводимых конкурсных мероприятий, назрела необходимость издания методических материалов, которые бы помогли в выборе темы исследований, постановке целей и задач научной работы, организации самого исследовательского процесса как школьникам, так и их руководителям от школьных лесничеств.

В связи с этим, коллектив сотрудников Малой лесной академии при самой активной поддержке и непосредственном участии работников департамента лесного хозяйства ХМАО разработал и предлагает Вашему вниманию настоящее учебное пособие.

Искренне надеемся, что данный труд поможет школьникам округа и руководителям школьных лесничеств и экологических объединений правильно организовать и грамотно методически провести научные исследования, качественно и доступно изложить их в представляемых на различных уровнях конкурсах, конференциях, форумах.

Составитель Зотеева Е.А.
к.б.н., доцент каф. ботаники и защиты леса УГЛТУ

ИЗУЧЕНИЕ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА



Основные понятия науки о растительности

Современная ботаника – очень емкая наука, включающая целый комплекс биологических дисциплин, охватывающих все стороны существования растительного организма (строение растений внешнее и внутреннее, систематику растений, историю развития растительного мира, разнообразные растительные сообщества, их распределение по поверхности земли и т.д.), рассматривая его и как отдельную часть природы, и в его взаимоотношениях с другими растительными организмами. Основными понятиями ботаники являются:

флора – совокупность всех видов растений, произрастающих (обитающих) на определенной территории (района, области, страны, природной зоны, материка, планеты);

флористические исследования – изучение состава, структуры, происхождения и других особенностей флоры;

растительность (растительный покров) – совокупность растительных сообществ, встречающихся на какой либо территории;

ареал – часть земной поверхности, в пределах которой встречаются представители данного вида (рода, семейства);

растительное сообщество (фитоценоз) – совокупность растений, встречающихся на данном участке территории, находящихся в постоянной взаимосвязи друг с другом и с окружающей средой. Виды, образующие фитоценоз, в течение длительного времени приспособились к совместному существованию в определенных условиях среды;

геоботанические исследования – изучение фитоценозов;

биогеоценоз – совокупность всех живых организмов и факторов внешней среды на определенном более или менее однородном участке территории;

биотоп – совокупность условий обитания биогеоценоза;

живой напочвенный покров (ЖНП) – совокупность видов растений, населяющих нижние (травяно-кустарничковый, мохово-лишайниковый) ярусы фитоценоза.

Изучение живого напочвенного покрова лесного фитоценоза

При изучении живого напочвенного покрова оцениваются следующие показатели: видовой состав, доминирующие виды, проективное покрытие (или сомкнутость полога) и встречаемость видов, обилие, жизненное состояние растений (здоровое, поврежденное, сухое), высота ярусов и подъярусов, характер размещения (равномерное, куртинное) растений., для мохово-лишайникового яруса определяют высоту живого и мертвого слоев.

Видовой состав – это совокупность всех видов, произрастающих в нем. Видовой состав является важнейшей характеристикой любого фитоценоза, отражающей экологические особенности формирования сообщества, его динамику, так как зависит не только от продолжительности существования самого фитоценоза, но и от его истории. Количество видов в каждом фитоценозе различно, при этом каждый конкретный фитоценоз характеризуется строго определенным видовым составом. Выявление видового состава производится на всей пробной площади или на учетных площадках стандартного размера 1x1 м с последующим дополнением видов, не попавших в учетные площадки. С целью полного выявления видового состава фитоценоза обязательно собирают гербарий для дальнейшего определения и уточнения названий растений в лабораторных условиях.

Количественное участие видов в видовой структуре фитоценоза оценивается разными показателями, такими как *обилие видов, встречаемость и доминирование*.

Обилие вида это оценка роли вида в фитоценозе с помощью численных показателей или баллов.

Одним из показателей обилия вида является его *численность*, то есть общее число особей вида, составляющих его популяцию или присутствующих в данном сообществе. Травянистые растения обычно учитывают на площадках от 0,25 м² (0,25 × 0,25 см) до 1 м² (1 × 1 м). Размер учетных площадок зависит от размеров растений. Для подсчета древесных растений закладывают постоянные пробные площади (ППП) величиной 25 × 25 м.

Обилие вида может быть также выражено через *проективное покрытие* – часть поверхности, занятой проекцией общего контура растения на поверхность почвы (рис.1). Можно оценивать общее проективное покрытие почвы всеми деревьями, кустарниками или травами или о частное покрытие одного вида. Обилие вида может быть выражено через *проективное покрытие*. Для оценки проективного покрытия отдельных видов на учетных площадках применяют квадрат-сетку Раменского, которая представляет собой рамку со сторонами 1 м × 1 м, разделенный на квадраты 10 × 10 см. Вся площадь сетки составляет 100%, каждый квадрат соответствует 1%. Последовательно определяя процент заполнения квадратов сетки видами ЖНП, устанавливают проективное покрытие каждого вида. Сумма проективного покрытия вида во всех 100 квадратах сетки составит его общее покрытие. Проективное покрытие вида на ППП будет равно среднему значению

проективных покрытий вида на всех учетных площадках (сетках Раменского). Проектное покрытие всех видов вычисляется суммированием покрытий на каждой учетной площадке и вычислением среднего значения между всеми учетными площадками. На небольших учетных площадках, размер которых не превышает $0,25 \text{ м}^2$, проективное покрытие видов оценивается на всей пробной площади. Покрытие указывается в десятых долях от единицы или в процентах из 100%: покрытие считается сплошным при показателе 0,9-1,0 (90-100%); густым – 0,7-0,9 (70-90%); среднегустым – 0,4-0,7 (40-70%) и редким – менее 0,4 (40%).

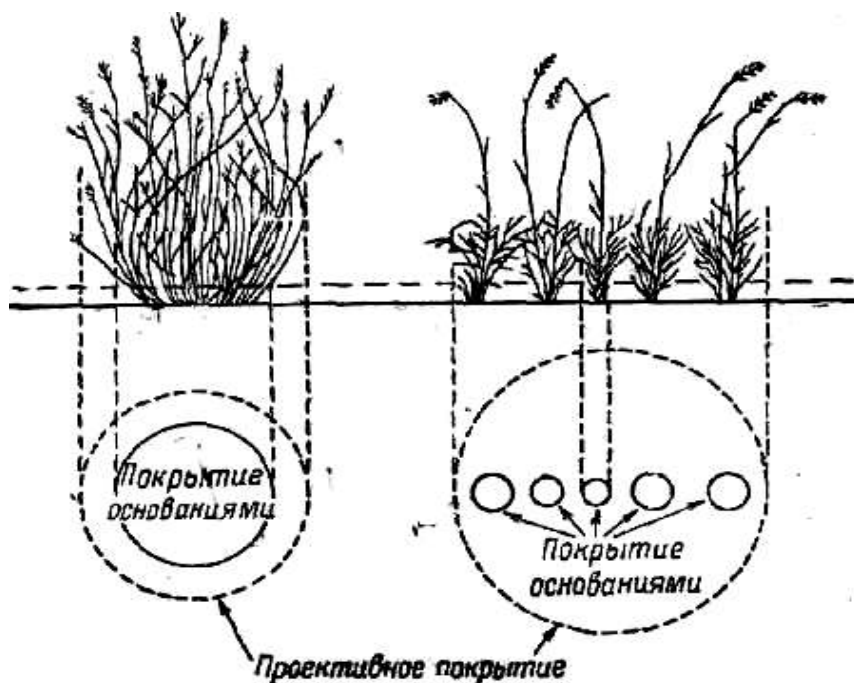


Рис. 1. Проектное покрытие основаниями стеблей и надземными частями растений: пунктирные линии – максимальное покрытие листьями; сплошная линия – покрытие основаниями растений [2].

Другой важной характеристикой роли вида в сообществе является **встречаемость** - это количество пробных площадок, на которых встречается вид, по отношению к общему числу площадок, выраженное в процентах. Встречаемость отражает равномерность распределения вида на определенной территории (например, на территории ППП) и находится в зависимости от обилия и характера размещения растений

Показатели встречаемости используются для расчетов **постоянства** вида. Постоянство представляет отношение числа учетных площадок, содержащих данный вид, к общему числу учетных площадок,

выраженное в процентах. В зависимости от значений постоянства виды делятся на *постоянные* (встречаются более, чем в половине всех учетных площадок), *добавочные* (встречаются от 50 до 25 % учетных площадок) и *случайные* (встречаются менее чем в 15% учетных площадок).

В свою очередь, показатели постоянства свидетельствуют о размещении видов на исследуемой территории.

По характеру размещения различают равномерное, случайное и групповое (куртинное) размещение, причем величина, густота, форма и происхождение куртин или зарослей могут быть разными.

При *равномерном* размещении растений особи удалены друг от друга на равное расстояние, что в природе встречается редко, например, в одновидовых зарослях. Равномерное распределение свойственно также искусственно созданным лесным насаждениям.

Условия среды обитания в природе характеризуются большей или меньшей неоднородностью, что создает условия для неравномерного распределения растений, свойственного случайному (диффузному) и групповому (мозаичному) типам. При *случайном* (диффузном) распределении особи размещены в пространстве неравномерно, случайно, расстояния между ними неодинаковы. Случайное распределение широко представлено среди растений. При *групповом* (мозаичном) типе особи образуют между собой группировки (куртины, латки), между которыми образуются иногда довольно большие расстояния. Внутри группировок особи находятся с большой густотой (плотностью). Это очень широко распространенный тип размещения растений в природных сообществах. Для характеристики размещения видов можно использовать систему обозначений, разработанную В.Н.Сукачевым [13]:

0 – особь развивается от корня 1, реже 2-3 надземных побега;

ПЧ – стебли растут пучком или кустом от одного корня или корневища, стеблей немного;

Д – большое количество многолетних побегов образует плотную дерновину, или подушку;

Л – побеги образуют рыхлую заросль, латку вследствие разрастания растения корневищами, корнями или ползучими стеблями;

К – растения образуют куртину (отдельные особи располагаются близко друг к другу);

ПТ – пучки, дерновины, заросли, латки или куртины образуют пятна.

Размещение видов в пространстве характеризует сложение растительного сообщества по горизонтали. Этот показатель связан с неоднородностью растительного покрова, причинами которой являются мозаичность местообитаний, различия в экологии и биологии видов, особенностях размножения, взаимоотношениях между видами и т.д. (Понятовская, 1964).

Для оценки обилия вида используются разные показатели. Сущестсвуют специальные шкалы, где численные показатели обилия выражаются в баллах. Ниже представлены две наиболее часто используемые шкалы для оценки обилия видов.

Шкала Ж. Браун-Бланке является универсальной для одновременного определения проективного покрытия и обилия видов (численности видов). На практике чаще всего применяют 5-балльную шкалу:

- 0 – вид отсутствует;
- 1 – вид встречается редко и рассеянно;
- 2 – вид встречается нередко (число особей велико, проективное покрытие от 5 до 25%);
- 3 – обильно (число особей любое, проективное покрытие от 25 до 75%);
- 4 – очень обильно (число особей любое, покрытие более 75%)

Шкала О. Друде – шкала глазомерного учета обилия видов:

Soc. (socialis) – вид представлен сплошь, его растения покрывают изучаемую площадь более чем на 75%;

Cop₃ (copiosae) – представлен очень обильно, покрывает площадь на 50 – 75%;

Cop₂ (copiosae) – обильно, то же на 35 – 50%;

Cop₁ (copiosae) – довольно обильно, то же на 25 – 35%;

Sp. (sparsae) – рассеянно, но не менее 20%;

Sol. (solitariae) – единично, растения вида по площади встречаются единично;

Un (unicum) – вид встречается в одном экземпляре.

Сравнивая количественные показатели обилия видов, выявляют **доминирующие виды**, т.е. виды, преобладающие по обилию (по количеству особей, проективному покрытию, биомассе, объему и т.п.) над другими видами в фитоценозе. Как правило, в многоярусном лесном сообществе доминанты выделяются для каждого яруса. По доминирующим видам дают названия наземным биоценозам. Так, доминантами сосняка зеленомошного являются сосна в древостое и зеленые мхи в живом напочвенном покрове, доминантами сосняка брусничника яв-

ляются сосна в древостое и брусника в живом напочвенном покрове и т.д.

По степени влияния на среду в фитоценозах, кроме доминантов, выделяют *эдификаторы*. Эдификаторы – это строители сообщества, создающие внутри него условия для существования других видов. Поэтому эдификаторы называют средообразующими видами или средообразователями. Любой эдификатор обязательно является доминантом сообщества, поскольку преобладает в сообществе численно (сосна в сосняках, ель в ельниках), но не каждый доминант является эдификатором. В лесу доминанты нижних ярусов, не древесного, эдификаторами не являются. В лесных сообществах эдификатором выступает только доминант первого яруса древостоя.

Таксономическая структура и видовое разнообразие растительных сообществ

Флористический состав сообществ представляет совокупность разных видов, которые относятся к различным систематическим группам (родам, семействам, классам, отделам). Сравнивая флористические списки разных сообществ выявляется степень их сходства или различия, что может быть результатом развития в сходных (различных) условиях, влияния сходных (разных факторов), сходного (различного) происхождения сравниваемых сообществ.

Таксономический (систематический) анализ флористического состава предполагает распределение видов по систематическим группам (родам, семействам, классам, отделам), выявление доминирующих таксонов (родов, семейств) и расчет их процентных соотношений. Полученные данные сводятся в таблицу и представляются в виде графиков и диаграмм, проводятся сравнения с флорами других регионов.

Например:

Таблица 1

Систематический состав флоры природного парка «Самаровский чугас»

Систематический список видов		КОЛ-ВО	
		видов	родов
Сем. Плауновые Polypodiaceae		3	2
Плаун годичный, деряба	<i>Lycopodium annotinum</i> L.		
Плаун булавовидный	<i>Lycopodium clavatum</i> L.		
Дифазиаструм уплощенный	<i>Diphasiastrum complanatum</i> (L.) Holub		
Сем. Хвощевые Equisetaceae		6	1
И так далее			

Таблица 2

Численность видов десяти преобладающих семейств в составе флор бореальной области (в % от общего числа видов флоры)

	Семейства	ПП «Самаров- ский чугас» (236 видов)	ХМАО (1200 видов)
1	Сем. Сложноцветные	12,7	10,9
2	Сем. Злаковые	9,7	9,8
6	Сем. Осоковые	4,7	7,9
4	Сем. Розоцветные	5,9	6,6
3	Сем. Лютиковые	6,8	3,4
5	Сем. Бобовые	4,7	4,1
7	Сем. Гвоздичные	3,4	5,3
8	Сем. Зонтичные	3,4	2,3
9	Сем. Губоцветные	3,4	1,4
10	Сем. Крестоцветные	3,0	4,0
	ВСЕГО	57,7	44,9

Экологическое и фитоценотическое разнообразие фитоценозов

Для анализа экологического состава растительных сообществ используется классификация групп растений по отношению к разным экологическим факторам среды. По приуроченности к местообитаниям с разными экологическими характеристиками выделяют *экологические группы* видов. Так, по отношению к свету различают три основные группы растений: *светолюбивые* (гелиофиты), *теневыносливые*, *тенелюбивые* (сциофиты), различающиеся положением экологических оптимумов. По отношению к фактору влажности выделяют *гигрофиты* – растения; обитающие во влажных местах, не переносящие дефицита влаги; *мезофиты* – растения средних условий увлажнения; *ксерофиты* – растения сухих и засушливых местообитаний, способные переносить почвенную и атмосферную засуху. Аналогичные экологические группы можно выделить и по отношению к другим факторам: температуре, характеристикам почвы и т.д. Для этого можно пользоваться руководствами и учебниками по экологии [4, 5, 8, 12, 14, 15].

Фитоценотическая структура сообщества предполагает выявление и анализ в составе фитоценозов *фитоценотических групп* видов.

В лесных сообществах произрастает большое количество разных растений, среди которых встречаются не только лесные, но и обычные для луговой, степной или болотной растительности. Наличие в лесу

представителей других типов растительности может быть результатом изменения лесного сообщества. Так, в условиях лесной зоны начальные этапы рекреационной дигрессии проявляются в увеличении в сообществе доли луговых видов, происходит олуговение видового состава фитоценоза.

По принадлежности к разным типам растительности принято выделять лесные, луговые, степные, болотные растения, а также переходные группы: лесо-луговые и лугово-лесные, лесо-степные, лугово-степные, лугово-болотные и т.д.

К *лесным* относятся виды, произрастающие в различных лесных сообществах. Среди группы лесных можно выделить группы видов хвойных (бореальные виды) и лиственных лесов, темнохвойных и светлолиственных и т.д.

К *луговым* относятся виды, произрастающие в луговых сообществах. Принадлежность вида к той или иной группе определяется по определителям растений, биологическим характеристикам видов, специальным руководствам.

Возможен и комплексный эколого-ценотический анализ на основе экологических групп (ЭЦГ), представляющих объединение экологической и ценотической приуроченности видов. Списки видов ЭЦГ разных авторов (Раменского, Цыганова, Ниценко и др.) можно найти в интернете через поисковую систему.

Биоморфологический состав фитоценозов

Биоморфологический состав растительных сообществ выявляется на основе анализа жизненных форм растений. Жизненная форма – это общий облик (габитус) растения, обусловленный своеобразием его надземных и подземных вегетативных органов, формирующихся в результате роста и развития в определенных условиях среды [10]. Одной из наиболее распространенных классификаций жизненных форм является эколого-морфологическая классификация И.Г. Серебрякова [11], в соответствии с которой все разнообразие внешнего облика растений может быть сгруппировано в три основные категории жизненных форм: древесные, полудревесные и травянистые растения. Отдельными жизненными формами являются растения-подушки, суккуленты и лианы.

Например:

Таблица 3

Общий биоморфологический состав исследованных сообществ

Жизненная форма	Количество видов	Доля, %
Древесные растения		
Кустарники		
Полукустарнички		
Травянистые растения		
Малолетники (одно- и двулетники)		
Многолетники		
В том числе по жизненным формам:		
<i>Стержнекорневые</i>		
<i>Стержнекорневые корнеотпрысковые</i>		
<i>Короткокорневищные</i>		
<i>Кистекопневые</i>		
<i>Подземностолообразующие</i>		
<i>Наземностолообразующие</i>		
<i>Длиннокорневищные</i>		
<i>Наземноползучие</i>		
<i>Рыхлодерновинные</i>		
<i>Плотнoderновинные</i>		
<i>Клубнеобразующие</i>		
Полупаразиты		
Суккуленты		
Луковичные		
Лианы		

Соотношение представленности разных жизненных форм в составе сообществ может быть показателем их изменений под влиянием определенных факторов внешней среды. Например, чем больше видов-однолетников, тем более нарушен фитоценоз в результате антропогенной деятельности (сенокосения, выпаса скота, рекреации). Эти факторы оказывают непосредственное влияние на растительный покров, нарушая его целостность. При этом семена однолетников, попадая на обнаженный субстрат, прорастают, либо пополняют почвенный банк семян, что обеспечивает возможность постоянного присутствия вида в составе фитоценоза в активном (в травостое) либо в пассивном (в почвенном банке семян) состоянии.

Индикаторная роль растений

Тесная взаимосвязь растений с условиями существования позволяет не только по особенностям среды судить о потребностях растений, но и по характеру растительности делать заключения о свойствах окружающей среды, то есть использовать растения и растительный покров как *индикатор* условий обитания. *Индикационные свойства*

растений основываются их приспособленности к тем или иным условиям существования и выражаются в наличии морфологических и анатомических особенностей отдельных растений или целых растительных сообществ (флористический состав, наличие или отсутствие видов-индикаторов или экологических групп, их обилие).

В последнее время актуальными являются исследования, связанные с изучением синантропных и сорных растений как индикаторов антропогенной нагрузки на растительные сообщества.

Под *синантропизацией* понимается постепенное изменение состава и структуры растительности под давлением антропогенных факторов. Синантропизация приводит к весьма глубоким преобразованиям растительного мира: обеднению генетических ресурсов, постепенному стиранию самобытных, исторически обусловленных региональных черт флоры и растительности, уменьшению флористического богатства и регионального экологического разнообразия растительных сообществ.

К группе *синантропных* относятся виды, произрастающие на участках, подвергшихся воздействию существенных рекреационных нагрузок, поэтому участие таких видов в формировании сообществ может служить показателем антропогенной трансформации фитоценозов.

В качестве индикаторов появления или увеличения рекреационной нагрузки на растительный покров предлагаются следующие виды: клевер ползучий, мятлик однолетний, горец птичий (спорыш), подорожник большой, марь белая, виды лебеды (любые). Отмеченные растения являются космополитами, они быстро расселяются вслед за человеком, поэтому их количество в составе сообщества указывает на степень антропогенного пресса.

При первичном нахождении любого из названных видов можно учитывать число особей, при массовом разрастании этих растений (а также иных сорных видов) определяется общее проективное покрытие вида на стационарной площади (%), или обилие по шкале Друде. Постоянные пробные площади (или учетные площадки) для наблюдений размером 10×10 м (1 x 1 м) закладываются в количестве не менее 3 шт. в направлении удаления от центра воздействия (например, от поселка) до измененных в наименьшей степени сообществ.

Результаты наблюдений заносятся в таблицу.

Таблица 4

Динамика обилия синантропных видов в составе фитоценозов

Фитоценотические показатели	Годы наблюдений					
	200...	200...				
Общее проективное покрытие, %						
Средняя высота травостоя (травяно-кустарничкового яруса) по вегетативным / генеративным побегам, см						
Наличие краснокнижных видов, шт.						
Наличие иных сорных видов, шт.						
Индикаторные виды, покрытие в сообществе, %						
клевер ползучий						
мятлик однолетний						
подорожник большой						
горец птичий						
марь белая или лебеда (любой вид)						
Число особей индикаторного вида на площадке 25×25 см (среднее по 10 пл.)						
Наличие антропогенных нарушений (+, -)						

Индексы сходства и различия

Данные количественных показателей флористического состава используются для выявления сходства и различия сообществ с целью оценки изменений видового разнообразия вдоль какого-либо градиента среды обитания. Наиболее простыми и распространенными показателями флористического сходства являются *коэффициент Жаккара (1)* и *коэффициент Чекановского-Сьеренсена (2)*.

$$I_J = \frac{a}{a + b + c} \quad (1)$$

Где

a – число общих видов, присутствующих в двух сравниваемых сообществах;

b – число видов, имеющих только в первом растительном сообществе;

c – число видов, имеющих только во втором растительном сообществе.

$$I_{СК} = \frac{2a}{a + b + a + c} \quad (2)$$

Где

a – число общих видов, присутствующих в двух растительных сообществах;

b – число видов, имеющихся только в первом растительном сообществе;

c – число видов, имеющихся только во втором растительном сообществе.

Коэффициент Жаккара может иметь значение от 1 до 100% (или от 0 до 1). Чем выше значение коэффициента, тем больше сходство сравниваемых сообществ. При полном флористическом сходстве $K = 100\%$ ($=1$); если сравниваемые флористические списки совершенно различны, $K = 1\%$ ($=0$).

Значения коэффициента Жаккара при разных степенях общности приведены в табл. 5

Таблица 5

Показатели коэффициентов Жаккара для разных степеней общности

Степень общности	Коэффициент Жаккара
Нет соответствия	Меньше 0,2
Малое соответствие	0,2 – 0,65
Большое соответствие	0,65
Полное соответствие	1

Вычисление коэффициентов сходства Жаккара и Сьеренсена-Чекановского производится в два этапа. Сначала строятся матрицы общих видов попарно сравниваемых сообществ:

№№ описаний	1	2	3	4
1		5 видов	7 видов	4 вида
2			2 вида	4 вида
3				1 вид
4				

Затем вычисляются собственно коэффициенты, значения которых заносятся в аналогичную матрицу и анализируются.

Методика геоботанического исследования

Проводить описание травяно-кустарничкового яруса можно на всей пробной площади, однако это требует большого практического опыта. Поэтому часто для геоботанических описаний закладываются

специальные учетные площадки, равномерно покрывающие всю пробную площадь. В лесных сообществах, где живой напочвенный покров однородный, достаточно заложить 10 площадок размером 1 м^2 . В этом случае все показатели снимаются на учетных площадках и усредняются для всей пробной площади. Учетные площадки могут иметь и более мелкие размеры, от 0,1 (10 x 10 см) до 0,25 (25 x 25 см). Такие площадки закладываются, например, для взятия укосов с целью определения урожайности или для определения встречаемости видов. Выявление ярусов и подъярусов ЖНП производится по самым высоким экземплярам видов. Все полученные данные заносятся в бланки описаний.

Геоботаническое изучение начинается с выявления и изучения флористического состава фитоценозов. Для этого сначала составляется общий список растений, произрастающих в данной местности в разных фитоценозах, то есть проводят так называемое рекогносцировочное обследование. Основным способом рекогносцировочного обследования является маршрутный. Маршрут закладывается таким образом, чтобы охватить все типы местообитаний (биотопы), встречающиеся в данной местности (например, через пойму реки и прилегающие террасы коренного берега до водораздела), и все типы произрастающих на них растительных сообществ. Затем определяются участки для заложения пробных площадей, при этом могут быть использованы пробные площади, заложенные для обследования верхних ярусов леса (древостоя, подроста, подлеска). Обычно величина пробной площади для изучения травянистой растительности составляет 10 x 10 метров (100 м^2). Если целью исследования является только выявление видового состава фитоценозов, работа ведется на всей пробной площади, но для более детальных исследований в рамках пробной площади равномерно закладываются *пробные (или учетные) площадки*. Величина учетных площадок может составлять от $0,25 \text{ см}^2$ (25 x 25 см) до 1 м^2 (100 x 100 см), а количество зависит от целей исследования и необходимой точности учета.

В начале описания дается общая характеристика пробной площади.

№ описания. Все описания обязательно нумеруются, что упрощает их поиск в массе других описаний, а также облегчает камеральную обработку.

Дата. Указывать необходимо, так как время, когда сделано описание, важно для оценки таких показателей, как состояние растений в фитоценозе и др.

Автор. При сравнении геоботанических описаний важно знать, сделаны они одним или разными авторами.

Ассоциация. После завершения описания определяют, к какой ассоциации отнести описанный фитоценоз. Название ассоциации, установленное в поле, может быть уточнено и изменено в камеральный период при обработке полевого материала.

Величина пробной площади. Опытным путем было установлено, что для лесных сообществ минимальный размер пробной площади 400—500 кв. м. Школьники закладывают площадь квадратом 20х20 м.

Географическое положение пробной площади. Указывают область, район, населенный пункт. Полезно указать и другие ориентиры для более точной привязки.

Положение в рельефе фитоценоза и пробной площади. Указать: на водоразделе или на склоне, экспозицию и крутизну склона (в градусах). В бланке описания дается сетка, на которой в масштабе изображают вертикальный профиль рельефа, указывают на нем границы фитоценоза и пробной площади.

Микрорельеф. К микрорельефу относятся формы с горизонтальными размерами 2—20(50) м и вертикальными — до 1 м. Чаще всего это различные кочки, впадины и т. д., образующие неровности на поверхности пробной площади. Отмечают их размеры и распределение. Растительность чутко реагирует на микрорельеф, так как он влияет на перераспределение поверхностного стока и других экологических факторов. Характеристика микрорельефа важна и для хозяйственной оценки территории. Микрорельеф может быть фитогенного происхождения, что следует отметить особо.

Условия увлажнения. Указать: атмосферное, грунтовыми водами, проточное, застойное, наличие стока на склонах..

Мертвый покров. Указывают степень покрытия почвы подстилкой (в %), ее толщину, компоненты (листья, кора, ветви—каких видов и т. п.).

Почва. Указывается название почвы (например, серая лесная), уровень грунтовых вод, материнская порода, делается рисунок почвенного разреза, который описывается по горизонтам (для каждого указать: мощность, окраску, структуру, механический состав, плотность, влажность, включения, новообразования, вскипание, наличие корней, характер переходов).

Образцы бланка описания ЖНП

Образец 1

Общее проективное покрытие, % _____

Аспект _____

Список видов, характеристики:

№ п/п	Вид растения	Ярус (высота растения)	№ учетной площадки						Встречаемость, %	Обилие	Проективное покрытие	Фенофаза	Характер размещения
			1	2	3	4	5	И.т.д.					
1													
2													
3													
4													

Образец 2

№	Вид растения	Обилие	Ярус	Проективное покрытие, %	Жизненность	Фенофаза	Характер распределения
1							
2							
3							
4							

Образец бланка описания мохово-лишайникового покрова

Общее проективное покрытие, % _____

№ п/п	Вид	Толщина мохового (лишайникового) слоя	Проективное покрытие	Характер размещения
2				
3				
4				

Сбор и определение гербария

Образцы не установленных в лесу видов ЖНП собираются в гербарий для дальнейшего определения по определителям [1, 6, 7] или при консультации со специалистом-ботаником. Поскольку при определении растений принимаются во внимание все признаки, которыми характеризуется растение (корни, стебли, листья, цветы, соцветия, плоды), в качестве гербарных экземпляров нужно выбрать растения, по возможности, целиком, т.е. с цветками, плодами и листьями. При сушке гербария нужно следить за тем, чтобы растения, особенно вен-

чики цветков, не изменили своей окраски, не обесцветились и не пожелтели. Собранные растения следует укладывать на сушильный лист гербарной бумаги так, чтобы они не соприкасались друг с другом. Если растение крупное, достаточно положить на лист бумаги одно растение. Некрупных растений можно положить несколько при условии, чтобы их части не налегали друг на друга. В качестве сушильной можно использовать любую рыхлую, хорошо впитывающую влагу бумагу (фильтровальную, газетную). Каждому гербарному экземпляру растения присваивается номер. Далее растение определяется по соответствующим определителям. Определить растение – это значит определить его систематическое положение, т.е. найти, к какому семейству, роду и виду оно принадлежит. Вид – основная единица в современной систематике. Научное название вида дается на русском и латинском языках с указанием автора, впервые данный вид описавшего. Например, вид Линнея северная имеет латинское название *Linnaea borealis* L. Близкие виды соединяются в род, а роды по целому ряду сходных признаков – в семейства.

Образец этикетки

Растения.....района (лесхоза)

Название растения _____

Место сбора _____

Местообитание (название сообщества) _____

Дата сбора _____

Собрал _____ Определил _____
(Ф.И.О.) (Ф.И.О.)

Высохшие и определенные гербарные экземпляры оформляются (монтируются) в коллекцию для постоянного хранения. Для монтировки гербария используют листы плотной бумаги размером 40-44 см х 28-30 см. К гербарному листу пришивается экземпляр (или несколько мелких экземпляров) растения и в правый нижний угол приклеивается этикетка. Чистовая этикетка оформляется на листе обычной писчей бумаги, ее размер может быть от 10 х 7 см до 14 х 9 см. Чистовая этикетка приклеивается кармашком, в который вкладывается этикетка, заполненная при сборе гербария.

Для постоянного хранения формируют гербарную коллекцию по систематическому принципу, располагая растения по соответствующим отделам, классам, порядкам, семействам и родам. Хранят гербарий в коробках или шкафах, соблюдая систематический порядок расположения растений.

Рекомендуемые темы занятий

Тема 1 *Строение растений*

План:

1. Понятие об органах растения. Определение и функции вегетативных и генеративных органов.
2. Основные органы растения. Побег и его строение. Типы побегов. Ветвление, почко- и листорасположение.
3. Строение стволов древесных растений.
4. Лист, морфологическое строение листа, разнообразие листьев.
5. Корень. Типы корней и корневых систем. Корневые системы древесных растений.
6. Генеративные органы растения: цветки, семена, плоды. Их морфологическое строение и разнообразие.
7. Понятие о метаморфозах органов. Микориза и клубеньковые бактерии как приспособления растений к условиям существования.

Тема 2. *Деревья и кустарники зимой*

План:

1. Определение растений по внешнему виду.
2. Приспособления растений к перезимовке (строение почек, их расположение над поверхностью почвы, защита снеговым покровом, опущение и т.д.)
3. Повреждения коры и заживление ран.
4. Определение возраста побегов по листовым следам.

Тема 3. *Приспособленность растений к разным условиям существования.*

План:

1. Влияние условий существования на внешний вид растения (на примере древесных, кустарниковых и травянистых растений в лесу, на лугу, на болоте).
2. Растения Севера (карликовые березы и ивы, растения-подушки)
3. Растения леса (древесные, кустарниковые, травянистые).
4. Растения темнохвойной тайги и светлых лесов (степень развития вегетативных органов, окраска цветов, способы размножения и т. д.)
5. Растения луга, лесной опушки, болота, водные растения.

Тема 4. Приспособленность растений к совместной жизни в сообществе

План:

1. Влияние условий произрастания.
2. Ярусность как результат совместного произрастания растений. Светолюбивые и теневыносливые растения. Ярусность во времени (связь с фенологией).
3. Взаимоотношения между растениями в сообществах. Симбиоз (микориза, клубеньковые бактерии и др.), конкуренция, хищничество.

Тема 5. Растительные сообщества

План:

1. Лес как растительное сообщество, элементы леса.
2. Живой напочвенный покров и его разнообразие.
3. Луговое сообщество, его особенности.
4. Болотное сообщество, его особенности

Тема 6. Многообразие растительных сообществ

План:

1. Типы лесных сообществ.
2. Нелесные сообщества (луг, болото).
3. Искусственные сообщества (лесные культуры, сельскохозяйственные посевы, питомники, и т.д.)

Тема 7. Методика создания и оформления ботанических гербариев и коллекций

План:

1. Оснащение для сбора и гербаризации.
2. Правила сбора, закладки и этикетирования в природе.
3. Сушка растений.
4. Определение и монтировка гербария.
5. Чистовое этикетирование гербарных образцов.
6. Хранение и использование гербария.
7. Создание ботанических коллекций.

Примерные темы экспериментальных и исследовательских работ

1. Основные лесные сообщества района, их флористический состав и хозяйственное значение.
2. Зависимость характера живого напочвенного покрова от состава, возраста и полноты древостоя.
3. Ценные дикорастущие растения района, их хозяйственное значение.
4. Феноритмы видов травяного покрова в разных типах леса.
5. Влияние растений друг на друга. Выявление величины фитогенного поля.
6. Развитие растительного покрова: зарастание косторовища, изменение растительного покрова на тропах после прекращения рекреации.
7. Внутривидовая морфологическая изменчивость.
8. Влияние экологических условий на рост и развитие данного вида (или группы видов).
9. Этапы онтогенеза (возрастные состояния) у данного вида.
10. Особенности цветения и опыления данного вида (видов).
11. Способы распространения плодов и семян у лесных растений.
12. Флористический состав разных растительных сообществ (сравнение с применением коэффициентов сходства).
13. Теневыносливые растения леса. Их биологические особенности.

Рекомендуемая литература

1. Вакар, Б.А. Определитель растений Урала [Текст] / Б.А. Вакар; Свердловск: Среднеуральское книжное изд-во, 1964. 416 с.
2. Воронов, А.Г. Геоботаника [Текст] / А.Г. Воронов; М.: Высш. шк., 1973. 384 с.
3. Гарибова Л.В. [Текст]: Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / Л.В.Гарибова, Ю.К.Дундин, Т.Ф.Коптяева, В.Р.Филин.- М.: Мысль, : 1978. -365 с.
4. Горышина, Т.К. О влиянии вытаптывания при рекреационных нагрузках на внутреннее строение листа и таллома некоторых растений [Текст] / Т.К. Горышина; Экология. 1983. №4. С. 11 - 18.
5. Культиасов, И.М. Экология растений [Текст] / И.М. Культиасов; М., МГУ, 1982. 381 с.
6. Новиков, В.С. Школьный атлас определитель высших растений [Текст] / В.С. Новиков, И.А. Губанов; Кн. для учащихся. М.: Просвещение, 1985. 239 с.
7. Определитель сосудистых растений Среднего Урала [Текст] / П.Л. Горчаковский, Е.А. Шурова, М.С. Князев и др.; М.: Наука, 1994. 525 с.
8. Пономарева И.Н. Экология растений с основами биогеоценологии [Текст] / И.Н.Пономарева; М.: Просвещение, 1978. 207 с.
9. Понятовская, В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах [Текст] / Полевая геоботаника; М.-Л.: Наука, Т.Ш.. 1964. С. 209-290.
10. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: жизненные формы покрытосеменных и хвойных [Текст] / М., 1962. 378 с.
11. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.-Л., 1964. Т. 3. С. 146 -208.
12. Степановских, А.С. Общая экология [Текст] / А.С. Степановских; М., 2001. 510 с.
13. Сукачев, В.Н. Методические указания к изучению типов леса [Текст] / В.Н. Сукачев, С.В. Зонн; М.: Изд-во АН СССР, 1961. 104 с.
14. Шенников, А.П. Экология растений [Текст] / А.П. Шенников; М.: Изд-во «Советская наука», 1950. 375 с.
15. Шилов, И.А. Экология [Текст] / И.А. Шилов; М.: Высшая школа, 2001. 512 с.

Составитель Зотеева Е.А.
к.б.н., доцент каф. ботаники и защиты леса УГЛТУ

**ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ОСНОВНЫХ ГРУПП РАСТЕНИЙ В
СОСТАВЕ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА**



Все определительные таблицы-ключи построены по **дихотомическому принципу**, принятому в большинстве российских ботанических определителей. Этот принцип основан на сравнении альтернативных (взаимоисключающих) признаков определяемых растений, поэтому каждая ступень определительной таблицы содержит *тезу* (набор определенных признаков) и *антитезу* (набор противоположных признаков). Тезы имеют порядковый номер, антитезы набраны с новой строки и начинаются знаком тире. В конце каждой тезы или антитезы указывается номер ступени, к которой следует обращаться для дальнейшего определения.

Определяющий должен внимательно прочитать тезу и антитезу, установить признаки, по которым они расходятся, и решить, к тезе или антитезе подходят признаки определяемого растения. От правильности выбора признаков зависит успех в определении растений.

Ключ для определения наиболее распространенных видов лесных лишайников

Лишайники – симбиотические организмы, относящиеся к царству грибов. Основными компонентами лишайников являются гриб и одноклеточная водоросль. Внешний облик лишайников весьма разнообразен, их тело называется слоевище (таллом) и не имеет органов, характерных для растений (стебель, листья, корень). По строению и внешнему облику таллома различают три основных формы лишайников: *накипные*, имеющие вид мелких корочек, плотно прижатых к субстрату; *листоватые* – в виде более или менее крупных пластин и *кустистые* – имеющие вид разветвленных кустиков.

Лесные лишайники произрастают на почве, стволах и ветвях деревьев. Их количество и разнообразие показывает степень чистоты воздуха данной местности.

1. Слоевище плоское (листоватое), стелющееся по поверхности субстрата (почвы или коры дерева) темно-зеленого, серого, розового, оранжевого и других цветов или свешивающееся с ветвей деревьев.....2

- слоевище не стелющееся, кустовидно ветвящееся, прикрепляющееся к субстрату только своим основанием, растущее вверх.....4

2. Напочвенные лишайники, имеющие крупные листовидные слоевища.....7

- эпифитные лишайники, растущие на столах и ветвях деревьев.....3

3. Слоевище листоватое, из округло-лопастных лопастей, сверху серое или буровато-зеленое, снизу с беловато-розовыми прожилками.....



Пельтигера собачья (Peltigera canina (L.) Hoffm.)

Таллом крупный, лопасти до 11 см длиной и 3,5 см шириной. Верхняя сторона пепельно- или коричневато-серая, с тонким войлочным налетом, особенно по периферии лопастей, в центре может немного блестеть; нижняя — светлая, розовато-белая, в центре темнеющая, с густой сетью узких, сильно выдающихся светлых жилок, в центре жилки светло-коричневые.

Местообитания. Растет на почве, моштых скалах и пнях, большей частью в затененных сырых местах.

Распространение. Широко распространена по всей России.

- слоевище листоватое, но некрупное, серое, желтое или золотистое, может расти на почве, стволах и ветвях деревьев, пнях.....8

4. «Веточки» слоевища лентовидные, часто с трубчато завернутыми



краями, желтовато-зеленоватого, почти черного или коричневого цвета, иногда двухцветные.....

Цетрария исландская (Cetraria islandica (L.) Ach.)

Таллом имеет вид беловато- или зеленовато-коричневых кустиков, состоящих из плоских, желобчато-завернутых или почти трубчатых лопастей до 10 см высотой и 0,5-4 см шириной. Внизу лопасти красноватые или с отдельными красными пятнами. Края лопастей обычно с ресничками, иногда на вершинах лопастей они отсутствуют. Нижняя сторона лопастей немного светлее верхней и обычно с макулами.

Местообитания. *Растет на почве в сосновых лесах и на вырубках, на болотах среди мхов, в тундре и лесотундре (цетрариевые тундры). Встречается как целыми дерновинами, так и отдельными экземплярами среди других лишайников и мхов.*

Распространение. *Один из самых распространенных лишайников. Растет почти по всей России, за исключением степей и пустынь.*

В Исландии и других северных странах цетрарию исландскую после предварительной обработки использовали как примесь к муке при выпечке хлеба. Отвары «исландского мха» употреблялись в народной медицине как вяжущее средство при желудочных заболеваниях, а также как стимулирующее средство, поднимающее общий тонус организма. В условиях Севера может служить сырьем для пищевой и фармацевтической промышленности. Одно из основных кормовых растений для северных оленей.

- слоевище в виде более или менее разветвленного кустика серого или зеленовато-серого цвета, образующие сплошной покров, или отдельные дернинки 4-8см высоты, в сухом состоянии очень хрупкие, в сыром виде эластичные.....5

5. Слоевище светлое (белое с серым оттенком, в сыром состоянии сизое), конечные веточки поникающие, часто на одну сторону, на верхушках коричневатые. Лишайник слабо ветвистый, грубый... ..



Кладина оленья (*Cladina rangiferina* (L.)Nyl.)

Таллом сероватый или серовато-беловатый, до 20 см высотой, сильноразветвленный, особенно в верхней части, с поникающими в одну сторону конечными веточками, верхушки

которых обычно окрашены в темно-коричневый цвет. Образует густые дерновинки.

Местообитания. *На песчаных почвах, на торфяниках, в светлых сосновых лесах, тундрах.*

Распространение. *Широко распространена главным образом в северных и умеренных областях.*

Самая крупная среди кладоний с древовидно разветвленными подециями. На болотах иногда имеет розоватый оттенок и достигает 40 см. высотой.

Данный вид принадлежит к группе видов, известных под названием «олений мох». Эти виды являются основными кормовыми лишайниками оленьих пастбищ Крайнего Севера.

- слоевище серое или зеленовато-серое.....б

б. Слоевище серое, конечные веточки сильно разветвленные и звездчато растопыренные. Дернинки небольшого размера, с правильными куполовидно-закругленными вершинками, очень изящные.....



Кладина звездчатая
(*Cladina stellaris* (Opiz) Brodo)

Таллом светло-желтоватый или зеленоватый, до 10-20 см высотой, сильноразветвленный, особенно на вершине. Образует кустики с округленными

верхушками.

Местообитания. На песчаных почвах, на торфяниках, на открытых местах, в сосновых лесах.

Распространение. Широко распространена в северных и умеренных областях. Данный вид принадлежит к группе видов, известных под названием «олений мох». Эти виды являются основными кормовыми лишайниками оленьих пастбищ Крайнего Севера

- слоевище зеленовато-серое, конечные веточки без правильных куполовидных закруглений, поникающие. Дернинки крупнее, чем у предыдущего вида.....



Кладина лесная (*Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & Culb.)

Таллом серовато- или желтовато-зеленый, до 10 см высотой, сильноразветвленный и в местах ветвлений часто с отверстиями.

Конечные веточки немногочисленные, односторонне отогнутые вниз, с коричневатыми кончиками.

Местообитания. На песчаных почвах, торфяниках, гнилых пнях, на открытых местах, в борах.

Распространение. Встречается довольно часто, главным образом в северных и умеренных областях.

Принадлежит к группе видов, известных под названием «олений мох». Эти виды являются основными кормовыми лишайниками оленьих пастбищ Крайнего Севера.

7. Слоевище кустистое, в виде серо-зеленых свисающих вниз прядей нитевидных разветвлений. Стебельки внутри имеют твердый белый стержень, хорошо заметный при разрывании.....



Уснея густобородая
(*Usnea dasypoga* (Ach.)
Rohl.)

Таллом повисающий вниз, длинный (до 30 см), сильно разветвленный, серовато- или пепельно-грязно-зеленоватый. Главные веточки с многочисленными мелкими сосочками. Вторичные веточки нитевидно-тонкие.

У основания **таллома** на коре его образуется черное кольцо.

Местообитания. На стволах деревьев, особенно на старых березах с бугорчатой корой и елях.

Распространение. Широко распространенный вид в северных и умеренных областях.

- слоевище узко-лентовидное, уплощенное, сильно разветвленное, зеленовато-серое.



Эверния мезоморфная, или среднеморфная
(*Evernia mesomorpha*
(Flot.) Nyl.).

Таллом кустистый, прямостоячий или почти повисающий, более грубый, чем у предыдущего вида, зеленовато-серый. Лопасты на попе-

речном разрезе округло-угловатые и лишь в местах ветвлений уплощенные.

Местообитания. На коре деревьев, обработанной древесине, изредка на мшистой почве.

Распространение. В северных и умеренных областях.

8. Слоевище листоватое, оранжевое или ярко-желтое, с круглыми, вдавленными в виде пуговок апотециями. Лопастни мелкие, иногда плотно прилегающие к субстрату.....

Ксантория (золотянка) постенная
(Xantoria parietina (L.) Nh.Fr.)

Встречается на коре различных деревьев и на камнях.

- слоевище серое, сильно изрезанное на узкие извилистые лопасти, губчатые на концах. Внутри слоевища имеются пустоты.....***Гипогимния вздутая (Hypogimnia physodes (L.) Nyl.)***

Таллом листоватый, очень разнообразный по форме (розетковидный, полурозетковидный или неопределенной формы), с тесно сближенными или налегающими друг на друга лопастями 1-5 см длиной и 1-6 мм шири-



ной, слегка выпуклыми, разветвленными, слегка расширенными, вздутыми, внутри полыми.. Сверху **таллом** серовато-зеленоватый, желтовато-серовато-зеленоватый или голубовато-зеленовато-серый, гладкий или морщинисто-складчатый, снизу черный или темно-коричневый, морщинистый, без отверстий.

Местообитания. Преимущественно на стволах и ветвях хвойных и лиственных пород, реже на других субстратах. Часто растет с другими видами гипогимний.

Распространение. Один из самых обычных лесных видов. Почти по всей России, за исключением степной и пустынной зон

Ключ для определения лесных мхов

Мхи относятся к низшим споровым растениям, они имеют просто устроенные побеги и листья, корней у мхов нет. Они возникли на Земле очень давно, около 300 миллионов лет назад, и с тех пор мало в чем изменились внешне. Это мелкие, высотой не более 50 см растения, имеющие прямостоячий, способный ветвиться стебель, мелкие сидячие листья. Мхи размножаются спорами, образующимися в коробочках (спорогонах). Спорогонии могут вырастать на верхушках побегов или в пазухах боковых веточек.

Мхи – влаголюбивые растения, способные вызывать заболачивание леса.

1. Растение имеет стебель и листья.....2
- безлистное тело растения имеет вид листовидного слоевища с дихотомически-ветвящимися лопастями.....9

2. Мхи светло-зеленые, в сухом состоянии почти белые, с желтоватым или розоватым оттенком, без ризоидов, очень мягкие, гигроскопичные. Боковые короткие веточки собраны на верхушке в виде головки, остальные опущены вниз и прижаты к стеблю, покрыты мелкими (1-2мм), тонкими, сидячими листьями. Спорогонии верхушечные, с круглыми коробочками.....

мхи рода Сфагнум (Sphagnum sp.)



*Дерновинки рыхлые и высокие или густые и низкие, от сизовато- до темно-зеленых в тени или от желтовато-зеленых до бурых на свету. **Стебель.** Ветки по 3-5 в пучке, из них 2-3 отстоящие.*

Веточные листья до 1,5 мм длиной, яйцевидно-ланцетные, густочерепитчато налегающие, иногда оттопыренно-отогнутые. Двудомный, реже однодомный. Спороносит в конце лета и осенью.

Местообитания. *В сырых и заболоченных лесах, на заболоченных вырубках, на переходных болотах, в тундрах и в горах.*

Распространение. *Широко по всей России.*

- мхи зеленые или темно-зеленые, иногда почти бурые, прикрепляющиеся к субстрату ризоидами. Имеют хорошо выраженные ветвящиеся или неразветвленные стебли.....3

3. Стебель прямой, неразветвленный, (1-50 см) листья сидячие, очередные. Спорогон выходит из верхушки стебля.....4

- стебель ветвящийся, листья располагаются на боковых веточка. Спорогонии выходят из пазух боковых веточек.....7

4. Листья яйцевидные или овальные, тонкие, широкие, с хорошо заметной жилкой, до 1 см длиной, располагаются по стеблю равномерно. Растение образует рыхлые ярко-зеленые дернинки.....

.....



мхи рода Мниум (Mnium sp.)

Дерновинки крупные, рыхлые, темно- или желто-зеленые. Стебель до 15 см высотой, обычно простой или древовидно разветвленный, с многочисленными стерильными побегами, выходящими из его основания или плетевидно свисающими из-под

верхушки, дуговидно вниз согнутыми и позже прикрепляющимися к субстрату ризоидами. Двудомный или однодомный. Спорогонии по (1)2-10, 1,5-3 см длиной, ножках. Коробочка горизонтальная или повислая, удлинненно-овальная ли эллипсоидальная. Крышечка выпуклая, с носиком. Спороносит в начале лета.

Местообитания. На затененной сыроватой и заболоченной почве, гниющих пнях и покрытых землей скалах, по берегам рек и ручьев, на травяных болотах. Преимущественно в лесах.

Распространение. По всей России. В тундровой зоне и лесной полосе, а также в горах.

- листья линейно-ланцетные или шиловидные, крупные (до 1 см) или очень мелкие.....5

5. Мох крупный, от 8 до 50 см высотой, ризоиды только в нижней части, трудно различимы. Листья узкие, шиловидно-заостренные, цен-

тральная жилка выступает красной зубчатой остью. Спорогонии на красноватой ножке, коробочка четырех-гранная, колпачек бурово-войлочный, с остроконечием. Ра-стут дерновинами.....

Кукушкин лен обыкновенный (*Polytrichum commune* Hedw.)

Дерновинки высокие, рыхлые, зеленые или темно-зеленые. Стебель 20-40 см высотой, со слабым войлоком из ризоидов в основании или голый, большей частью простой, внизу с единичными ризоидами, иногда с низовыми чешуевидными листочками. Листья сухие — прямо-стоячие, с отогнутой назад верхушкой или прижатые к стеблю, до 12 мм длиной и 0,7 мм шириной, шиловидно заостренные, с узкими плоскими краями и с крупными острыми 1-клеточными зубцами. Жилка вверху на спинке зубчатая, выступает коротким сильнозубчатым острием. Двудомный. Коробочка на длинной, 6-12 см, красно-бурой ножке, прямостоячая до горизонтальной или повислой, остро-4-6-ребристая, овально-цилиндрическая, с резко отграниченной шейкой. Крышечка с коротким прямым клювиком. Колпачок золотисто-бурый,



спускается ниже коробочки.

Спороносит летом.

Местообитания.

В сырых и заболочивающихся лесах и на лугах, на кочках и грядах низинных и переходных болот на

бедной почве, часто вперемежку со сфагнами, дает плотные темно-зеленые дернины в виде подушек или образует сплошной ковер.

Распространение. Широко распространенный вид лесной зоны, по всей территории

- мхи некрупные, иногда очень мелкие, совокупность признаков иная.....6

6. Листья линейно-ланцетные, острые, до 7-8 мм, морщинистые или гладкие, на верхушке часто обращены в одну и ту же сторону.....**Ви**



ды рода Дикранум (*Dicranum* sp.)

Дикранум скученный (*Dicranum congestum* Brid.)

Местообитания. На торфянистой почве, гнилой древесине, на скалах, реже на основаниях стволов.

Распространение. Обычно в лесотундровой и в тундровой зонах.



Дикранум метловидный, или метелковидный (*Dicranum scoparium* Hedw.)

Местообитания. На лесной почве, гнилой древесине, пнях, валеже, покрытых почвой камнях и скалах, в верещатниках, реже на кочках лесных бо-

лот, на севере в березовых и березово-сосновых кустарниковых лесах, березовых криволесьях.

Распространение. Характерный широко распространенный вид лесной полосы.



Дикранум многоножковый, или волнистый (*Dicranum polysetum* Sw.)

Местообитания. На почве или на основаниях стволов, на гниющих пнях и стволах в лесах, на покрытых мелкоземом скалах и на болотах, в травя-

нистых, щебнистых и моховых тундрах.

Распространение. Очень изменчивый и распространенный во всех районах России вид.

- мхи очень мелкие, с еле различимыми листьями. Спорогонии красноватые, ножка спорогонии согнута дугой, в сухом состоянии спирально скручена; коробочка грушевидная, колпачек пленчатый, с длинным острием

Фунария влагоемкая (*Funaria hygrometrica* (L.) Sibb.)

Дерновинки крупные, рыхлые, бледно-зеленые, до 1(3) см высотой.

Стебель 1-3 см длиной. Верхние листья до 4 мм длиной, почковидно



сложенные, широко яйцевидно-ланцетные, выпуклые, коротко заостренные, цельнокрайные, вверху городчатые. Жилка заканчивается в верхушке листа, реже выступает. Клетки листа рыхлые, тонкостенные, вверху ром-боидально-б-угольные, ниже более удлиненные до прямоугольных, по краям более узкие.

Ножка спорогона красновато-желтая, на верхушке дуговидно согнутая, 4-5 см длиной Коробочка повислая или горизонтальная, косо-грушевидная, неправильная, с высокой спинкой и маленьким косым устьем, полосатая, сухая — глубоко продольно-бороздчатая. Крышечка плоско-выпуклая, без бородавочки. Колпачок клубковидный, внизу вздутый. Спороносит весной и летом.

Местообитания. Встречается повсеместно на обнаженной почве, в лесах, на лугах, полях, по обочинам дорог, часто на кострищах и близ жилья, на открытых местах, на гарях, вырубках, кострищах, предпочитает плодородные почвы, переносит недостаток влаги.

Распространение. Широко распространенный вид, по всей территории России.

7. Веточки сконцентрированы у верхушкм стебля, котрый в нижней части несет только прижатые к стеблю листочки; каждый побег (высотой 3-7 см) внешне напоминает деревце с «кроно» из веточек. Образует очень редкие дернинки.....

Климациум древовидный (*Climacium dendroides* (L.) Web.et Mohr.



Крупные древовидные мхи в рыхлых, зеленых или желто-зеленых дерновинках. Первичный стебель подземный, ползучий, с ризидным войлоком; вторичный — большей частью прямостоячий до 15 см высотой, древо-

видно разветвленный, с округло, густо и рыхло облиственными ветвями. Листья первичного стебля и нижней части вторичного чешуевидные, пленчатые, тупые, бесцветные. Листья ветвей и верхней части стебля черепитчатые, из красного сердцевидного основания яйцевидно-ланцетные, остро или туповато заостренные, продольно-складчатые, вогнутые, на верхушке грубо-пильчатые, в основании с

хорошо развитыми, округлыми, бесцветными ушками. Жилка заканчивается перед верхушкой листа, на спинке вверху с зубчиками. Двудомный. Коробочка на длинной красной ножке, прямостоячая, цилиндрическая. Колпачок клубковидный. Крышечка клювовидная.

Местообитания. В лиственных и смешанных лесах, на сырых лугах, по окраинам травяных болот на лесной почве, валеже в заболоченных лесах, по берегам рек, ручьев и озер.

Распространение. Широко распространенный вид, но всей территории.. Индикатор проточного увлажнения.

- веточки по всей длине стебля размещены более или менее равномерно, головчатого скопления на вершине нет.....8

8. Мох с перистоветвящимся стеблем, блестящий, ярко-зеленый или желто-зеленый, с просвечивающимся красноватым стеблем, ветви с постепенно утончающейся верхушкой.....

....**Плеуроциум (плеуроциум) Шребера (мох Шребера)**
(Pleurizium Schreberi (Willd.) Mitt.



Дерновинки крупные, рыхлые, зеленые до светло- или желто-зеленых, блестящие.

Стебли 5-15 см длиной, восходящие, обычно перистоветвящиеся, вздуто-облиственные, с прямо отстоящими, тупыми или ост-

рыми, согнутыми верхушками или утончающимися ветвями, с красноватой корой.

Листья черепитчатые, вогнутые, слегка складчатые, 2-2,8 мм длиной и 1-1,5 мм шириной, яйцевидные, тупые или коротко и туповато заостренные, с короткой слабопильчатой верхушкой, внизу с отогнутыми краями. **Органы размножения.** Коробочка на красной, 2-3 см длиной ножке, наклоненная, продолговато-яйцевидная, слегка согнутая. Крышечка высококоническая, заостренная. Зубцы наружного перистома темно-желтые, папиллозные, окаймленные, в основании сросшиеся; внутренний — с низкой основной перепонкой, продырявленными отростками, узловатыми ресничками или без них. Споры 14-20 шт, почти гладкие. Спороносит осенью.

Местообитания. В лиственных хвойных лесах на сухой лесной почве, покрытых лесной подстилкой скалах и валунах, гнилой древесине, валеже, в основании деревьев, на сухих лугах, на кочках моховых облесенных болот. Часто образует сплошной покров. Обязательный компонент лесов-зеленомошников. Не переносит длительного переувлажнения и заболачивания, предпочитает богатые почвы.

Распространение. В лесах, в тундрах и на лугах по всей России.

- стебель стелющийся, ветви дважды-трижды-перистые, главные ветви располагаются друг над другом этажами. Образует темно-зеленые. Красноватые или желтоватые дернинки.....



Хилокомиум блестящий (Hylocomium splendens (Hedw.) B. S. G.)

Дерновинки обширные, рыхлые, зеленые или желто-зеленые до буроватых, блестящие.

Стебель 10-20 см длиной, обычно красный, лежащий, восходящий или

прямо стоящий, образует этажи, каждый из которых соответствует годовому побегу, закладывающемуся ниже верхушки побега предыдущего года. Годовой побег дуговидно согнутый, внизу без ветвей, с чешуевидными листочками, вверху дважды или трижды перисто разветвленный, с плоско распростертыми ветвями и веточками. Стеблевые листья черепитчатые, вогнутые, слабо продольно-складчатые, вверху иногда поперечно-волнистые, из слегка суженного основания широко или продолговато-яйцевидные, внезапно заостренные в извилистую верхушку, по краям мелкопильчатые, внизу слегка отвернутые. Двудомный. Коробочка на красноватой, 1,5-2,5 см длиной ножке, наклоненная, яйцевидная, слегка согнутая. Крышечка с толстым клювиком. Спороносит весной.

Местообитания. Обычно в тени, на лесной почве, валеже, в основании деревьев, на покрытых лесной подстилкой скалах и валунах, а также на кочках облесенных болот. Образует сплошные рыхлые ковры в хвойных и смешанных лесах на почвах среднего плодородия и нормального увлажнения. Часто попеременно с мхом Шребера.

Распространение. Широко распространенный вид, по всей территории

9. слоевище зеленое, дихотомически ветвящееся, лопасти с волнистым краем.....

Маршанция многообразная — *Marchantia polymorpha* L.



евище, вид



На рисунке: слоевище с женскими подставками (слева), слоевище с выводковыми корзиночками (вверху), слоевище с мужскими подставками (справа), розетковидное слоевище, вид

тре).

сверху (в центре).

Слоевище зеленое, обычно стелющееся по поверхности субстрата, 2-20 см длиной и 1-2 см шириной, плоское, с волнистым краем.

Выводковые корзиночки с бахромчатым краем. Ножка женской подставки к моменту созревания спорогониев до 8 см длиной. Спороносит летом.

Местообитания. *На влажной плотной почве в лесах, по берегам ручьев, по дну ложбин, на скалах и каменных стенах, на кострищах.*

СЕМЕЙСТВО ЛЮТИКОВЫЕ (*Ranunculaceae*)

Семейство Лютиковые (порядок лютикоцветные) - одно из наиболее обширных семейств покрытосеменных, объединяющее около 50 родов и свыше 2000 видов. В подавляющем большинстве это многолетние травы с простыми, часто рассеченными листьями, без прилистников, расположенными спирально, иногда супротивно. Встречаются также одно- двулетники и полукустарники.

Цветки лютиковых разнообразного строения, правильные или неправильные, с простым или двойным околоцветником. Нередко роль околоцветника выполняет крупная чашечка, лепестки же преобразованы в стаминодии или частично редуцированы (живокость, борец). При основании лепестков часто имеются нектарники в виде голых или покрытой чешуйкой ямки. Плоды многосеменные, апокарпные (многолистовка или многоорешек), реже односеменные, моно-

карпные (сухая или сочная однолисточка). Растения преимущественно насекомоопыляемые, с ярко окрашенным околоцветником, нектарниками и обильной пылью. Некоторые (василистники) - ветроопыляемые.

Лютиковые занимают различные местообитания, но чаще это луговые и лесные растения, распространенные преимущественно в умеренной и холодной зонах северного полушария.

подавляющее большинство лютиковых - ядовитые растения, что обусловлено наличием в клеточном соке растений алкалоидов. Среди представителей семейства немало ценных лекарственных растений, одно из наиболее известных - горичвет весенний. Многие лютиковые являются красивоцветущими растениями и культивируются как декоративные (водосбор, аконит, живокость), некоторые засоряют посевы (лютики) или из-за содержания ядовитых веществ ухудшают хозяйственную ценность лугов и пастбищ (лютик ядовитый, лютик едкий, калужница болотная и др.).

Ключ для определения родов

- 1 Цветки неправильные, зигоморфные2
 - Цветки правильные, актиноморфные.....3
2. Верхний непарный листочек околоцветника в виде колпака или шлема. В него входят два нектарника6 *Aconitum*-Борец
 - Верхний непарный листочек околоцветника плоский, при основании продолжается в узкий длинный шпорец.....5 *Delphinium*-Живокость
3. Стеблевые листья мутовчатые, плод состоит из семян4
 - Листья очередные или супротивные, плод из листовок или многосеменная ягода5
4. Листья при основании цветоноса собраны в розетку (покрывало), не сросшиеся между собой, тройчаторассеченные, мутовчатые. Цв. крупные, белые, с простым околоцветником из 5 листочков7. *Anemone*-Ветреница
 - Стеблевые листья, сросшиеся у основания, образуют под цветком колокольчатую мутовку с опушенными линейными долями. Цв. крупные, лиловые, с простым околоцветником из 6 листочков, снаружи покрыты длинными шелковистыми волосками8. *Pulsatilla*-Прострел, сон-трава
5. Листья сложные, очередные.....6
 - Листья простые, цельные или рассеченные7
6. Листья тройчатые или дваждытройчатые. Цв. правильные, синие, с 5-лепестковой чашечкой и 5 более мелкими, воронковидными

лепестками со шпорцами, загнутыми на конце, одиночные или в раскидистых метелках на длинных цветоносах. Пестики и плодики в числе 1-54 *Aguilegia*-Водосбор

- Листья дважды- триждыперистосложные. Цв. более мелкие, в кистевидных или метельчатых соцветиях. Доли околоцветника короче тычинок, рано опадающие. Плоды ягодовидные, черные, красные3 *Astea*-Воронец

7. Все листья цельные, округлые или почковидные, с сердцевидным основанием, гладкие, блестящие, несколько утолщенные.....8

- Хотя бы стеблевые листья нецельные, лопастные или рассеченные на доли9

8. Околоцветник простой, венчиковидный, из 5 желтых листочков. Плодики - многосеменные листовки, раскрывающиеся по шву. Корни шнуровидные 1. *Caltha*-Калужница

- Околоцветник двойной, лепестки желтые, в числе 8, чашелистиков 3, зеленые. Плодики односеменные, нераскрывающиеся. Корни шнуровидные, клубневидные, веретеновидные10. *Ficaria*-Чистяк

9. Цв. шаровидные, крупные, оранжевые, с многочисленными вогнутыми лепестковидными чашелистиками и узкими короткими лепестками-нектарниками, одиночные. Плод - многосемянная листовка. Листья пальчатораздельные.....2 *Trollius*-Купальница

- Цв. открытые, нешаровидные.....10

10. Цв. крупные, 4-6 см в диаметре.....11

- Цв. более мелкие, до 4 см в диаметре.....12

11 Цв. желтые, многочисленные, продолговатые, плодики относительно крупные, до 5 мм длины, собраны в крупную овальную головку. Листья дважды- триждыперисторассеченные на линейные дольки.....13. *Adonis* - Адонис, горицвет, стародубка

- Цв. белые, бело-желтые, колокольчатые. Чашелистики лепестковидные, крупные, в числе 4, лепестки в 2-3 раза короче чшл. Стелющийся или лазящий кустарник с супротивно расположенными листьями..... 9. *Atragene*-Княжик

12. Цв. белые мелкие, многочисленные, в метелках. Околоцветник короче тычинок. Листья дважды-четыреждыперистые, листочки зубчатые. Плод - многосемянка (сборная семянка)12. *Thalictrum*-Василистник

- Околоцветник двойной, чшл. 5, зеленых или желтоватых, венчик из 5 желтых лепестков, у основания лепестков находится медовая

ямка, прикрытая чешуйкой. Листья простые, цельные или рассеченные. Плод - многосемянка. Растения сухопутные или водно-прибрежные.....11. *Ranunculus*-Лютик

Ключ для определения видов

1. Калужница *Caltha*

- Растение голое. Стебель приподнимающийся, вверху ветвистый. Околоцветник простой, венчиковидный. Листочки околоцветника ярко-золотисто-желтые, с нижней стороны зеленоватые, в числе 8-12, образуют полусферическую головку. Тычинок много, пестиков 5-18 на плоском цветоложе. Листья цельные, "сердцевидные или почковидные" по краю городчатые, темно-зеленые, блестящие. Наземные или водно-прибрежные растения. Многолетник, высота 10-40 см. Цветет в мае-июне.....*C. palustris* L.-К. болотная. По болотам, сырым лугам, берегам водоемов, повсеместно.

2. Купальница *Trollius*

- Стебель прямостоячий. Околоцветник шаровидный, из 5 листной или более чашечки с широкими листочками и венчика из 5-20 узких оранжевых листочков-нектарников. Чшл. от золотисто-желтых до оранжево-желтых. Тычинок и пестиков много, рыльца пестиков пурпурные. Листья пальчатораздельные, пятирассеченные. Многолетник, высота 25-60 см. Цветет в мае-июне..... *T. europaeus* L.-К. европейская

Лесные поляны, светлые лиственные леса, луга. Повсеместно.

3. Воронец *Actea*

- Цв. мелкие, с простым венчиковидным околоцветником из, 4 желтовато-беловатых листиков. Соцветие - кисть. Плод - ягода, округло-продолговатая, черная. Нижние стеблевые листья дваждынепарноперистые. Многолетник, высота 30-60 см. Цветет в мае-июне.....*A. spicata* L.-В колосовидный.

Тенистые леса. Редко. Ядовит.

- Плоды красные, редко белые. Нижние стеблевые листья триждынепарноперистые. Многолетник, высота 30-70 см. Цветет в мае-июле*A. erythrocarpa* Fisch.-В. красноплодный

Тенистые леса, изредка.

4. Водосбор *Aquilegia*

- Стебель прямостоячий, ветвистый. Цв. крупные, белые, розовые, синие, фиолетовые, красные из 10 лепестковидных листочков, расположенных в два круга: наружный - из пяти чашелистиков, внутренний - из пяти лепестков со шпорцем. Листья тройчаторассеченные,

верхние - трехраздельные. Многолетник, высота 30-70 см. Цветет в июне-июле*A. vulgaris* L.-В. обыкновенный.

Разводится в садах, парках, встречается как одичалое по всем районам.

5. Живокость *Delphinium*

- Стебель простой, неопушенный. Цв. неправильные, верхний листочек продолжен в шпорец; в верхушечных кистевидных соцветиях. Околоцветник синий, из чашелистиков; лепестки видоизменены в два стаминодия черно-бурого цвета и два нектарника. Пестиков 3. Прицветники линейные, почти нитевидные, прицветнички нитевидные, голые. Плод сборный, из 3 голых листовок. Листья пяти-семираздельные. Многолетник, высота 50-200 см. Цветет в июле-августе.....*D. elatum* L.-Ж. высокая

В разреженных лесах, лесных оврагах, на заливных лугах, среди прибрежных кустарников, повсеместно. Растение ядовито.

6. Борец *Aconitum*

- Стебель прямой, короткоопушенный. Цв. неправильные, околоцветник (чашечка) состоит из пяти лепестковидных листочков (чашелистиков), из которых верхний имеет вид шлема или колпака. В нем находятся видоизмененные лепестки-нектарники в виде двух рожков на длинных ножках, тычинок много, пестиков три. Цв. грязно-фиолетовые, на длинных дуговидно от цветоноса отогнутых цветоножках, в кистевидных соцветиях. Листья пальчато-семираздельные с зубчатыми долями, рассеченными на узкие дольки, с обеих сторон короткоопушенные оттопыренными волосками. Многолетник, высота 60-200 см. Цветет в июне-июле.....*A. excelsum* Rchb.-Б. высокий

Влажные тенистые леса, лесные поляны, высокотравные пойменные луга, повсеместно. Растение ядовито.

7. Ветреница *Anemone*

Род ветреница в настоящее время разделен на 4 новых рода: ветреница, ветреничка, вильчатая ветреница, или анемонидиум, и нарциссовидная ветреница, или анемонаструм.

- Цветоносный стебель с тремя листьями, собранными в мутовку, называемую "покрывалом". На цветоносе один цветок. Листочки околоцветника в числе 8-15, чаще 9, продолговатые, с обеих сторон голые, белые, снизу зеленоватые, бледно-фиолетовые, розоватые. Листья длинночерешковые, трехраздельные, листочки продолговатые, яйцевидные или овальные; прикорневые л. трех-пятираздельные, глубоко рассечены на лопасти и дольки. Многолетник с толстым корневищем. Эфемероид. Высота 8-15 см, цветет в апреле-

мае.....*A. altaica* (Fischer ex C. A. Mey) Holub
(*Anemone altaica* Fischer ex F. Mey). Т-Ветреничка алтайская

В темнохвойных и смешанных лесах, на опушках, иногда на лугах, нечасто.

- Цв. одиночные, листочки околоцветника в числе 5-6 яйцевидные или эл-

липтические. Стеблевые листья на коротких, широких, более или менее крылатых черешках, их дольки в очертании ромбические или продолговато-яйцевидные. Прикорневые листья пятираздельные, с сидячими долями. Корневищный многолетник, высота 15-20(25) см, цветет в мае-июне. Эфемероид*A. ranunculodes* (Z.) Halub, (*Anemone ranunculoides* Z)-Ветреничка лютичная

Ядовито. Пойменные кустарники, лиственные леса, лесные опушки.

- Цв. бледно-желтые, кремовые, реже белые, розовые, очень редко голубые, лиловые и промежуточных оттенков. Доли стеблевых листьев в очертании продолговато-ланцетные. Корневищный многолетник, эфемероид. Высота 10-25 см, цветет в мае-июне*A. uralensis* (Fisch. Ex DC) Holub (*Anemone uralensis* Fisch ex DC).-В.уральская.

Эндемичный для Урала вид. По изреженным хвойно-лиственным лесам.

8. Прострел *Pulsatilla*

- Стебель прямостоячий. Листья "покрывала" сросшиеся при основании во влагалище. "Покрывало" колокольчатое, многораздельное. Цв. крупные, желтые, из 6 листочков околоцветника. Прикорневые листья длинночерешковые, пальчаторассеченные. Многолетник, высота 30-80 мм. Цветет в мае-июне*P. flavescens* Jus-П. желтеющий.

Сухие сосновые леса, остепненные склоны. Довольно часто.

9. Княжик *Atragene*

- Кустарничек с лазающим или стелющимся стеблем. Околоцветник колокольчатый, из 4 желтоватых листочков чашелистиков. Лепестки короче чшл. на длинных цветоножках. Плодики в виде семян с длинным перистоволосистым столбиком. Листья супротивные, дваждытройчатые, снизу опушенные. Многолетник, высота до 4 м. Цветет в июне *A. sibirica* L-К. сибирский.

В светлых лиственных и смешанных лесах, по кустарникам. Изредка.

10. Чистяк *Ficaria*

- Стебель лежачий, приподнимающийся. Околоцветник двойной. Чашечка из 3 листочков, венчик из 6-9 золотисто-желтых свободных лепестков с медовой ямкой при основании, прикрытой чешуйкой. Листья округло-сердцевидные, блестящие. Корень с клубневидными утолщениями. Многолетник. Высота 15-30 см, цветет в мае-июне.....*F. verna* Huds-R. весенний

Леса, кустарники, пойменные луга. Изредка.

11. Лютик *Ranunculus*

- Стебель прямостоячий. Цв. желтые, крупные, до 4 см в диаметре. Листья крупные, сидячие, с широким основанием и суженной верхушкой. Растение корневищное. Многолетник, высота 50-100 см цветет в июне-августе*R. lingua* L. длиннолистный.-
Л. языколистный

Берега водоемов, нечасто.

- Стебель приподнимающийся, с прямыми междоузлиями. Цв. желтые. Листья черешковые, очередные, широколанцетные, эллиптические, нижние на длинных черешках. Многолетник, высота 15-45 см. Цветет в июне-сентябре. *R. flammula* Z-Л. жгучий, прыщенец

Сырые, болотистые луга, окраины болот, берега водоемов. Нечасто.

- Стебель лежачий, в узлах укореняющийся или приподнимающийся. Цв. мелкие, до 1 см в диаметре. Листья длинные, нитевидные, сидячие или на неясно отграниченном черешке. Многолетник, цветет в июле-августе *R. reptans* L-Л. стелющийся. Л. распростертый

Влажные луга, берега рек, окраины болот. Нечасто.

- Стебель стелющийся, в узлах укореняющийся побегами-усами. Цв. желтые до 3 см в диаметре, с оттопыренной чашечкой. Листья очередные, тройчатосложные, с листочками на довольно длинных черешках, прикорневые листья в розетке. Многолетник, высота 15-50 см, цветет в мае-сентябре*R. repens* L-Л, ползучий

Луга, берега рек и озер, сырые леса. Повсеместно.

- Цв. золотисто-желтые, до 2 см в диаметре. Столбик загнут крючком от основания. Прикорневые листья в числе 3-7, глубоко трех-пятилопастные, стеблевые листья рассечены на узкие линейные доли. Эфемероид. Многолетник, высота 10-30 см, цветет в июне *R. auricomus* L-Л. золотистый

Луга, поляны, леса, повсеместно.

- Стебель прямостоячий. При его основании имеются пленчатые чешуи. Прикорневой лист один, цельный, реже трехлопастной. Стеб-

левые листья рассечены на широкие продолговатые, реже ланцетные доли. Эфемероид.

Многолетник, высота 10-30 см. Цветет в мае-июне ...*R. monophyllus* Over-Л. однолистный

Пойменные леса и луга, светлые лиственные леса. Обыкновенно во всех районах.

- Стебель прямой, ветвистый, голый. Цв. мелкие, светло-желтые, чашечка отогнута вниз. Цветоложе удлинненное, при плодах цилиндрическое. Листья мясистые, трех- пятираздельные. Одно- двулетник с тонким стержневым корнем. Высота 10-50 см, цветет в мае-сентябре..... *R. seleratus* L.-Л ядовитый

Травянистые болота, сырые луга, берега водоемов. Повсеместно.

- Стебель и черешки листьев оттопыренно-беловолосистые. Цветоносы разветвленные, многоцветковые, бороздчатые, прижатоволосистые. Цв. 2-3 см в диаметре; цветоложе волосистое. Плоды овальные, состоят из плодиков более 1 мм длины. Листья пальчато-рассеченные на ланцетные зубчатые доли. Многолетник, высота 30-60 см. Цветет в июне-августе*R. polyanthemus* L.-Л. многоцветковый

- Стебель ветвистый, прижато-волосистый. Цв. желтые, средней величины (1,5-2 см), цветоложе голое. Плодики с коротким, почти прямым столбиком, голые. Нижние листья длинно-черешковые, глубокопальчатораздельные, в очертании пятиугольные, с надрезанными долями. Верхние листья трехраздельные, с линейными долями на коротких черешках. Многолетник, высота 30-50 см. Цветет в июне-августе*R. acris* L.-Л. едкий

Луга, поляны, опушки, светлые леса. Обыкновенно по всем районам

12. Василистник *Thalictrum*

- Стебель неветвистый. Цв. мелкие, зеленовато-желтоватые, с 4 листным околоцветником. Тычинки длиннее околоцветника, уже с начала цветения повислые. Соцветие - вытянутая узкая кистевидная метелка. Листья двоякоперистые, с клиновидными листочками. Многолетник, высота 40-70 см, цветет в июне-августе.....*T simplex* LтВ, простой

Луга, кустарники, леса, повсеместно.

- Стебель наверху ветвистый. Цв. мелкие, в развесистой пирамидальной метелке. Пыльники с длинным шиловидным остроконечием. Листья трижды-перистосложные. Листочки тонкие, плоские или с едва загнутыми в нижнюю сторону краями. Многолетник, высота 50-100 см. Цветет в июне-июле*T. minus* L.-В. малый

Леса, луга, заросли кустарников, повсеместно.

13. Горицвет, стародубка, адонис Adonis

- Стебель в начале цветения 20-30 см длины, позднее удлиняется до 60 см, на верхушке с одиночными крупными (4-6 см) ярко-желтыми цветами. Листья перисторассеченные с узколанцетными дольками. Тенелюбивый лесной многолетник, высота 20-60 см. Цветет в мае-июне *A. apennina* L (*A. sibirica* Patreх Ledeb).-Адонис апеннинский(А. сибирский)

В тенистых смешанных и хвойных лесах в местах выходов известняков и гипса.

- Стебель у основания с бурыми чешуйками; кроме плодущих стеблей, летом развиваются бесплодные олиственные, более высокие побеги. Цв. одиночные, желтые, 4-5 см в поперечнике. Листья очередные, пальчаторассеченные на очень тонкие, почти нитевидные дольки. Степной корневищный многолетник. Высота 10-60 см, цветет в мае-июне.... *A. - Vernalis* L-Адонис весенний

Южные остепненные склоны, остепненные луга, березовые рощи и лесостепи.

СЕМЕЙСТВО РОЗОЦВЕТНЫЕ (*Rosaceae*)

Семейство Розоцветные (порядок розоцветные) включает около 100 родов и свыше 3000 видов. Из-за большого видового разнообразия розоцветные принято делить на 4 подсемейства: спирейные, розовые, яблоневые и сливовые. Розоцветные (розовые) - это листопадные и вечнозеленые деревья и кустарники, полукустарники, многолетние и редко однолетние травы. Листья цельные и непарноперистосложные с прилистниками, большей частью очередные. Цветки одиночные или в соцветиях, правильные, обоеполые, в основном 5, реже 4 членные, часто с гипантием, возникающим в результате срастания оснований чашелистиков, лепестков и тычинок с тканями цветоложа и нередко участвующим в образовании плода (шиповник). Для цветков характерно наличие под-чашия, образованного уменьшенными листьями верхушки цветообразующего побега. Плоды очень разнообразны: апокарпные - многолисточка, многокостянка, многоорешек; монокарпные - костянка; ценокарпные - яблоко. Опыление преимущественно насекомыми, ветроопыляемые формы редки.

Розоцветные распространены по всей Земле, но главным образом в умеренной зоне северного полушария.

Представители семейства имеют большое практическое значение, сюда относится большинство культивируемых плодовых и ягодных культур (сорта яблок, персиков, вишни, груши, земляники). Среди ро-

зоцветных много декоративных растений, "королевой" которых, несомненно, является роза. Ее лепестки содержат эфирное масло, используемое в парфюмерии и медицине. Лекарственное значение имеют плоды черемухи, корни кровохлебки, корневища лапчатки прямостоячей и др.

В данных методических указаниях видовые определения даются для травянистых форм розоцветных, преимущественно относящихся к подсемейству розовых. Для древесных и кустарниковых форм (подсем. спирейные, яблоневые и сливовые) приведены определения до рода.

Ключ для определения родов

1. Деревья, кустарники и полукустарники2
-
- Травы.....13
2. Цв. мелкие, до 1 см в диаметре, в малоцветковых соцветиях. Цветоложе коническое, ноздреватое. Плод - костянка, красная, черная или желтая. Листья перистые, тройчатые.....Rubus-Малина, ежевика.
- Цв. мелкие, в многоцветковых соцветиях (кистях, щитках, метелках). Плод - до 1,5 см в диаметре3.
- Деревья и древовидные кустарники. Цв. мелкие, до 0,8 см в диаметре в поникающей кисти. Плод черный, односемянный, сочная костянка с округлой косточкойPadus-Черемуха
- Цв.более крупные4
4. Колючие деревья и кустарники, плоды сочнее, ягодовидные 5
- Растения неколючие. Плоды сухие или сочные6
5. Листья трех- семилопастные, с прилистниками. Цв. мелкие, белые, в щитке. Плоды с 3-5 косточками Crataegus.-Боярышник
- Листья непарноперистые, листочки зубчатые, зубчатопильчатые. Цв. крупные, большей частью одиночные; чашелистиков и лепестков по 5, тычинок и пестиков много. Плоды - волосистые орешки, из-за разросшегося мясистого цветоложа (гипантия) выглядят ягодообразнымиRosa-Роза. Шиповник
6. Неколючие кустарники. Плоды сухие - сборные листовки. Цв. белые или розовые, в густом щитке или метелкеSpiraea-Спирея. Таволга
- Плоды сочные7
7. Листья несколько кожистые, темно-зеленые, блестящие, голые. Цв. розовые, белые, зеленовато-белые, одиночные или в немногочетковых кистях; плоды ягодовидные, мучнисто-сочные черные или

красные. Низкие неколючие кустарники.....
Cotoneaster.- Кизильник.

- Растения с иным сочетанием признаков; листья пальчатые, городчатые, зубчатые8

8. Цв. довольно крупные, 1,5-4 см в диаметре, на длинных цветоносах, одиночные или в немногочетковых зонтиках, щитках. Плоды крупные (до 6-8см в поперечнике у культурных сортов)9

- Цв. более мелкие на коротких цветоносах, в многоцветковых кистях, щитовидных метелках.....12

9. Плод - односеменная сочная костянка10

- Ложный плод - яблоко11

10. Неколючий кустарник или небольшое деревце до 3 м высоты. Листья голые, косточка округлая, гладкая, с боков не сплюснутая. Cerasus. Вишня

- Более или менее колючие небольшие деревца, до 6 м высоты. Листья опушенные по жилкам или полностью, плоды желтые, красноватые, фиолетово-красные с сизым налетом; косточка с боков сплюснутая, шероховато-бураяPrunus.-Слива

11. Цв. душистые, белые, розовые, розово-фиолетовые; тычинки желтые, столбики при основании сросшиеся. Плоды (яблоко) с пятью многосеменными гнездами, мякоть плода без каменистых клетокMalus.- Яблоня

- Цв. без запаха, белые, с красноватыми тычинками: столбики до основания свободнее. Плоды с пятью многосеменными гнездами, мякоть с каменистыми клетками Pyrus. -Груша

12. Соцветия щитковидные. Цв. белые, мелкие, пахучие. Плод - ягода оранжевая. Листья непарноперистые Sorbus.-Рябина

- Цв. в прямостоячих кистях, белые, лепестки в несколько раз длиннее долей чашечки. Плоды ягодообразные, мелкие, овальные, красные или сине-черныеAmelanchier .- Ирга

13. Многолетние травы; листья цельные, округлые, пальчато-лопастные, с крупными прилистниками. Цв. мелкие, желтовато-зеленые, без венчика, чашечка 4членная, двойная.....7.
Achemilla.- Манжетка

-Листья сложные.....14

14. Листья пальчато-, перистосложные, иногда лировидные, с 1-3 крупными верхними листочками и 1-2 парами резко уменьшенных нижних листков.....16

-Листья тройчатые15

15. Цв. белые; цветоложе выпуклое, при плодах разрастается, образуя ложную ягоду. Плоды мелкие, сухие - семечки, расположенные на поверхности "ягоды". Побеги ползучие, укореняющиеся в узлах, усы.2. *Fragaria*.-Земляника. Клубника.

- Цв. желтые, цветоложе при плодах не разрастается. Лепестки округлые, слегка выямчатые. Чашечка двойная, с подчашием. Долей чашечки и лепестков по 5, редко по 43.*Potentilla*. - Лапчатка

16.Цв.желтые, белые, розоватые, одиночные или в соцветиях ...17

- Цв. темно-красные, мелкие, в плотных овальных или цилиндрических головках. Околоцветник простой, 4 - раздельный, тычинок 4. Листья черешковые, непарноперистые.....9.*Sanguisorba*.- Кровохлебка

17.Цв. белые, пахучие, в густых раскидистых метелках. Долей чашечки и лепестков 5-6. Тычинок и пестиков много. Листья прерывисто-перистые5. *Filipendula*. -Лабазник

- Если цв. много, то соцветия не метельчатые18

18.Цв. желтые в длинных колосовидных кистях. Чашечка 5раздельная, лепестков 5, тычинок много (15-20), пестиков 2. Плод семечка с крючковатыми щетинками. Листья прерывчато-перистые8. *Agrioponia*.-Репешок. Репейничек

-Цв. одиночные или в немногочетковом соцветиях 19

19. Цв. темно-пурпуровые 2-3 см в диаметре, лепестки ланцетовидные, заостренные, в 2-3 раза короче чашелистиков. Нижние листья перистые или раздельчатые, верхние - тройчатые, сверху темно-зеленые, снизу сероватые. Растение болотное, с ползучими одревесневшими корневищами (полукустарничек) 6. *Comarum*. -Сабельник

-Растения наземные, травянистые 20

20. Цв. желтые или желтые с розовыми жилками. Пестики с длинными волосистыми, коленчато-согнутыми столбиками. Прикорневые листья лировидно-перистые, стеблевые – тройчатые4. *Geum*.- Гравилат

- Цв. одиночные, белые, темно-розовые. Чашечка однорядная, их 5-6 листочков. Лепестков 5-6, тычинок и пестиков много. Плод образован прижатыми друг к другу сочными костянками - сборная костянка 1 .*Rubus*.- Костяника. Морошка

Ключ для определения видов

1. Костяника, поляника, морошка. *Rubus*

1. Растение травянистое, без ползучих побегов. Листья цельные, почковидные, пятилопастные. Стебель неветвистый, прямой, без шипов. Цв. белые, одиночные, верхние раздельнополые; плоды незрелые - красные, зрелые - желтые. Растения двудомные. Многолетник, высота 5-25 см, цветет в мае-июне *R. chamaemorus* L. - Морошка приземистая

Обычна на сфагновых болотах на севере, изредка на юге области.

- Ползучие травы. Листья тройчатые. Цв. в малоцветковых кистях, темно-розовые или красные. Плоды красные, душистые. Многолетник, высота 10-25 см. Цветет в июне-июле.....*R. arcticus* L - Княженика, поляника, малина полярная

2. Травы, редко полукустарнички, с ползучими побегами. Листья тройчатые. Цв. белые, обоеполые, в малоцветковых верхушечных щитковидных соцветиях. Чашечка при плодах отогнута вниз. Плоды - из 1-6 ярко-красных костянок. Многолетник, высота 10-25 см. Цветет в июне-июле..... *R. saxatilis* L. -Костяника обыкновенная

В светлых хвойных, лиственных и смешанных лесах, лесных и горных лугах, по кустарникам и каменистым склонам. Часто.

2. Земляника, клубника. *Fragaria*

3. Листья с обеих сторон серебристо-пушистые. Чашелистики плотно прилегают к плоду. Плоды округлые, у основания зеленовато-белые, краснеющие на верхушке или сбоку. Многолетник с ползучими, укореняющимися надземными побегами-усами. Цветет в мае-июне.....*F. viridis* Duch. – Земляника зеленая. Клубника.

На открытых травянистых склонах, остепненных лугах, лесных полянах.

4. Листья снизу шелковисто-серебристые. Чашелистики при плодах оттопыренные или несколько книзу отогнутые. Плоды яйцевидные или конические, зрелые - равномерно красные. Многолетник с ползучими укореняющимися "усами". Цветет в мае-июне*F. vesca* L. – Земляника лесная, земляника обыкновенная

3. Лапчатка *Potentilla*

1. Цветоносные стебли восходящие или прямостоячие. Цв. одиночные, правильные, желтые. Венчик 4 дольный, чашечка с подчашием. Прикорневые листья трех- пятипальчатые; стеблевые листья тройчатые с крупными, глубоко надрезанными прилистниками. Кор-

невище короткое, толстое, клубневидное, с многочисленными придаточными корнями, многолетник высота от 15 до 60 см, цветет в мае – июне*P. erecta*(L.) Raeusch.- Лапчатка прямостоячая, калган, узик

По лугам, лесным полянам, зарослям кустарников, в лесах. Растение сыроватых местообитаний. Повсеместно.

2. Стебель прямостоячий, равномерно олиственный. Цв. бледно-желтые, в щитковидно-метельчатом соцветии; подчашие и чашечка пятичленные, венчик пятилепестной. Листья тройчатые, стеблевые сидячие, прикорневые на черешках, с обеих сторон зеленые, ко времени цветения отмирают.

Черешковые листья и цветоносы хотя бы у основания жесткооттопыренно - волосистые. Одно- двулетник с легко извлекаемым стержневым корнем. Цветет в июне - сентябре.*P. porvegica* L. -Лапчатка норвежская

По лугам, берегам рек, озер, в посевах, на пустырях, у дорог и жилищ.

3. Цветки пятичленные, в 2-5 раза короче венчиков, при плодах не разрастаются. Листья тройчатые; стебли с 1-2 уменьшенными листочками, у цветущих растений есть розетка прикорневых листьев; черешки прикорневых листьев и стеблевые листья сверху густо опушены короткими и длинными волосками, снизу сероваточные. Многолетник высотой 5-30 см. Цветет в мае.....*P. arenosa* (Tuzez) Juz.-Лапчатка песчаная.

По скалистым обнажениям, щебнистым вершинам холмов. Довольно часто.

4. Цветок 5 членный, с чашечкой и подчашием. Стебли восходящие, как и листья, опушены мягкими, изогнутыми, более или менее прижатыми волосками. Прикорневые листья пятерные, иногда с примесью тройчатых; листочки с крупными неравными зубцами, опушены сероватыми, тусклыми, прижатыми волосками. Двулетник, высота 20-40 см. Цветет в июне-сентябре *V. intermedia* L.- Лапчатка промежуточная

На паровых полях, залежах, насыпях, пустырях. Повсеместно.

5. Цветки белые, в более или менее многоцветковых верхушечных соцветиях. Стебли прямостоячие. Прикорневые листья у цветущих растений обычно отсутствуют. Стеблевые листья малозубчатые, с неодинаковыми по краю завороченными зубцами, снизу тусклой-лочные, сверху почти голые, лоснящиеся. Соцветие растопыренное, щитковидно-метельчатое. Многолетник высотой 10-55 см, цветет в июне-сентябре*P. argentea* L.- Лапчатка серебристая

По суходольным и лесным лугам, смешанным лесам, залежам и полям, почти повсеместно. Растение, опушенное сверху тонким войлочком, обычно относят к особому виду*P. impolita* Wahlenb.- Лапчатка неблестящая

6. Цветки ярко-желтые, крупные, на длинных цветоножках. Растение с длинными, тонкими, стелющимися и укореняющимися в узлах надземными побегами, из узлов выходит по одному цветоносу. Листья прерывисто-перистые с многочисленными (4) парами листочков. Корневищный многолетник, 10-20 см высотой. Цветет в июне-сентябре*P. anserina* L- Лапчатка гусиная

Сырые луга, обочины дорог, сады, сорные места. Повсеместно.

4. Гравилат *Gelium* L.

1. Цветки поникающие, колокольчатые; лепестки наверху выемчатые, розоватые или кремовые, с темными жилками; чашелистики красновато-бурые, почти равные лепесткам. Семянки собраны в головку, расположенную на длинном, красновато-буроокрашенном цветоносе. Стебель прямой, покрыт коротким и пушком длинностебельчатыми красными железками. Корневище длинное, ползучее. Многолетник, 30-60 см высотой, цветет в мае-июне*G. rivale* L.- Гравилат речной

Растение влажных местообитаний. По сырым лугам, берегам рек, озер, в пойменных лесах. Повсеместно.

2. Цветки крупные, 17-23 мм в диаметре, на крепких толстоватых цветоносах, непоникающие; лепестки невыямчатые, золотисто-желтые; плодовые головки сидячие, книзу суженные (обратнойцевидные), цветоносы и черешки покрыты жесткими оттопыренными волосками. Многолетник высотой 20-75 см. Цветет в июне-августе.....*G. aleppicum* Jacq. -Гравилат алеппский

У дорог, жилищ, по сорным местам, по окраинам полей, суходольным лугам, приречным зарослям кустарников. Повсеместно.

3. Цветки более мелкие, до 15 мм в диаметре, на тонких цветоносах, сидячие или немного поникшие; стебель и черешки опушены очень коротким мягким пушком, плодовые головки шаровидные, сидячие. Корневище продолговато-коническое, острое, иногда в нижней части ползучее. Многолетник 25-90 см высотой, цветет в июне-сентябре*G. urbanum* L.-Гравилат городской.

По тенистым местам, кустарникам, иногда близ жилищ и вдоль дорог. Изредка.

5. Лабазник, таволга *Filipendula* Mill

1. Листья перистосложные, с многочисленными боковыми мелкими листочками; лепестков и чашелистиков по 6. Плод - семянка, прямая, опушенная. Корни клубневидно утолщенные. Многолетник 30-80 см высотой, цветет в мае-июне*F. vulgaris* Moench. Лабазник обыкновенный-

.....(*F. hexapetala* Gilib) Л. шестилепестный

Остепненные луга, луговые склоны, березовые колки, окраины сосновых боров. Довольно часто.

2. Листья прерывисто-перистые, с 2-3 парами крупных заостренных боковых листочков. Лепестков и чашелистиков по 5. Семянки гладкие, в очертании серповидные, все вместе спирально скрученные. Корни мочковатые. Многолетник, 60-200 см высотой, цветет в июле-августе*P. ulmaria* (L.) Maxim.-Лабазник вязолистный

Сырые луга и леса, по берегам рек, озер, болот, в оврагах. Часто.

6. Сабельник *Comarum* L.

1. Стебли приподнимающиеся, 20-50 см высотой. Листья непарноперистые с 2-3 парами сближенных боковых листочков, верхние - тройчатые. Цветки немногочисленные, в щитковидном соцветии, темно-красные; лепестков 5, в 2-3 раза короче чашечки; тычинок и пестиков много. Полукустарничек с длинным ползучим приподнимающимся корневищем. Цветет в июне-июле.....*S. palustre* L.- Сабельник болотный

По болотам, болотистым лугам и кустарниковым зарослям, заболоченным лесам, берегам рек и озер.

7. Манжетка *Alchemilla* L.

1. Прикорневые листья на длинных черешках, стеблевые - сидячие, мельче прикорневых. Цветки мелкие, правильные, в щитковидной метелке; тычинки расположены по краю железистого кольцевидного цветоложа (гипантия); пестик один, со столбиком, выходящим сбоку близ основания завязи. Плод - орешек, заключенный в гипантий. Травянистый многолетник с толстым корневищем. Цветет в июне-июле*A. vulgaris* L. - Манжетка обыкновенная

На лугах, лесных полянах, в разреженных лесах. Представлен множеством рас, отличающихся друг от друга мелкими признаками.

8. Репейничек, репешок *Agrimonia* L.

1. Цветки желтые, некрупные, в длинных колосовидных кистях; венчик и чашечки 5-тираздельные; есть подчашие из первоначально мягких шипиков, крючковидно загнутых. Листья очередные, прерывисто-перистые, с прилистниками; листочки с обеих сторон темно-

зеленые, густоволосистые, снизу по жилкам с длинными жесткими волосками. Шипики на зрелых плодах растопыренные, слегка вниз отогнутые. Многолетник высотой 30-100 см, цветет в июне-июле*A. eupatoria* L. Репешок обыкновенный

На лугах, полянах, в кустарниках, на открытых склонах. Довольно часто.

2. Листочки с обеих сторон зеленые, сверху голые, снизу по жилкам жестковолосистые. Шипики на зрелых плодах приподнятые, конусовидно сходящиеся. Многолетник 50-150 см высотой, цветет в июне-июле *A. pilosa* Ledeb. - Репешок волосистый

В лесах, кустарниках, по берегам водоемов. Обычно в лесной зоне.

9. Кровохлебка *Sanguisorba* L.

1. Растение голое, с толстым деревянистым корневищем. Цветки темно-красные, собраны в головчатое колосовидное соцветие. Околоцветник простой, 4 раздельный, пестик 1, тычинок 4. Плод - орешек, заключенный в твердый 4-гранный гипантий. Стебель прямостоячий; стеблевые листья непарноперистые, в числе 3-5, длинночерешковые, листочки крупнозубчатые, снизу сизо-зеленые. Многолетник высотой 30-110 см. Цветет в июне-июле.....*S. officinalis* L.- Кровохлебка лекарственная

По лугам, в зарослях кустарников. Повсеместно.

Литература:

1. Вакар Б.А. Определитель растений Урала. Свердловск, 1961.
2. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. М.: Просвещение, 1975.
3. Определитель сосудистых растений Среднего Урала. / П.Л. Горчаковский, Е.А. Шурова, М.С. Князев и др. М.: Наука, 1994.
4. Станков С.С., Галиев В.И. Определитель высших растений европейской части СССР. М.: Наука, 1949.

Составитель Петров А.П.
С.х.н., доцент каф. ботаники и защиты леса УГЛТУ

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ПО ДЕНДРОЛОГИИ



На Урале и в Западной Сибири основным зональным типом растительности является лес, где доминирующая роль принадлежит древесным растениям, которые слагают здесь как основной ярус, так и ярус подлеска, принимают широкое участие в образовании живого напочвенного покрова.

Знание биологических и экологических особенностей лесообразующих видов служит основой для проведения научно обоснованных мероприятий по повышению продуктивности лесов, усилению их защитных и средообразующих свойств и созданию новых лесов из хозяйственно ценных, быстрорастущих и устойчивых к неблагоприятным факторам внешней среды местных видов и интродуцентов. В этом большая роль отводится, как базовой дисциплине, дендрологии.

Дендрология (от греческого *dendron* – дерево и *logos* – слово, учение), раздел общей биологии, изучающий древесные растения – их внешнее и внутреннее строение, таксономическое положение, внутривидовую изменчивость и филогенез, физиологию, экологию, географическое распространение и хозяйственное значение.

К древесным относятся многолетние семенные растения различных систематических групп, для которых характерны:

- одревеснение, лигнификация, клеточных оболочек;
- вторичный рост стебля и корня, связанные с активной деятельностью камбия (исключение составляют представители однодольных);
- крона, состоящая у большинства видов древесных растений из совокупности ветвей, удлиненных и укороченных побегов вместе с соответствующим участком ствола;
- кора и корка;
- многократное цветение и плодоношение в течение жизни (исключением являются монокарпические растения, которые цветут и плодоносят раз в жизни, после чего обычно погибают – некоторые виды пальм, бамбуков и др.);
- накопление огромной биомассы.

По своему внешнему облику (габитусу) древесные растения подразделяются на пять основных жизненных форм: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники и лианы. Жизненная форма растений является отражением их образа жизни, приспособленности к условиям среды.

Дерево – растение с четко выраженным главным стеблем – стволом, сохраняющимся в течение всей жизни растения, и кроной. (Крона – совокупность ветвей вместе с соответствующим участком ствола).

По своему происхождению данная жизненная форма у древесных растений наиболее древняя.

Кустарник – растение, у которого главный ствол хорошо заметен лишь в первые годы жизни. Затем он теряется среди равных ему новых стволиков, образующихся из спящих почек у основания побегов. Кустарники, вероятно, возникли в ходе эволюции из деревьев, в результате приспособления к неблагоприятным условиям (засуха, низкие температуры).

Кустарничек – низкорослое растение (от 5-7 до 50-60 см) с сильно ветвящимися побегами, обычно не имеющее явно выраженного главного осевого побега. Сильно разрастаясь, благодаря стелющимся и укореняющимся побегам (клюква) или длинным корневищам (черника), кустарнички образуют долгоживущие клоны. Кустарнички преобладают в растительном покрове тундр, иногда образуют сплошной ярус в хвойных лесах, на сфагновых болотах, в высокогорьях.

Полукустарник – полудревесное растение, у которого верхние части ежегодно остаются травянистыми и отмирают. Одревесневают и сохраняются лишь приземные, базальные части побегов. Полукустарники растут, главным образом, в засушливых, аридных областях (некоторые виды полыни, астрагалы, дроки, солянки и др.).

Лианы – растения с длинными, гибкими, не способными сохранять вертикальное положение стеблями. Для своего роста в высоту нуждаются в опоре, в качестве которой используют другие растения, скалы, постройки и прочее. Больше всего видов лиан встречается во влажных тропических лесах. У нас в диком виде встречается лишь один вид лианы – княжик сибирский.

Тема 1. Изучение аборигенной дендрофлоры

Исследование проводится маршрутным методом. Направление маршрутов выбирается таким образом, чтобы охватить все встречающиеся на территории лесничества, лесхоза условия местопроизрастания (от уреза воды реки, озера до самого высокого места, разнообразные типы болот и т.д.). При прохождении маршрутов собирается гербарий древесных растений с точным указанием места нахождения растения. Весьма желательно при этом фотографирование растений.

Изучение видового разнообразия аборигенной дендрофлоры лучше проводить, для повышения интереса детей, в виде комплексных 2-3-дневных экспедиций, посвященных исследованию флоры и фауны района. Итоговой работой подобных экспедиций может быть отчет, составленный на основе анализа данных полевых дневников.

Тема 2. Изучение итогов интродукции древесных растений

Под интродукцией растений понимается целенаправленная деятельность человека по введению в данном естественно-историческом районе новых родов, видов, форм и сортов растений ранее здесь не произраставших.

Завезенные из других мест растения называются интродуцентами, или экзотами.

Ознакомление с интродуцированной дендрофлорой района необходимо проводить после установления видового разнообразия местных, аборигенных видов.

Как правило, интродуценты чаще всего встречаются в озеленении населенных пунктов и на приусадебных участках и в садах. Поэтому установление интродуцированных видов древесных растений проводится путем планомерной инвентаризации посадок. При определении интродуцентов отмечается их приспособленность, адаптация, к местным условиям: отсутствие признаков повреждения низкими температурами, цветение, плодоношение, посевные качества семян местной репродукции. Собирается и оформляется гербарий. Указывается область их естественного произрастания и, если есть такая возможность, устанавливается время появления интродуцента в данном районе и его происхождение.

Тема 3. Изучение внутривидовой изменчивости древесных растений и отбор наиболее перспективных форм

Под внутривидовой изменчивостью древесных растений понимается проявление разнокачественности однотипных признаков и свойств между индивидуумами одного вида.

Совокупность особей одного вида, отличающаяся от всех остальных каким-либо одним или несколькими признаками называется формой. Например, красношишечная форма ели сибирской – совокупность деревьев ели, у которых женские колоски красного цвета.

Для работы со школьниками наиболее доступными, простыми и удобными являются работы по изучению изменчивости дикорастущих плодово-ягодных растений по качеству их плодов, а также отбору в природе декоративных форм аборигенных видов древесных растений.

Изучение изменчивости плодово-ягодных растений (калина, смородина, рябина, жимолость алтайская, черемуха, шиповник) по размеру и качеству плодов проводится в естественных зарослях этих ви-

дов. Собираются плоды, определяются их средние размеры, вес и вкусовые качества. Те экземпляры растений, плоды которых отличаются своими вкусовыми качествами и размерами, становятся объектами последующего отбора и размножения.

Большинство декоративных форм (плакучие, извилистые, колонновидные, карликовые и т.д.) используемых в озеленении деревьев и кустарников являются потомками найденных и отобранных в природе растений, отличающихся теми или иными декоративными, с точки зрения человека, признаками.

Отбор декоративных форм древесных растений может производиться одновременно с изучением состава аборигенной дендрофлоры или во время специальных поисковых исследований.

Где искать декоративные формы? Это речная пойма – здесь мы можем найти всевозможные формы ив. На болотах и сухих крутосклонах можно отыскать карликовые формы хвойных, среди зарослей можжевельника отобрать древовидные колонновидные формы, напоминающие миниатюрные кипарисы, а также распростертые и подушкообразные экземпляры. Очень интересные формы по окраске хвои, строению кроны, характеру ветвления можно отыскать среди деревьев наших основных лесообразующих видов. Особый интерес представляют, так называемые, «ведьмины метлы», которые также могут быть основой получения карликовых декоративных форм деревьев.

Все отобранные формы должны быть обязательно подробно описаны, сфотографированы, места их нахождения отмечены на картах, схемах, планах, собран гербарий.

Тема 4. Разработка приемов и методов размножения отобранных форм древесных растений

Все отобранные в природе формы растений могут быть широко использованы в практике хозяйственной деятельности человека лишь тогда, когда они размножены. При этом необходимо помнить, что для сохранения признаков отобранных растений размножать их нужно вегетативно.

Наиболее распространенным способом вегетативного размножения древесных растений является размножение стеблевыми черенками. Для многих видов это самый эффективный способ массового размножения. Стеблевые черенки в зависимости от степени их вызревания могут быть зелеными (летними) или одревесневшими (зимними). Зелеными считаются черенки, заготовленные из полуодревесневших побегов, которые еще не закончили или только что закончили рост.

Этот способ широко используется при размножении большинства плодовых и декоративных культур. Одревесневшие черенки заготавливают из закончивших рост побегов, лучше всего ранней весной до набухания почек. Декоративные формы осины, например колонновидные, хорошо размножаются корневыми черенками.

Для заготовки черенков рекомендуется брать среднерослые боковые побеги с хорошо освещенной части кроны. Побеги режут на черенки с двумя-четырьмя междоузлиями.

Интенсивное корнеобразование у черенков, особенно зеленых, происходит при температуре воздуха и субстрата в 21 – 24 С°, влажности воздуха 80 – 100 %. Такие условия можно создать лишь в теплицах или парниках. В открытом грунте хорошо размножаются одревесневшими черенками лишь относительно небольшая группа видов: смородины, ивы, тополя, спиреи, свидина и некоторые другие.

В условиях школьного лесничества самым удобным и дешевым вариантом, вероятнее всего, будет проведение опытов по укоренению черенков отборных форм в парниках. Все опыты закладываются, как минимум, в 3-х кратной повторности. Например, вариант первый – предварительное замачивание черенков в течение суток в воде (этот вариант можно взять в качестве контрольного), вариант второй – замачивание в растворе гетероауксина определенной концентрации, вариант третий – замачивание в растворе определенной концентрации индолил масляной кислоты. Вариантов опыта может быть несколько – в зависимости от продолжительности замачивания в воде и концентрации стимуляторов.

При замачивании в растворах стимуляторов нужно помнить о том, что черенки в этом случае погружаются в раствор лишь своей нижней частью (не более 2 –2,5 см) и на срок не более суток. Из нескольких способов предварительной подготовки черенков в результате анализа опытов определяется самый оптимальный для массового размножения конкретной формы.

Отобранные декоративные формы хвойных размножают прививками на соответствующие виды древесных растений (исключение составляют формы можжевельника – они хорошо размножаются летниками, зелеными черенками). Декоративные формы кедра сибирского можно прививать на сосну обыкновенную.

При планировании опытов по размножению прививками отобранных форм хвойных нужно учесть место заготовки черенков в кроне дерева, возраст маточного дерева, возраст подвоя, время прививок, способы прививок, сроки и способы ухода за прививками.

Прививки осуществляются в весеннее время на 3 – 5 –летние подвой. В зависимости от толщины прививаемых черенков и подвоя могут быть применены те или иные приемы прививок: камбием на камбий, сердцевинной на камбий и в расщеп – широко применяемые при прививках хвойных. Лучше всего прививки удаются в тепличных условиях.

Тема 5. Составление проекта учебно-опытного дендрария и его исполнение в натуре

Дендрарий (от греческого *dendron* – дерево), или арборетум (от латинского *arbor* – дерево), дендрологический сад – земельный участок, на котором размещена коллекция древесных растений, выращиваемая в открытом грунте. Дендрарии имеют научное, учебно-просветительское и опытно-производственное значение. При школьных лесничествах дендрарии создаются как учебно-просветительские и опытно-производственные подразделения, решающие задачи интродукции древесных растений и отбора наиболее перспективных видов, форм древесных растений для использования в практике лесного хозяйства, озеленения, защитного лесоразведения, рекультивации нарушенных земель и садоводства.

Дендрарии проектируются в форме ландшафтного или регулярного парка с географическим или систематическим принципом размещения коллекции растений. Растения высаживаются, как правило, одно- или многовидовыми биогруппами с учетом их декоративных свойств и качеств.

По своей структуре любой дендрарий состоит из нескольких участков.

1. Коллекционный участок.

При размещении растений по географическому принципу коллекционный участок может состоять из следующих отделов:

- дендрофлора Дальнего Востока;
- дендрофлора Западной и Восточной Сибири;
- дендрофлора Европы;
- дендрофлора Северной Америки;
- аборигенная дендрофлора.

При систематическом принципе размещения растений участок разбивается на блоки, где высаживаются растения одной систематической группы. Например, виды рода *Pinus* семейства *Pinaceae* и т.д.

2. Интродукционный и репродукционный питомники.

Интродукционный питомник предназначен для выращивания и размножения коллекционных растений для посадки в экспозиции; задачей репродукционного питомника является выращивание посадочного материала для производственных нужд.

3. Сад аберраций, или формовой сад.

Коллекция растений с внешним обликом, резко уклоняющимся от типичного для данного вида. Например, плакучие, змеевидные и конические формы ели, краснолистные и пестролистные формы барбариса и свидины и т.д.

Если есть такая возможность, то для украшения дендрария, повышения его декоративности можно создать водоем с коллекцией водных и околоводных растений, разбить цветники.

В территорию дендрария могут входить прилегающие участки естественных лесных массивов, как основа для коллекции аборигенных видов. Для обеспечения охраны посадок дендрария последний должен проектироваться на площадях прилегающих к конторе лесничества или к лесным питомникам.

Для условий Среднего Приобья можно порекомендовать следующий ассортимент видов.

Отдел дендрофлоры Дальнего Востока

Сем. Cupressaceae – кипарисовые

Microbiota decussata – микробиота перекрестнопарная

Сем. Pinaceae – сосновые

Abies nephrolepis – пихта белокорая

Larix kamtschatica – лиственница камчатская

Larix leptolepis – лиственница японская

Picea ajanensis – ель аянская

Pinus koraiensis – сосна корейская, кедр корейский

Сем. Aceraceae – кленовые

Acer ginnala – клен гиннала, приречный

Сем. Berberidaceae – барбарисовые

Berberis amurensis – барбарис амурский

Сем. Betulaceae – березовые

Betula ermanii – береза каменная

Corylus heterophylla – лещина разнолистная

Corylus mandshurica – лещина маньчжурская

Сем. Caprifoliaceae – жимолостные

Lonicera chrysantha – жимолость золотистая

Lonicera edulis – жимолость съедобная

Sambucus kamtschatica – бузина камчатская
Viburnum sargentii – калина Саржента
Сем. Ericaceae – вересковые
Rhododendron camtschaticum – рододендрон камчатский
Сем. Grossulariaceae – крыжовниковые
Grossularia burejensis – крыжовник буреинский
Ribes mandshuricum – смородина маньчжурская
Сем. Hydrangeaceae - гортензиевые
Philadelphus tenuifolius – чубушник тонколистный
Сем. Oleaceae – маслиновые
Syringa amurensis – сирень амурская
Syringa wolfii – сирень Вольфа
Сем. Ranunculaceae - лютиковые
Atragene ochotensis – княжик охотский
Сем. Rosaceae - розоцветные
Chaenomeles japonica – айва японская. хеномелес
Crataegus pinnatifida – боярышник перистонадрезанный
Crataegus maximowiczii – боярышник Максимовича
Malus mandshurica – яблоня маньчжурская
Padus maackii – черемуха Маака
Pentaphylloides davurica – курильский чай даурский
Physocarpus amurensis – пузыреплодник амурский
Pyrus ussuriensis – груша уссурийская
Rosa rugosa – роза морщинистая
Sorbus sambucifolia – рябина бузинолистная
Spiraea betulifolia – спирея березоволистная
Сем. Salicaceae – ивовые
Chosenia arbutifolia – чозения арбутолистная
Populus suaveolens – тополь душистый
Отдел дендрофлоры Западной и Восточной Сибири
Сем. Cupressaceae – кипарисовые
Juniperus sibirica – можжевельник сибирский
Сем. Pinaceae – сосновые
Abies sibirica – пихта сибирская
Larix gmelinii – лиственница даурская, Гмелина
Larix sibirica – лиственница сибирская
Picea obovata – ель сибирская
Pinus pumila – кедровый стланик
Pinus sibirica – сосна сибирская, кедр сибирский
Сем. Betulaceae – березовые

Duschekia fruticosa – душекия кустарниковая, ольховник
Betula exilis – береза тощая
Betula nana – береза карликовая
Сем. *Caprifoliaceae* – жимолостные
Lonicera altaica – жимолость алтайская, синяя
Sambucus sibirica – бузина сибирская
Сем. *Cornaceae* – деренные
Swida alba – свидина белая, дерен сибирский
Сем. *Elaeagnaceae* – лоховые
Hippophae rhamnoides – облепиха крушиновая
Сем. *Ericaceae* – вересковые
Andromeda polifolia – андромеда многолистная, подбел
Chamaedaphne calyculata – кассандра болотная, мирт болотный
Ledum palustre – багульник болотный
Rhododendron dauricum – рододендрон даурский
Сем. *Fabaceae* – бобовые
Caragana arborescens – карагана древовидная, акация желтая
Caragana frutex – карагана кустарник, чилига
Сем. *Grossulariaceae* – крыжовниковые
Grossularia acicularis – крыжовник иглистый
Ribes dicuscha – смородина дикуша
Сем. *Ranunculaceae* - лютиковые
Atragene sibirica – княжик сибирский
Сем. *Rosaceae* - розоцветные
Amygdalus nana – миндаль низкий, бобовник
Armeniaca sibirica – абрикос сибирский
Cotoneaster lucidus – кизильник блестящий
Crataegus dahurica – боярышник даурский
Crataegus sanguinea – боярышник сибирский
Malus baccata – яблоня ягодная
Padus asiatica – черемуха азиатская
Pentaphylloides fruticosa – курильский чай кустарниковый
Rosa acicularis – роза иглистая
Rosa majalis – роза майская
Rosa pimpinellifolia – роза бедренцеволистная
Sibiraea altaicensis – сибирка алтайская, спирея гладкая
Sorbaria sorbifolia – рябинник рябинолистный
Sorbus sibirica – рябина сибирская
Spiraea chamaedryfolia – спирея дубровколистная
Spiraea media – спирея средняя

Spiraea salicifolia – спирея иволистная
Сем. Salicaceae – ивовые

Populus tremula – осина

Populus laurifolia – тополь лавролистный

Salix dasyclados – ива шерстистопобеговая

Salix myrtilloides – ива черничная

Salix pentandra – ива пятитычинковая

Salix pyrolifolia – ива грушанколистная

Salix triandra – ива трехтычинковая
Сем. Ulmaceae – ильмовые

Ulmus pumila – вяз приземистый
Отдел дендрофлоры Европы
Сем. Cupressaceae – кипарисовые

Juniperus communis – можжевельник обыкновенный

Juniperus sabina – можжевельник казацкий
Сем. Pinaceae – сосновые

Picea abies – ель обыкновенная, европейская

Pinus cembra – сосна кедровая, кедр европейский

Pinus mugo – сосна горная

Pinus peuce – сосна румелийская, балканская

Pinus sylvestris – сосна обыкновенная
Сем. Aceraceae – кленовые

Acer tataricum – клен татарский
Сем. Berberidaceae – барбарисовые

Berberis vulgaris – барбарис обыкновенный
Сем. Betulaceae – березовые

Alnus glutinosa – ольха черная

Alnus incana – ольха серая

Betula humilis – береза низкая

Betula pendula – береза повислая

Betula pubescens – береза пушистая

Corylus avellana – лещина обыкновенная
Сем. Caprifoliaceae – жимолостные

Lonicera alpigena – жимолость альпийская

Lonicera tatarica – жимолость татарская

Lonicera xylosteum – жимолость обыкновенная

Sambucus racemosa – бузина красная

Viburnum lantana – калина гордовина

Viburnum opulus – калина обыкновенная
Сем. Celastraceae – бересклетовые

Euonymus europaea – бересклет европейский
Euonymus verrucosa – бересклет бородавчатый
Сем. Fabaceae – бобовые
Chamaecytisus ruthenicus – раkitник русский
Сем. Fagaceae – буковые
Quercus robur – дуб черешчатый
Сем. Grossulariaceae – крыжовниковые
Grossularia reclinata – крыжовник европейский
Ribes alpinum – смородина альпийская
Ribes nigrum – смородина черная
Ribes rubrum – смородина красная
Сем. Hydrangeaceae - гортензиевые
Philadelphus coronarius – чубушник венечный
Сем. Oleaceae – маслиновые
Syringa josikaea – сирень венгерская
Syringa vulgaris – сирень обыкновенная
Сем. Rhamnaceae – крушиновые
Frangula alnus – крушина ломкая
Rhamnus cathartica – жостер слабительный
Сем. Rosaceae - розоцветные
Cerasus fruticosa – вишня кустарниковая
Cotoneaster melanocarpus – кизильник черноплодный
Crataegus laevigata – боярышник гладкий, обыкновенный
Malus sylvestris – яблоня лесная
Padus avium – черемуха обыкновенная
Rosa canina – роза собачья
Sorbus aucuparia – рябина обыкновенная
Сем. Salicaceae – ивовые
Populus alba – тополь белый
Populus nigra – тополь черный
Salix acutifolia – ива остролистная
Salix alba – ива белая
Salix caprea – ива козья
Salix cinerea – ива пепельная, серая
Salix fragilis – ива ломкая
Salix viminalis – ива прутьевидная
Сем. Thymelaeaceae – волчниковые
Daphne mezereum – волчник смертельный, волчье лыко
Сем. Tiliaceae – липовые
Tilia cordata – липа мелколистная

Сем. Ulmaceae – ильмовые

Ulmus glabra – вяз голый, шершавый

Ulmus laevis – вяз гладкий

Отдел дендрофлоры Северной Америки

Сем. Cupressaceae – кипарисовые

Juniperus virginiana – можжевельник виргинский

Thuja occidentalis – туя западная

Сем. Pinaceae – сосновые

Abies balsamea – пихта бальзамическая

Picea glauca – ель сизая, канадская

Picea pungens – ель колючая

Pinus banksiana – сосна Банка

Pinus contorta – сосна скрученная

Сем. Aceraceae – кленовые

Acer negundo – клен ясенелистный, американский

Сем. Berberidaceae – барбарисовые

Berberis canadensis – барбарис канадский

Mahonia aquifolium – магония падуболистная

Сем. Betulaceae – березовые

Betula papyrifera – береза бумажная

Сем. Caprifoliaceae – жимолостные

Sambucus canadensis – бузина канадская

Symphoricarpos albus – снежноягодник белый

Viburnum lentago – калина канадская

Сем. Elaeagnaceae – лоховые

Elaeagnus argentea – лох серебристый

Shepherdia argentea – шефердия серебристая

Сем. Grossulariaceae – крыжовниковые

Ribes aureum – смородина золотистая

Сем. Oleaceae – маслиновые

Fraxinus pennsylvanica – ясень пенсильванский

Сем. Rosaceae – розоцветные

Amelanchier spicata – ирга колосистая

Aronia melanocarpa – арония черноплодная

Crataegus douglasii – боярышник Дугласа

Crataegus rivularis – боярышник приречный

Radus virginiana – черемуха виргинская

Physocarpus opulifolius – пузыреплодник калинолистный

Сем. Salicaceae – ивовые

Populus balsamifera – тополь бальзамический

Видовой состав рекомендуемых древесных растений определен на основе результатов обследования объектов озеленения городов Сургута и Ханты-Мансийска, а также анализа каталогов коллекций Полярно-альпийского ботанического сада-института, Дендрологического сада Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства и Дендрологического сада Архангельского государственного технического университета.

Распределение видов растений с обширными ареалами, таких как сосна обыкновенная, березы повислая и пушистая, осина и др., по отделам сделано условно с расчетом размещения их на границах соответствующих отделов.

Тема 6. Поиск и приведение в известность самых крупных и старых, а также уникальных по своим каким-либо параметрам деревьев и кустарников лесхоза

Поиск самых крупных деревьев начинается с изучения материалов лесоустройства, выяснения местонахождения самых продуктивных насаждений и их натурного обследования. При отборе самых крупных деревьев большую помощь могут оказать кроме работников лесного хозяйства рыбаки и охотники. На все самые крупные деревья необходимо составить паспорт с указанием вида, его размеров (высота ствола, диаметр на 1,3 м, объем ствола, возраст) и местонахождения, обязательно прикладывается фотография дерева. Сами деревья огораживаются и отмечаются аншлагом, на котором указываются все их паспортные данные. Возраст деревьев определяется возрастным буравом.

Значительно более сложен поиск самых старых деревьев. Самые старые деревья отнюдь не являются самыми крупными. Поиск патриархов окрестных лесов необходимо начать с определения мест, где они могут встречаться. Для чего нужно сделать анализ возрастов срубленных деревьев по сохранившимся пням на лесосеках разных мест условий произрастания – найти возможные места произрастания наиболее старых деревьев. После чего в древостоях, произрастающих в сходных условиях, производится предварительный глазомерный отбор кандидатов в патриархи по признакам, соответствующим срубленным деревьям преклонного возраста (диаметр пня, особенности строения коры и др.). Возраст отобранных кандидатов определяется возрастным буравом. Отобранные деревья паспортизируются, фото-

графируются и огораживаются, как и в случае с самыми крупными деревьями.

В природе иногда встречаются уникальные по своим особенностям (строение и размеры кроны, степень суковатости, местонахождение и др.) деревья и кустарники. Встречаются растения, с которыми связаны те или иные исторические события региона, легенды и мифы. Все они должны быть приведены в известность.

Желательно все установленные выдающиеся экземпляры деревьев оформить как памятники природы регионального значения.

Тема 7. Оформление тематических коллекций древесных растений региона

Результаты изучения видового разнообразия древесных растений лесхоза, лесничества можно оформить как в виде гербария так и в виде витрин.

Витрины размером под формат А₂ и глубиной в 10 см очень хороши для оформления класса школьного лесничества. Каждая такая отдельная витрина может быть отведена одному какому-нибудь конкретному виду или роду. Например, витрина по сосне обыкновенной должна включать зимние побеги с «озимью» и зрелыми шишками, весенние побеги с мужскими и женскими колосками, пробирку с обескрыленными семенами, семена с крылышками и крылышки без семян, 5-7 шишек, отображающие изменчивость сосны по форме и окраске последних, всходы, корневую систему 2-3-летних сеянцев с микоризой, образцы коры с различной высоты ствола, поперечный, радиальный и тангентальные срезы древесины, фотографии сосны, выросшей в лесу и на свободе, карту нашей страны с ареалом данного вида.

Отдельную витрину, которую можно озаглавить как «Наши деревья и кустарники зимой», необходимо отвести под коллекцию побегов различных видов древесных растений в безлистном состоянии.

Тема 8. Составление учебного определителя древесных растений лесхоза

Самым лучшим способом изучения морфологических особенностей древесных растений, закрепления знаний об особенностях различных видов является составление определителя. Ибо определить растение – значит установить его научное название, систематическое

положение, получить сведения о его биологии, экологии, хозяйственном значении и т.д.

Определитель состоит, как правило, из дихотомических таблиц (ключей). Каждая таблица состоит из последовательных ступеней, обозначаемых порядковыми номерами, расположенными с левой стороны страницы. Каждая ступень в свою очередь делится на две части – тезу и антитезу. Теза начинается с порядкового номера ступени, антитеза этой же ступени – со знака минус.

В тезе и антитезе приводятся наиболее характерные признаки растения, причем антитеза содержит признаки противоположные тем, которые указаны в тезе. С правой стороны тезы и антитезы указываются номера ступеней, к которым следует переходить, если признак, приведенный соответственно в тезе и антитезе, совпадает с признаком определяемого растения.

Последняя ступень определения конкретного вида растения должна содержать более или менее подробное описание его вегетативных органов и очень краткое – репродуктивных, данные о размерах, русское и латинское видовое название, русское название семейства, сведения о времени массового цветения, условиях местопроизрастания, принадлежности к той или иной экологической группе, его значении и применении.

В целях удобства пользования составляемым определителем все растения должны быть сгруппированы в нем по жизненным формам и типам листорасположения. Можно порекомендовать составить определитель состоящий из следующих таблиц:

Таблица 1. Хвойные деревья и кустарники.

Таблица 2. Кустарнички, полукустарники и лианы.

Таблица 3. Деревья и кустарники со сложными листьями.

Таблица 4. Деревья и кустарники с простыми очередно расположенными листьями.

Таблица 5. Деревья и кустарники с простыми супротивно расположенными листьями.

Определитель желательно проиллюстрировать рисунками и фотографиями определяемых растений.

В качестве примера для составления определителя приводим следующий фрагмент из Определителя деревьев и кустарников Урала (Мамаев, 2000)

Лиственные деревья и кустарники с простыми
очередно расположенными листьями

1. Листья лопастные или разделные	2
- Листья цельные.....	45
4. На побегах колючки или многочисленные острые шипы...3	
- Побеги без колючек	26

Составитель Петров А.П.
к.с.х.н., доцент каф. ботаники и защиты леса УГЛТУ

**ОЗЕЛЕНЕНИЕ И ЦВЕТОЧНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ
ПРИШКОЛЬНОГО УЧАСТКА**



Одним из направлений работы членов школьного лесничества, закрепляющих их знания о растениях, как местных так и интродуцированных, умение пользоваться простейшими геодезическими инструментами (буссоль, мерная лента), может быть составление проекта озеленения пришкольного участка или любой другой территории с последующим натурным их исполнением.

Проектирование начинается с геодезической съемки озеленяемой территории и составления плана участка в масштабе 1 : 250, в крайнем случае, если площадь очень велика, в масштабе 1 : 500.

На плане, который лучше всего выполнить в рабочем варианте на миллиметровке, отмечается не только расположение строений, дорожек и тропинок, но и места расположения растущих деревьев и кустарников.

Вся территория дорожно-тропиночной сетью разбивается на отдельные участки, зоны. После чего производится подбор ассортимента видов, форм и сортов древесных и цветочных растений для озеленения и декоративного оформления отдельных участков, зон и всей территории в целом.

Видовой состав растений и формы их использования можно выбрать, учитывая местные условия, из ниже приведенных рекомендаций для Среднего Урала.

1. Ассортимент древесных растений, рекомендуемых для озеленения на Среднем Урале

Хвойные

Групповые посадки

Ель колючая, ель сибирская, лиственница сибирская, пихта сибирская, сосна горная, сосна обыкновенная, сосна кедровая сибирская, туя западная.

Аллеиные и рядовые посадки

Ель колючая, ель сибирская, лиственница сибирская, пихта сибирская, сосна кедровая сибирская, туя западная.

Одиночные посадки

Ель колючая, ель сибирская, лиственница сибирская, можжевельник обыкновенный, сосна горная, сосна обыкновенная, сосна румелийская, сосна кедровая сибирская.

Живые изгороди

Ель колючая, ель сибирская, можжевельник обыкновенный, сосна горная, туя западная.

Лиственные деревья

Групповые посадки

Береза повислая, береза пушистая, вяз гладкий, груша уссурийская, ива белая и другие древовидные ивы, клен гиннала, клен татарский, липа мелколистная, рябина обыкновенная, тополь Свердловский серебристый пирамидальный и другие тополя, черемуха Маака, черемуха пенсильванская, яблоня ягодная.

Аллеиные и рядовые посадки

Береза повислая, береза пушистая, вяз гладкий, груша уссурийская, ива белая и другие древовидные ивы, липа мелколистная, рябина обыкновенная, тополь Свердловский серебристый пирамидальный и другие тополя, черемуха Маака, яблоня ягодная.

Одиночные посадки

Дуб черешчатый, груша уссурийская, плакучие и извилистые формы древовидных ив, вяз гладкий, клен гиннала, черемуха Маака, яблоня ягодная.

Живые изгороди

Вяз гладкий, ива остролистная и прутьевидная, клен гиннала и клен татарский.

Лиственные кустарники

Групповые посадки

Барбарис обыкновенный, барбарис Тунберга, бересклет европейский, боярышник кроваво-красный, бузина красная, жимолость татарская, ирга колосистая, калина обыкновенная, калина гордовина, карагана древовидная, карагана кустарник, кизильник блестящий, лещина обыкновенная, курильский чай кустарниковый, миндаль низкий, миндаль Ледебура, раkitник русский, рябинник рябинолистный, роза бедренцелистная, роза иглистая, роза майская, роза морщинистая, свидина белая, сирень венгерская, сирень обыкновенная, смородина альпийская, смородина золотистая, снежноягодник белый, спирея дубровколистная, спирея средняя, спирея иволистная, чубушник вечный.

Рядовые и аллеиные посадки

Барбарис обыкновенный, боярышник кроваво-красный, калина обыкновенная, калина гордовина, карагана древовидная, лещина обыкновенная, сирень венгерская, сирень обыкновенная.

Одиночные посадки

Барбарис обыкновенный, барбарис Тунберга, бересклет европейский, калина обыкновенная, калина гордовина, кизильник блестящий, курильский чай кустарниковый, лещина обыкновенная, миндаль низкий, миндаль Ледебура, роза бедренцелистная, роза иглистая, роза майская, роза морщинистая, свидина белая, сирень венгерская, сирень

обыкновенная, смородина золотистая, спирея дубровколистная, спирея средняя, чубушник венечный.

Живые изгороди и бордюры

Барбарис обыкновенный, барбарис Тунберга, боярышник кроваво-красный, ирга колосистая, карагана древовидная, карагана кустарник, кизильник блестящий, курильский чай кустарниковый, роза бедренцелистная, сирень венгерская, сирень обыкновенная, смородина золотистая, спирея дубровколистная, спирея средняя.

2. Примеры композиций из деревьев и кустарников

Солитеры

Солитером называется дерево или кустарник, растущее одиночно на газоне, лужайке или в отдалении от массива. Обычно солитеры выделяются среди окружающих растений своеобразной формой кроны, окраской листьев, эффектным цветением или плодоношением и являются как бы подчеркнутым украшением данного пейзажа.

Размеры, формы и декоративные качества одиночно стоящих растений определяются в зависимости от размеров площади, характера пейзажа и художественных целей. Одинокие деревья и кустарники эффектны также на улицах и около зданий.

Групповые посадки

Группой называется насаждение, состоящее из 2 и более гармонично сочетающихся деревьев или кустарников. Группа может быть одновидовой или состоять из растений нескольких видов и различных жизненных форм (рис.1).

Группы могут строиться на использовании различных декоративных свойств растений: на сочетании контрастов геометрических форм кроны с раскидистыми, перистолистных форм с крупнолиственными, орнаментальнолистных с красивоцветущими и т.д.

В зависимости от постоянства или изменчивости внешнего облика входящих в них деревьев и кустарников, группы подразделяются на стабильные (состоят из вечнозеленых растений), полустабильные (декоративные свойства группы изменяются в зависимости от времени года: часть растений в группе сбрасывает на зиму листья и хвою) и динамические (декоративные свойства растений изменяются в течение вегетационного периода одновременно: цветение, плодоношение, изменение окраски листьев и т.д.) (рис.2).

Кустарниковые группы

Кустарники могут образовывать чистые группы из одного вида, создающие цветное пятно определенной формы и окраски, и смешанные группы, состоящие из нескольких видов.

Чистые группы красивоцветущих кустарников большей частью требуют определенного фона, на котором декоративность их цветения выявилась бы наиболее ярко. В качестве фона могут быть использованы как одновидовые так и многовидовые массивы деревьев или кустарников: например, группа роз на фоне темно-хвойных елей и пихт, группа из курильского чая кустарникового на фоне различных форм туи западной.

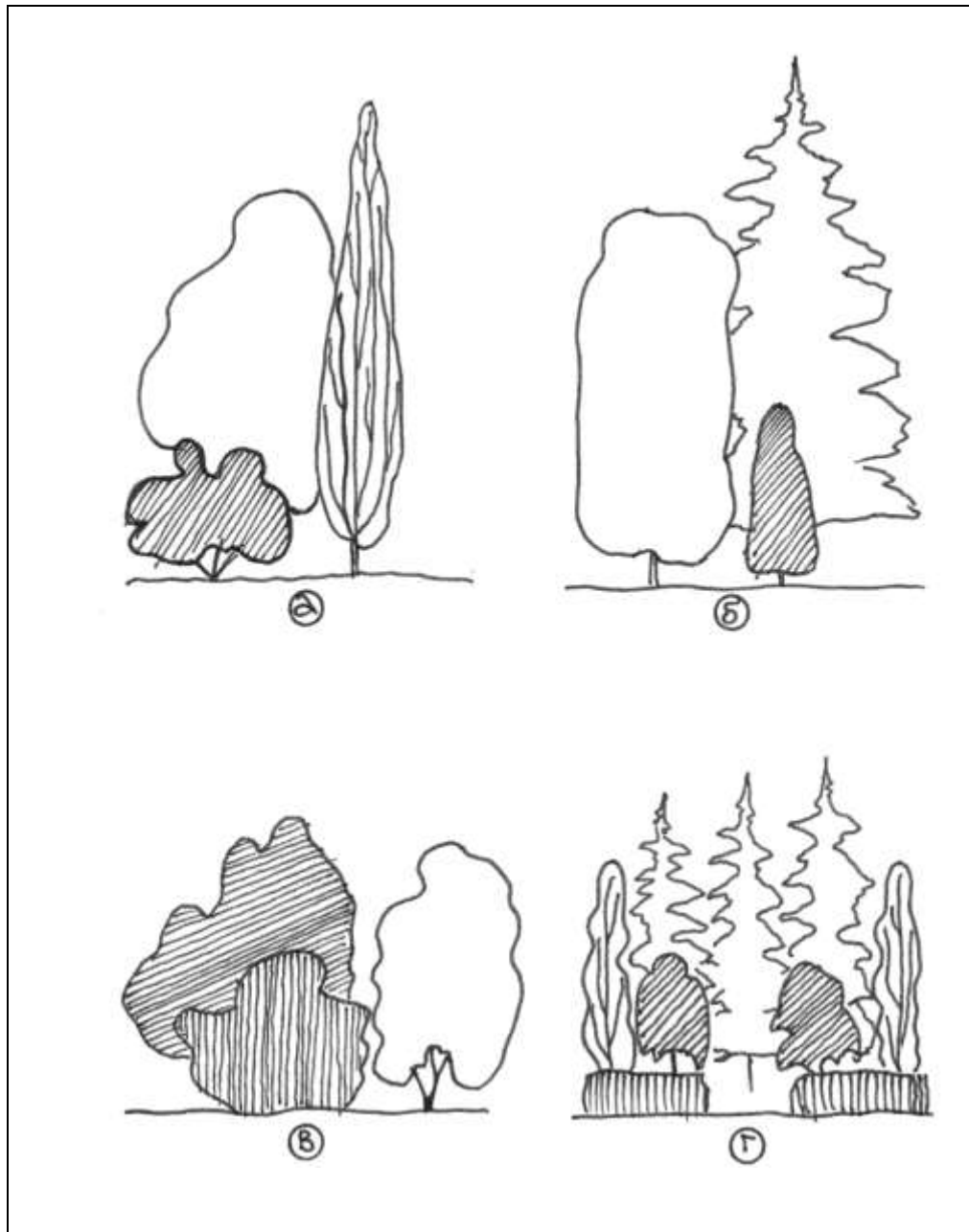


Рисунок 1. Основные типы смешения растений в группах:

а) из лиственных деревьев, б) из хвойных деревьев, в) из кустарников, г) из различных хвойных и лиственных деревьев и кустарников

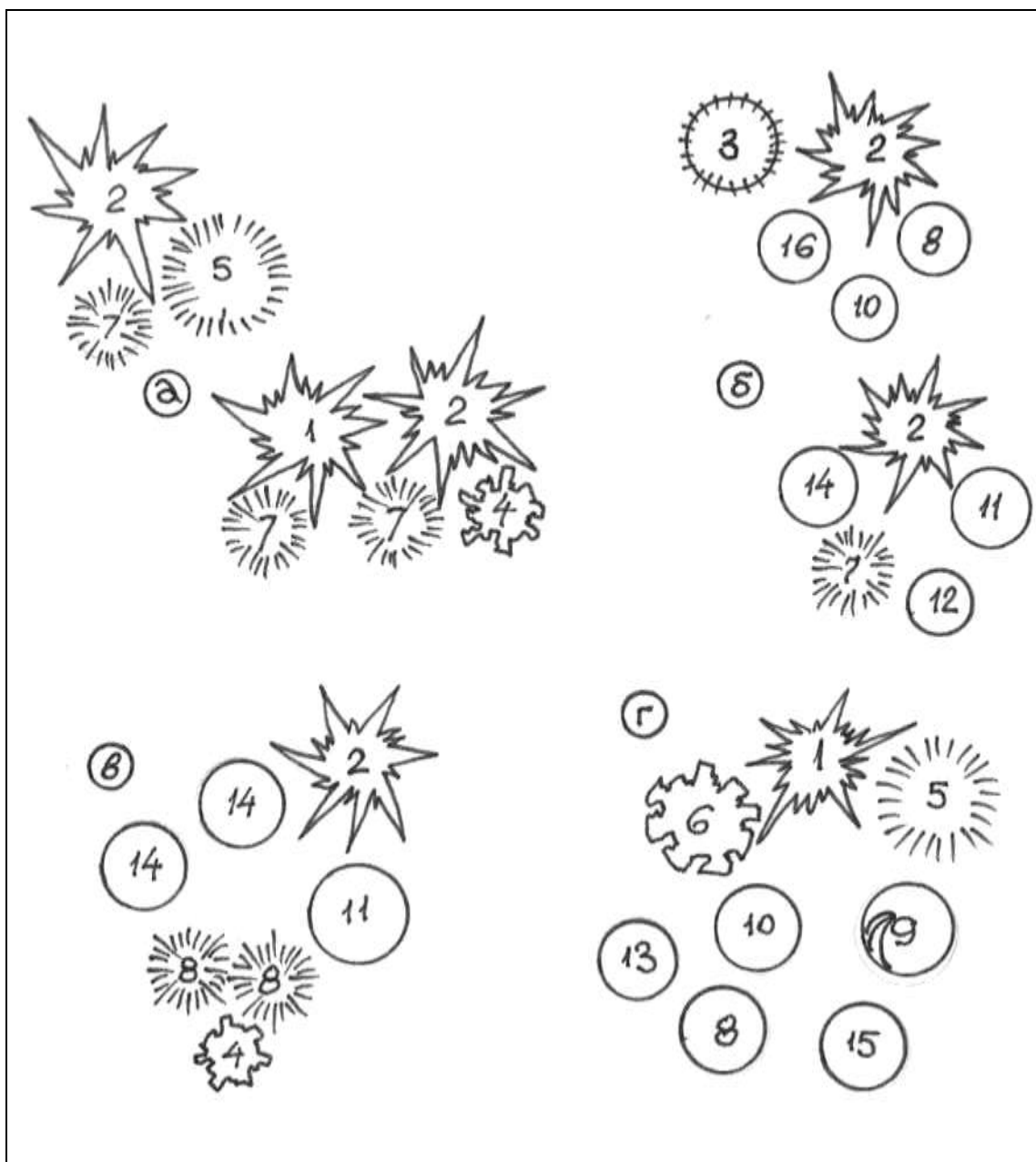


Рисунок 2. Типы смешения древесных растений в группах
 а – варианты стабильных групп, б – варианты полустабильных групп, в – контрастная группа, г – динамическая группа, смешанная группа.

1 – ель колючая, 2 – ель сибирская, 3 – лиственница сибирская, 4 – сосна горная, 5 – сосна кедровая сибирская, 6 – сосна обыкновенная, 7 – туя западная колонновидной формы, 8 – туя западная золотистой формы, 8 – бархат амурский, 9 – береза повислая, 10 – клен гиннала, 11 – липа мелколистная, 12 – рябина обыкновенная, 13 – сирень амурская, 14 – тополь Свердловский серебристый пирамидальный, 15 – черемуха Маака, 16 – яблоня ягодная.

Смешанные группы красивоцветущих кустарников формируются лучше всего из двух-трех видов, причем один из них должен доминировать, а остальные его дополнять. В группы растения подбираются или с одновременным цветением, для образования красочного пятна в определенном сезоне, или с цветением в разные периоды вегетации для поддержания декоративности в течение большого промежутка времени (сад непрерывного цветения).

При создании смешанных групп к кустарникам можно подсаживать цветочные травянистые растения различных жизненных форм. Очень эффектно смотрятся постоянно цветущие смешанные группы из представителей одного рода: группа спирей (спирея средняя, дубровколистная, иволистная и японская), группа сиреней (сирень обыкновенная, венгерская и амурская) и т.п.

Бордюры

Бордюры представляют собой живые изгороди небольшой высоты, очень часто формованные. Используются при этом, как правило, низкорослые виды и формы спирей, кизильников, барбарис Тунберга, курильский чай кустарниковый, смородина золотистая.

3. Использование декоративных цветочных растений в озеленении

Весь огромный имеющийся ассортимент цветочных растений подразделяется на три большие группы. Это однолетние растения, двулетние и многолетние.

Однолетние цветочные растения (летники) получили широкое распространение в цветочном оформлении садов и парков. Все они легко размножаются семенами, быстро растут, часто неприхотливы и при заботливом уходе всегда радуют обильным и продолжительным цветением.

Большинство растений, выращиваемых как летники, происходит из районов с более благоприятными климатическими условиями, и некоторые из них чувствительны даже к легким заморозкам типичным для капризной и изменчивой весенней погоды Среднего Урала. Поэтому для полного развития многих теплолюбивых растений безморозный период мал и его необходимо продлить. С этой целью некоторые однолетние растения начинают выращивать до наступления устойчивой теплой погоды в парниках, теплицах, оранжереях.

Посевы семян растений проводят с таким расчетом, чтобы рассада, выращенная в закрытом грунте, к моменту посадки в цветники была хорошо развита и находилась в начале цветения или стадии

формирования бутонов. Правильно подготовленная здоровая рассада после высаживания на место легко приживается и вскоре зацветает. Чтобы получить такую рассаду нужно придерживаться сроков посева, приведенных в таблице 1.

Таблица 1.

Сроки посева однолетних цветочных растений

Наименование вида	Январь			Февраль			март			апрель			май			От посева до начала цветения, дней
	Декады															
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Агератум мексиканский										x	x	x				80
Алиссум морской											x	x	x	x	x	60
Антирринум большой								x	x	x	x	x	x			70
Астра китайская								x	x	x	x	x		x		90
Гвоздика китайская											x	x				70
Гвоздика Шабо		x	x	x	x											150
Георгина изменчивая												x	x	x		60
Левкой (маттиола седая)							x	x	x	x	x	x	x			110
Лобелия эринус							x	x	x	x						110
Петуния садовая								x	x	x	x	x				90
Сальвия сверкающая							x	x	x	x						110
Тагетес прямостоячий													x	x	x	50
Флокс Друммонди								x	x	x	x					90
Циния изящная																60

x – продолжительность срока посева

Несмотря на наше короткое лето, семена некоторых однолетников можно высевать непосредственно в открытый грунт – сразу на цветники. Такая работа менее трудоемка и оформление цветников обходится значительно дешевле. Цветение у таких растений наступает несколько позднее, чем у рассады, но растения, выращенные посевом в открытый грунт, бывают хорошо закалены и выгодно отличаются мощным развитием куста, обильным цветением и крупными цветами.

Посев в грунт целесообразно проводить в конце апреля – начале мая или поздней осенью, за исключением однолетников, которые боятся весенних заморозков. К таким относятся тагетес, настурция, ту-

рецкие бобы, ипомея. Посев этих культур в условиях Среднего Урала проводят в конце мая. Сроки посева следует рассчитать таким образом, чтобы всходы появились после последних весенних заморозков (табл. 2).

Таблица 2.

Однолетние растения, выращиваемые посевом в грунт

Наименование растений	Срок посева	К-во дней от посева до цветения	Календарь цветения												
			июнь			июль			август			сентябрь			
			Декады												
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1. Алиссум	1-10 мая	60			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
2. Гипсофила	-«-	50			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
3. Годиция	-«-	60			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
4. Иберис	-«-	60			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
5. Календула	-«-	50			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
6. Кларкия	-«-	40			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
7. Космея	-«-	50			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
8. Эшшольция	-«-	60			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
9. Ипомея	25 мая	40			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
10. Настурция	-«-	40			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
11. Тагетес	-«-	50			х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	
12. Турецкие бобы	-«-	50				х	х	х	х	х	х	х	х	х	х

Семена высеваются в гнезда по несколько штук. Расстояние между гнездами такое же, как и при высадке рассады. Когда сеянцы подрастут и окрепнут, посеы прореживают, оставляя в гнезде 1-3 наиболее развитых растения.

Двулетние цветочные растения не многочисленны, но весьма популярны среди любителей цветов. Одни двулетники цветут с ранней весны (такие как виола и маргаритки), а другие (гесперис, гвоздика турецкая) в первой половине лета, когда однолетники не высажены или только высаживаются в открытый грунт (табл. 3).

Выращивание данных цветочных культур значительно проще, чем выращивание теплолюбивых летников. Они легко размножаются семенами, холодостойки, и все основные работы поэтому ведутся в открытом грунте. Посев семян большинства двулетников проводят в

апреле-начале мая, а у виолы – в июне. После зимовки следующей весной проводится выбраковка слабых и поврежденных растений; в цветник высаживаются только лучшие экземпляры.

Таблица 3.

Календарь цветения двулетников

Наименование растений	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	Декады														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Виола	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2. Маргаритка	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3. Гвоздика турецкая					x	x	x	x	x						
4. Гесперис					x	x									

И, наконец, третья группа цветочных растений – это многолетники, представляющие особую ценность в цветоводстве. Посаженные в цветники, они в течение нескольких лет остаются на одном месте и при хорошем уходе ежегодно и обильно цветут. Подбирая многолетние растения с различными сроками цветения, можно создать композиции цветущие с ранней весны до глубокой осени. В дополнение к ним с успехом могут быть посажены двулетние и однолетние растения, которые будут цвести взамен отцветших многолетников.

Многолетние цветочные культуры в зависимости от зимующих и многолетних подземных органов, где накапливаются запасные питательные вещества, служащие основой для развития в следующем году, принято подразделять на корневищные, луковичные, клубнелуковичные и клубневые растения.

Для оформления пришкольных участков можно рекомендовать следующий ассортимент многолетних цветочных культур.

Корневищные растения

Аквилегия обыкновенная, астильба Арендса, астры альпийская, новобельгийская и новоанглийская, бадан толстолистный, дельфиниум гибридный, золотарник канадский, ирисы германский, сибирский и желтый, сортовые садовые ирисы разных групп, различные виды колокольчиков, купальницы азиатская, европейская и Ледебура, лилейники желтый, малый, Миддендорфа и буро-желтый, лихнис халцедонский, разнообразные видовые и сортовые пионы, примулы и флоксы, хризантема крупноцветная.

Луковичные растения

Лилии даурская, тигровая и сортовые азиатские гибриды, мускари гроздевидный, различные сорта нарциссов, пролеска (сцилла) си-

бирская, различные сорта тюльпанов, эритрониум (кандык) сибирский.

Клубнелуковичные растения

Крокус (шафран) весенний и его сорта, гладиолусы различных сортовых групп.

4. Примеры цветочного оформления

При выполнении различных композиций цветочного оформления необходимо учитывать экологические и декоративные особенности растений: степень светолюбия, отношение к плодородию и влажности почв, размеры растений, форму, размеры и окраску листьев, окраску и размеры цветов и соцветий, время цветения и его продолжительность.

Высота цветочных растений варьирует от 10 см у карликовых растений (агератум мексиканский, флокс шиловидный) до 2 м и выше (рудбекия золотой шар, дельфиниум). Некоторые растения (борщевик сибирский) имеют крупные листья размером от 35 до 100 см. Они достигают мощных размеров и хороши для одиночных посадок или декорирования неприглядных мест. Такие культуры, как астильбы, пионы и целый ряд других, имеют орнаментальные листья – пригодны для одиночных посадок и других видов цветочного оформления.

В цветочном оформлении следует обращать внимание и на такую особенность: как начало и конец облиствения, а также сезонность и окраску листьев. У луковичных растений, например, листья после периода цветения быстро теряют декоративность, и посадки приобретают неряшливый вид. К подобным многолетникам (тюльпаны, нарциссы, лилии, пролески и др.) следует подсаживать однолетники, которые хорошо декорируют оголившиеся места (сальвию и алиссум с тюльпанами и нарциссами), почвопокровные растения (флокс шиловидный, арабис альпийский) или разрастающиеся корневищные культуры (пионы, аквилегии).

Очень большое значение при создании композиций из цветочных растений имеет окраска цветков и продолжительность цветения. Сочетание окраски цветков в оформлении должно быть гармоничным. Ассортимент растений в озеленении богат всевозможными красками цветов и соцветий. Самые яркие – это оранжевые цветки (гелениум осенний, лилейник Миддендорфа, купальница Ледебура). Посадки таких растений видны издали и зрительно сокращают расстояние. Желтый цвет, также как и оранжевый, является теплым и хорошо выделяющимся; он обладает способностью светиться в темноте. Поэтому цветочные культуры с желтыми цветками широко используются в оформлении мест, посещаемых в вечернее время. Очень красивы цве-

ты с чисто-желтой окраской (некоторые сорта нарциссов, примула весенняя, солидаго канадский и др.).

Белый цвет является нейтральным и в сочетании с другими, недостаточно яркими колерами, усиливает их, делает более яркими. Цветочные растения с белыми цветами хорошо видны при вечернем освещении (арабис альпийский, ряд сортов георгинов, гладиолусов, флоксов, нарцисс поэтический, хризантема максимум).

Фиолетовые, синие и голубые цвета быстро сливаются с далью, но очень выигрывают на белом фоне.

Некоторые цветочные культуры (аквилегии, нарциссы и др.) поворачивают вслед за солнцем свои цветы и соцветия, ряд растений (некоторые анемоны, эшшольция калифорнийская) при набегании на них тени закрывают свои цветы. Если не учитывать эти особенности данных растений, то созданные из них композиции могут потерять свой декоративный эффект. Применяя в оформлении многолетники разных сроков цветения, можно иметь цветущие группы растений с ранней весны до поздней осени.

Существуют разные типы цветочного оформления. Наиболее распространенными являются клумбы, рабатки, миксбордеры, цветочные группы и рокарии.

Клумба

Клумба – это цветник симметричной геометрической формы. Подобная форма объясняется ролью клумбы в садово-парковой композиции. Ее устраивают (разбивают) в регулярных парках и скверах на пересечении дорожек, перед главным входом в здание, вокруг фонтанов и бассейнов, у пьедестала скульптуры, часто она служит завершением аллеи.

Обязательным условием при устройстве клумбы является ее высота над уровнем дорожки, газона, которая должна быть не выше 10 см. Не следует делать их высокими и выпуклыми. Такие клумбы некрасивы и неудобны. Почва на них быстро иссушается ветром, а при поливе вода с них скатывается, не успевая впитываться в почву.

Для оформления клумб используют самые разнообразные растения – красивоцветущие и декоративно-лиственные, однолетние и многолетние. Часто для весеннего оформления высаживают луковичные, а на смену им – летники или ковровые растения (рис.3).

Рабатки

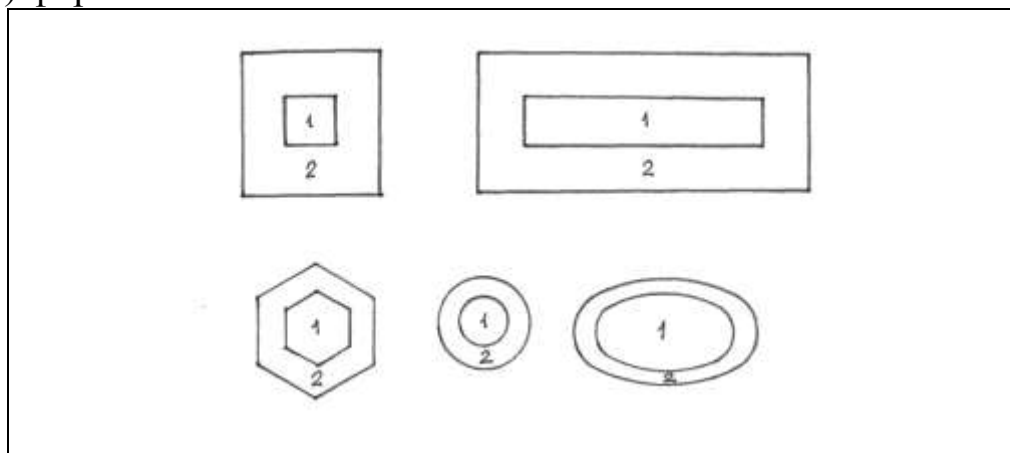
Рабатки – это цветочные грядки или цветочные полосы, которые устраиваются по бокам дорожек, вдоль аллей, живых изгородей, зданий, оград и т.д. Иногда их устраивают вдоль проезжих дорог. Шири-

на цветочных грядах обычно от 40-50 до 150 см, длина произвольная. Но протяженные рабатки создают монотонность, зрительно утомляют, поэтому через 10-15 (20-25) м делают разрывы. В эти разрывы высаживают низкие красивые кустарники, например, барбарис Тунберга, магонию падуболистную, или разбивают небольшие клумбы.

Рабатки по форме бывают односторонние и двусторонние, симметричные и асимметричные. В односторонних – низкие растения располагают на переднем плане, а высокие на заднем; в двусторонних – высокие растения высаживаются по центральной, осевой линии.

Наряду со сплошной посадкой в рабатках применяют и несложные геометрические рисунки, размещая растения в определенном порядке. В оформлении могут участвовать любые цветочные растения – летники, многолетники, ковровые (рис. 4).

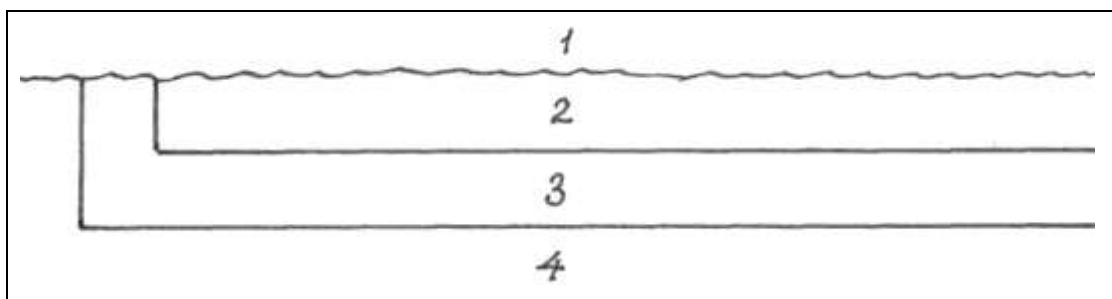
а) форма



б) календарь цветения

Наименование растений	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	Декады														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Сальвия сверкающая					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2. Алиссум морской					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1. Тагетес					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2. Лобелия эринус					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1. Виола трехцветная (бордовая)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2. Виола трехцветная (белая)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1. Флокс метельчатый								x	x	x	x	x	x	x	x
2. Флокс шиловидный			x	x	x	x									

Рисунок 3 Варианты простейших клумб



Календарь цветения

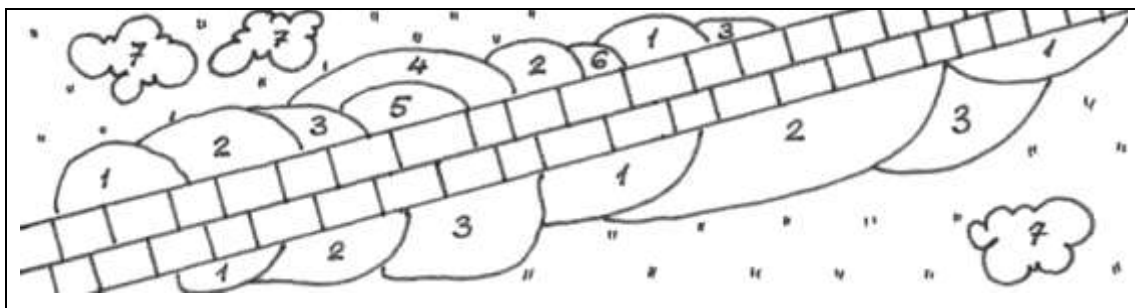
Наименование растений	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	Декады														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Барбарис обыкновенный															
2. Флокс метельчатый								x	x	x	x	x	x	x	x
3. Флокс шиловидный			x	x	x	x									
4. Газон															
1. Свидина белая															
2. Георгина изменчивая					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3. Арабис альпийский	x	x	x	x											
4. Газон															

Рисунок 4. Примеры односторонних рабаток

Миксбордеры, или смешанные рабатки

Это смешанные посадки красивоцветущих и декоративно-лиственных растений. Их размещают группами в несколько рядов на удлиненной полосе земли в виде рабатки с нечеткими контурами. Непременное условие при создании миксбордера – непрерывное цветение то одного, то другого его участка с ранней весны до поздней осени. Чаще всего данный тип цветника имеет вид живописной полосы правильной или неправильной формы вдоль дорожек, оград, стен зданий или около свободно растущих высоких кустарников.

Декоративность миксбордера динамична. При подборе растений следует учитывать не только сроки и продолжительность цветения, но и декоративность листьев, плодов. Растения, цветущие в одно время, должны сочетаться друг с другом по окраске цветов и быть равномерно распределены по цветнику (рис. 5).



Календарь цветения

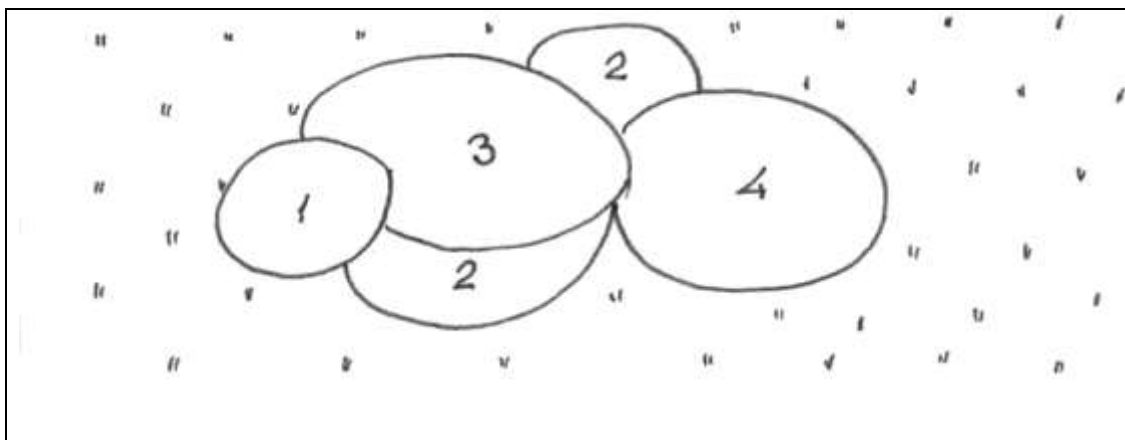
Наименование растений	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	Декады														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Арабис альпийский	x	x	x	x											
2. Сальвия сверкающая					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3. Флокс Друммонди					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4. Флокс метельчатый								x	x	x	x	x	x	x	x
5. Флокс шиловидный			x	x	x	x									
6. Алиссум морской					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
7. Сирень обыкновенная															
8. Газон															

Рисунок 5. Пример миксбордера

Цветочные группы

Это цветники свободной формы, характерные для пейзажного стиля планировки. Цветочные растения высаживаются произвольными группами и часто на фоне декоративных кустарников. Контуры группы должны быть плавными и выглядеть так, словно они созданы самой природой, а не руками человека.

Группы бывают одновидовые и разновидовые (смешанные). Для одновидовых групп подбирают сорта растений таким образом, чтобы они цвели в разное время, удлиняя продолжительность цветения данной группы. Цветы разных сортов должны гармонично сочетаться (рис. 6).



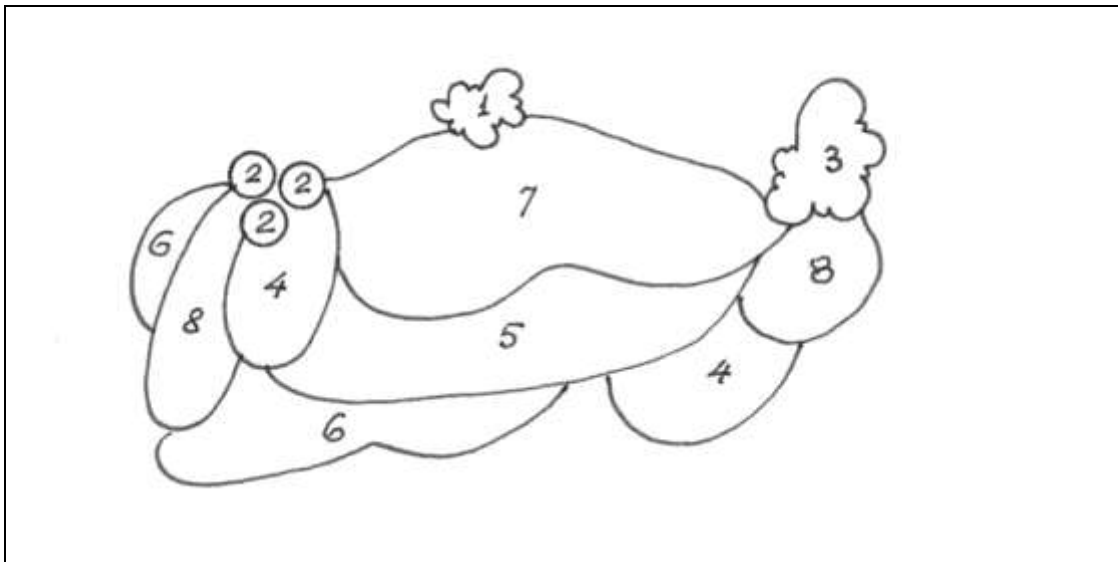
Календарь цветения

Наименование растений	Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	Декады											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Группа из флокса метельчатого												
1. Красноцветковый					x	x	x	x	x	x	x	x
2. Розовоцветковый					x	x	x	x	x	x	x	x
3. Темно-розовый					x	x	x	x	x	x	x	x
4. Белоцветковый					x	x	x	x	x	x	x	x
Группа из виолы трехцветной												
1. Желтоцветковая	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2. Белоцветковая	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3. Голубая	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4. Синяя	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

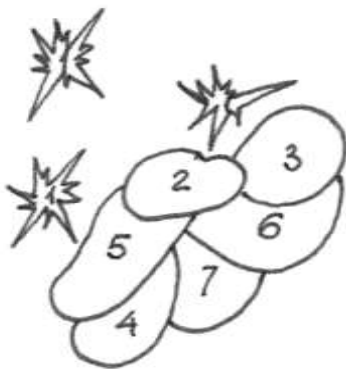
Рисунок 6. Примеры одновидовых групп

Разновидовые, смешанные группы состояются из растений различных видов и жизненных форм. При этом следует учитывать высоту растений, время и продолжительность цветения, окраску цветков и соцветий. Сочетания растений могут быть самыми разнообразными, однако число видов не должно быть большим. Особенно хороши группы, в состав которых включены растения ранне-весеннего периода цветения. В состав композиций включаются очень часто и декоративные кустарники (рис. 7).

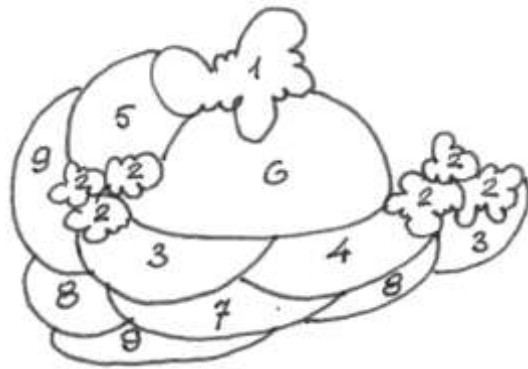
a)



б)



в)



Календарь цветения

Наименование растений	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь					
	Декады																	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1. Барбарис обыкновенный																		
2. Барбарис Тунберга																		
3. Сирень амурская																		
4. Примула весенняя	x	x	x	x	x	x												
5. Мак восточный					x	x	x	x										
6. Флокс метельчатый (красный)								x	x	x	x	x	x	x	x			
7. Купальница Ледебура							x	x	x	x								
8. Антирринум большой (белый)							x	x	x	x	x	x	x	x				
				Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		

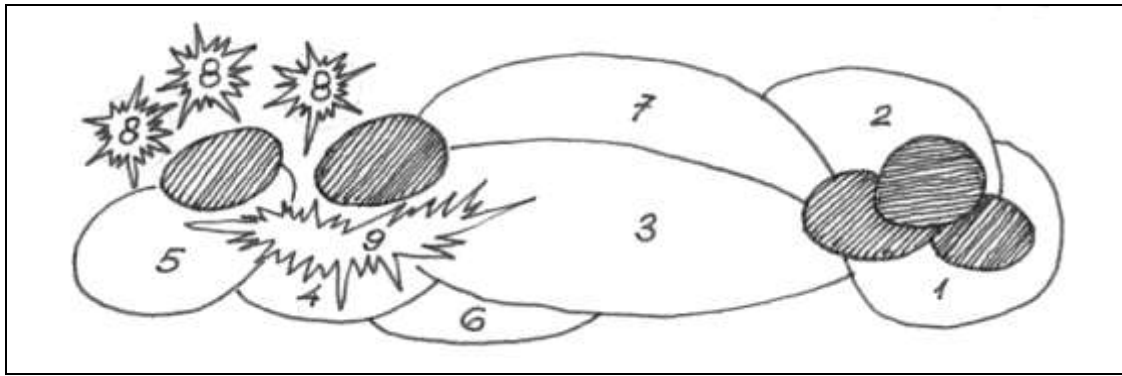
Наименование растений	Декады														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Календарь цветения – б															
1. Можжевельник обыкновенный															
2. Люпин многолистный					х	х	х	х	х						
3. Солидаго канадский											х	х	х	х	х
4. Эригерон красивый							х	х	х	х	х	х	х		
5. Хризантема крупноцветная						х	х	х	х	х	х				
6. Арабис альпийский	х	х	х	х											
7. Флокс шиловидный			х	х	х	х									
Календарь цветения – в															
1. Сирень обыкновенная															
2. Курильский чай															
3. Нарцисс поэтический		х	х												
4. Арабис альпийский	х	х	х	х											
5. Рудбекия Золотой шар								х	х	х	х	х	х	х	х
6. Ирис германский				х	х	х									
7. Флокс шиловидный			х	х	х	х									
8. Флокс метельчатый								х	х	х	х	х	х	х	х
9. Ахиллея птармика					х	х	х	х	х	х	х	х	х		

Рисунок 7. Примеры разновидовых смешанных групп

Рокарии, или каменистые сады

Это цветники, в основу композиции которых положены камни, сочетающиеся с цветочно-декоративными растениями.

Ассортимент растений, используемый для оформления рокария, самый разнообразный: почвопокровные, низко- и высокорослые виды, ампельные, вьющиеся, плетистые формы красивоцветущих и декоративно-лиственных растений различных жизненных форм. Очень привлекательны низкие, расплостанные среди камней кустарники, карликовые формы хвойных (рис. 8.).



Календарь цветения

Наименование растений	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	Декады														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Арабис альпийский	x	x	x	x											
2. Флокс шиловидный			x	x	x	x									
3. Бадан толстолистный		x	x	x	x										
4. Астра альпийская					x	x	x								
5. Иберис вечнозеленый					x	x	x								
6. Алиссум морской					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
7. Календула лекарственная					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8. Можжевельник обыкновенный															
9. Можжевельник казацкий															
10. Камни															

Рисунок 8. Пример каменистого сада

Рокарии хорошо воспринимаются где-нибудь в парке, на приусадебном участке или в той части города, где имеются каменные лестницы, подпорные стенки. Подобными композициями можно украсить пришкольный участок, сельский парк, больничный городок.

Рокарии не надо путать с альпинариями, или альпийскими горками – коллекциями видов альпийской и субальпийской флоры. Их устраивают в ботанических садах на участках, где воссоздают уголок природы альпийского горного пояса.

Неотъемлемой частью любой цветочной композиции является газон. Наиболее выигрышное впечатление создается в случае, если газон занимает территорию, превышающую площадь цветника не менее, чем в 4 – 5 раз. Надо помнить, что даже самые нарядные композиции, лишённые газонного обрамления, воспринимаются как незавершенные.

Литература

1. Аксенов Е.С., Аксенова Н.А. Декоративные растения. Т. II. (Травянистые растения). Энциклопедия природы России. М., 1997. 608 с.
2. Леонтьев Н.А., Петрова Н.И., Степанова А.М. Цветоводство на Урале. Свердловск, 1971. 134 с.
3. Тавлинова Г.К. Приусадебное цветоводство. Л.: Агропромиздат, 1989. 271 с.
4. Фирсова Г.В., Кувшинов Н.В. Справочник озеленителя. М. : Высш. шк., 1995. 336 с.

Составитель Михайлов Ю.Е.
к.б.н., доцент каф. ботаники и защиты леса УГЛУ

ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Рекомендуемая программа

Лекции и семинары:

1. Чемпионы биоразнообразия (фантастическое разнообразие насекомых Земли, широкий спектр экологических ниш). Основные отряды насекомых. Тайны мира насекомых (по научно-популярной литературе).

2. Энтомология у истоков великих открытий (интерес к насекомым в судьбах великих ученых:

Ч. Дарвин (интерес к энтомологии и теория эволюции);

С.С.Четвериков, Н.В.Тимофеев-Ресовский (мутации в природных популяциях, основоположники СТЭ);

К.Фриш (тайны пчелиной семьи, расшифровка "языка" пчел);

Ж.-А.Фабр (инстинкт и нравы насекомых).

3. Охрана насекомых. Насекомые в Красной книге РФ и субъектов УрФО.

4. Организация энтомологических экскурсий и наблюдений.

Методы сбора насекомых. Общие и специфические методы для лесных, почвенных, водных, ночных насекомых.

Основное оборудование и материалы. Ведение полевого дневника.

5. Способы сохранения, монтажа насекомых и оформления энтомологических коллекций. Основные приемы, оборудование и материалы.

Лабораторные занятия:

1. Определение насекомых. Обучение работе с определителями и другой вспомогательной литературой.

2. Монтаж и расправление собранных насекомых разных систематических групп.

3. Основы популяционной биологии. Изучение популяционной структуры массовых видов с помощью методов фенетики.

1. Чемпионы биоразнообразия. Тайны мира насекомых

Биологическое разнообразие - один из ключевых факторов устойчивости биосферы Земли. Значит всё существующее разнообразие видов живых организмов необходимо в природе, а различные неблагоприятные воздействия, как местные, так и глобальные, вызывают в первую очередь сокращение числа видов, а через это и деградацию экосистем. Насекомых насчитывается не менее 1,5 млн видов, что в десятки раз превышает разнообразие остальных животных. Поэтому и роль их в природе пропорционально этому велика и разнообразна.

разна. Насекомые заселяют практически все возможные экониши суши. Их можно встретить везде: от арктических островов до безводных пустынь, в пещерах, горах до границы вечных снегов, в верхнем слое почвы, в пресных водоемах. Все это делает насекомых первостепенным объектом изучения во время экскурсий на природу, потому что они обязательно вам встретятся.

Но чтобы экскурсии прошли более интересно и плодотворно, до наступления летнего сезона нужно провести ряд занятий с литературой и семинаров. В первую очередь помогут пробудить интерес книги замечательного популяризатора энтомологии П.И.Мариковского "Тайны мира насекомых", "Юному энтомологу" и др. Не менее интересны книги И.А.Халифмана о муравьях, термитах, шмелях и осах. Очень полезна будет книга Ж.-А. Фабра "Инстинкт и нравы насекомых", где автор так увлекательно и подробно описал поведение самых обычных видов, которых он наблюдал вокруг своего дома во французской провинции. Многие из этих видов широко распространены, и за ними можно наблюдать и на Урале. А может быть Вы заметите что-то отличное от того, что наблюдал великий Фабр? Наблюдая за пчелами в Австрии, Карл фон Фриш раскрыл многие законы, действующие в их семье, и даже "язык пчел", за что в 1973 году был удостоен Нобелевской премии. Прочитайте его книгу "Из жизни пчел" и узнаете много интересного. А проверить это можно на ближайшей пасеке.

2. У истоков великих открытий

Но энтомология не развивается изолированно от других наук. На насекомых, как самых удобных объектах, были открыты многие законы экологии, генетики и эволюции. Начать с плодовой мушки-дрозофилы – классического объекта генетики. Жучки мучные хрущачки, которые заводятся в муке и крупе, помогли понять законы конкуренции и расхождения экологических ниш. Березовая пяденица – опасный вредитель леса – такой же классический объект дарвинизма, как дарвиновы вьюрки. А примеры мимикрии, когда безобидные бабочки-стеклянницы и мухи-сирфиды подражают осам и шмелям?

Основоположники современной синтетической теории эволюции С.С.Четвериков и его ученик Н.В.Тимофеев-Ресовский ("Зубр") свои классические исследования природных популяций проводили на божьих коровках, бабочках и др. Эти же объекты и вы сможете изучить методами фенетики популяций (см. п. 8).

3. Охрана насекомых

При наличии хороших полевых справочников-определителей, в которых есть качественные фотографии или рисунки насекомых, многих насекомых, особенно бабочек, крупных жуков, можно определить и в природе, не отлавливая их. Но все-таки большинство насекомых требуют определения в лабораторных условиях.

Перед выходом на экскурсию в природу необходимо изучить главу "Насекомые" в Красной книге РФ и своего региона (опубликованы Красные книги Свердловской, Челябинской, Курганской, Тюменской обл., Пермского края, ХМАО-Югры, ЯНАО и Башкортостана). Рекомендуем запомнить характерные признаки охраняемых видов и избегать их сбора. Однако, во-первых, находки этих насекомых достаточно редки, а во-вторых, у многих охраняемых видов насекомых недостаточно изучена экология и ареал распространения. Поэтому если вам все же доведется поймать какой-то из краснокнижных видов, то об этой находке необходимо обязательно сообщить автору этой главы или энтомологам Института экологии растений и животных УрО РАН.

4. Рекомендуемые тематические экскурсии

1. *Насекомые вокруг нас.*

Выявление наиболее обычных видов насекомых в своем районе с помощью всего спектра методов сбора. Сбор и оформление коллекции.

2. *Основы лесоэнтомологического мониторинга* (в тесном взаимодействии со специалистами лесхоза или ближайшей станции защиты леса).

Используя атласы вредных лесных насекомых (см. список литературы), установите наличие в районе основных хвоелистогрызущих, стволовых, корневых вредителей. Школьники смогут оказать большую помощь работникам лесхоза в надзоре за ними.

3. *Фенология вредных и полезных насекомых* (наблюдения и составление календарей развития видов, выявленных на экскурсиях 1 и 2). Наблюдения нужно проводить в течение всего сезона (с мая по октябрь).

4. *Наблюдения за насекомыми в природе.*

Для начала можно попробовать повторить наблюдения Ж.-А.Фабра на тех же видах, но у себя в районе.

5. *Изучение популяционной изменчивости.*

Попробуйте изучить популяционную изменчивость массовых видов с помощью методов фенетики (п. 8). Одновременно хорошо показать и половой диморфизм. Для этого подойдут майский хрущ (красная и черная формы), жуки-листоеды, усачи (изменчивость рисунка покровов), бабочки непарного, сибирского шелкопряда, перламутровки и бархатницы (изменчивость крылового рисунка).

5. Основное оборудование

Во время экскурсии понадобится следующее оборудование:

морилки (у каждого участника), *пинцеты*, *сачки* для ловли бабочек и энтомологического кошения, *эксгаустер*, *перочинный нож*, *топорик*. Обязательно иметь с собой полевой дневник (блокнот), ручку и карандаш. Специальное оборудование, конечно, можно приобрести в специализированных магазинах, но только за границей. Поэтому кое-что (особенно сачки) придется изготовить самостоятельно.

Воздушный сачок

Он может быть двух типов: 1) для ловли насекомых на лету; 2) для "кошения". Лучше всего для этих разных целей иметь два сачка, т.к. от типа зависит материал сетки и длина ручки. Для ловли бабочек, стрекоз и других быстро и высоко летающих насекомых используют рукоятку длиной не менее полуметра с обручем диаметром не менее 35 см; мешок делается из марли или газа. Для "кошения" сидящих на растительности насекомых нужен другой сачок: с более короткой ручкой, прочным обручем и мешком из капрона, парашютного шелка или москитной сетки. У таких сачков мешки обычно быстрее выходят из строя, т.к. часто рвутся об ветви кустарников, а край истирается об острую траву.

Обруч сачка крепится к жесткой (деревянной, бамбуковой) рукоятке проволокой, толщина которой должна быть 4-5 мм (рис. 1-3). Иногда применяют многозвеньевую рукоятку (наподобие или даже переделанную из спиннинга), которую при необходимости можно удлинить или укорачивать.

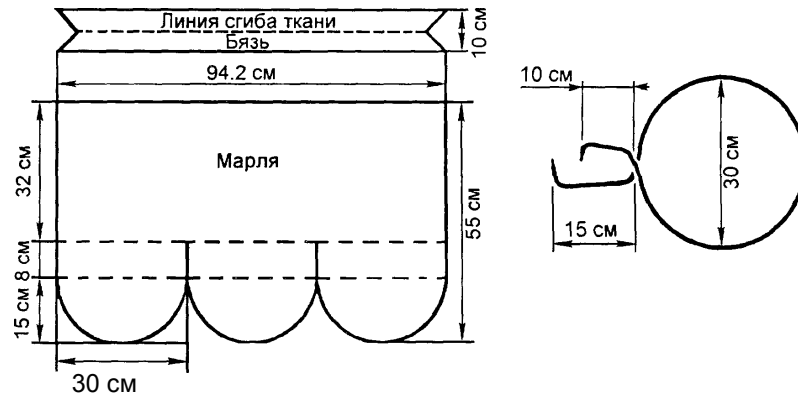


Рисунок 1. Изготовление воздушного сачка (по Козлову и Нинбургу, 1981)

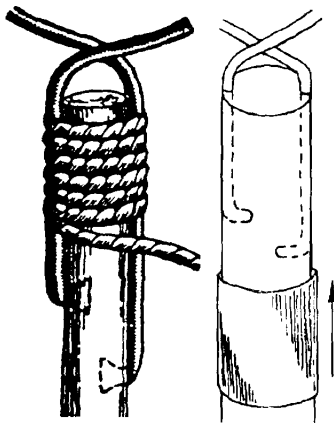


Рисунок 2. Способы крепления проволочного обруча сачка к его рукоятке (по Козлову и Нинбургу, 1981)

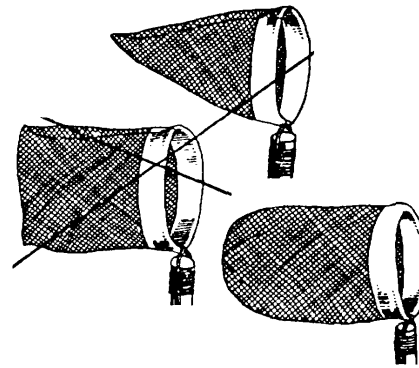


Рисунок 3. Правильная и неправильные формы ловчего мешка (по Козлову и Нинбургу, 1981)

Эксгаустер применяется для сбора мелких насекомых с растений или из сачка (рис. 4). Проще всего его изготовить из медицинской системы для капельницы.

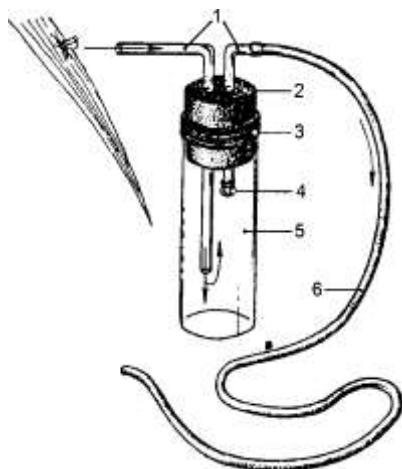


Рисунок 4. Устройство эксгаустера (по Дунаеву, 1997): 1 - стеклянная (или полихлорвиниловая) трубка, 2 - пробка, 3 - кольцо из изоляционной ленты или лейкопластыря для крепления пробки к цилиндру, 4 - колпачок из марли или газа, 5 - стеклянный цилиндр (крупная пробирка), 6 - резиновая или полихлорвиниловая трубка. Стрелки показывают направление всасываемого воздуха.

Для изготовления *водного сачка* (рис. 5) используют мелкоячеистую ткань, более прочную, чем марля (лучше всего — мельничный газ), и проволоку из нержавеющей стали толщиной 4-5 мм.

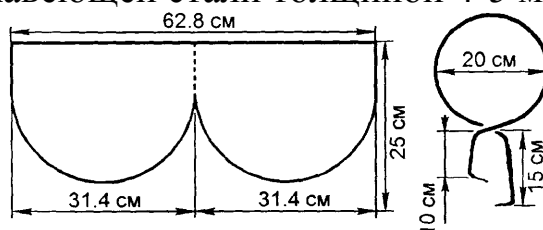


Рисунок 5. Изготовление водного сачка (по Дунаеву, 1997).

6. Методы сбора насекомых

1. Ручной сбор с цветов, листьев кормовых растений, коры деревьев. Этот способ наиболее прост, т.к. требует из оборудования только пинцет, эксгаустер и морилку. А главное - побольше наблюдательности. Много разнообразных насекомых можно найти на цветущих растениях, куда они прилетают за нектаром и пыльцой. Многих хвоелистогрызущих вредителей леса можно без труда найти на их кормовых породах, особенно на молодняках. Найденных насекомых можно либо стряхивать прямо в морилку, либо аккуратно брать пинцетом или пальцами (кроме жаляющих перепончатокрылых).

2. Кошение воздушным сачком.

Множество насекомых, сидящих в траве или в кроне дерева, можно собрать только этим методом. Кошение нужно проводить только по сухой траве или листве, после высыхания росы или дождя, двигаясь против солнца и ветра, т. к. тень может испугнуть насекомых, а ветер - вывернуть мешок. Сачком совершают несколько резких взмахов по траве и молодым побегам кустарников и деревьев. При этом обруч сачка должен следовать по восьмеркообразной траектории. После серии взмахов обруч переворачивают на 180°, чтобы мешок перехлестнулся через него. Мелких насекомых извлекают из сачка эксгаустером. Дневным бабочкам и другим крупным летающим насекомым сначала складывают крылья, осторожно удерживая за грудь через ткань сачка, а потом, перехватив их свободной рукой, помещают в специальный бумажный пакетик. Рукоятку сачка при этих манипуляциях удобно держать под мышкой.

3. Просеивание энтомологическим ситом - системой надеваемых друг на друга колец с дном из металлической сетки. Диаметр отверстий сетки у каждого кольца меньше, чем у предыдущего. Опавшую листву, мох, древесную труху, почву, разломанные на мелкие фрагменты трутовики и т. п. помещают на верхнюю решетку сита и

энергично трясут его. При этом мелкий сор вместе с насекомыми просеивается в следующий ярус и т. д. Потом сито разбирают и исследуют по отдельности материал каждого кольца, выбирая насекомых из частиц субстрата.

4. Установка почвенных ловушек поможет выявить большую группу насекомых, обычно активно ползающих ночью. Большинство из них - жужелицы и другие хищники. Для этой цели пластиковые стаканчики или банки из-под майонеза закапывают в почву так, чтобы их верхний край находился на уровне земли. Чтобы защитить эти ловушки от дождя (и праздного любопытства людей) их нужно накрыть куском коры, плоским камнем или куском дерна, но не полностью, а так, чтобы оставалась широкая щель для свободного проникновения насекомых. На дно ловушек можно положить приманку (дождевого червя, кусочки мяса или рыбы). Ловушки с приманкой проверяют и чистят ежедневно, а если в них налит фиксатор (2%-ный формалин или 3%-ная уксусная кислота), то - раз в 3 - 5 дней. Расставляют ловушки или линейной трансектой (как правило, пересекающей разные биотопы) на расстоянии в 0,5 или 1 м, или случайным образом в наиболее уловистых местах (в понижениях, у пней, больших камней, поваленных деревьев, в редкой растительности и т.д.). Во втором случае обязательно составить карту ловушек с привязкой к хорошо заметным объектам, иначе часть из них вы потом не найдете, а оставленные надолго ловушки за сезон могут бесцельно выловить множество насекомых. Неэффективно ставить ловушки в моховой покров, в густой траве, в очень влажный песок или глину (их выдавит на поверхность).

5. Ловля водным сачком. Сачок ставят ниже по течению того места, которое собираются облавливать. На обследуемом участке переворачивают камни, взбалтывают ил так, чтобы организмы поднимались со дна и течением загонялись в сачок. В стоячих водоемах и в местах со слабым течением (в прудах, заливах и т.д.) проводят сачком вдоль водной растительности.

6. Стряхивание насекомых на полотно. Под деревом или кустом раскладывают светлую материю или раскрывают зонт под веткой и трясут ветку рукой или бьют по ней палкой (рис. 6). Упавших насекомых собирают с материи с помощью эксгаустера, пинцета или руками.

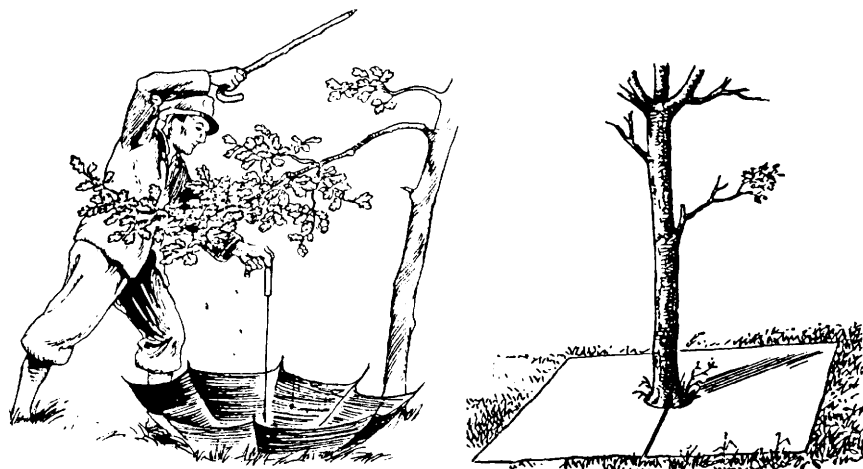


Рисунок 6. Стряхивание насекомых с ветвей (из Дунаева, 1997).

7. Обследование подкоревой зоны деревьев. У усыхающих или усохших деревьев, ветровала, валежа и пней можно аккуратно отделить участки коры, осматривая ее внутреннюю поверхность и ствол. Найденных насекомых и их личинки собирают эксгаустером или пинцетом в заранее приготовленные пробирки. Ходы короедов, усачей и златок на коре и древесине можно вырезать или выпилить, а вид вредителя затем определить по ним.

8. Выведение насекомых из личинок и куколок в лабораторных условиях. Гусениц бабочек помещают в садки и выкармливают тем растением, на котором собрали до окукливания. Садком может служить любая банка, у которой вместо крышки натянута марля. Куколок держат в садках с мхом или растительным опадом, который постоянно слегка увлажняют. Куколок, найденных в августе-сентябре нужно обязательно подержать неделю-две в холодильнике (но не в морозилке!), а затем поместить в комнатную температуру. Иначе они просто не выйдут из диапаузы.

9. Оконная ловушка пригодна для сбора летающих насекомых травяно-кустарничкового яруса и подлеска. Она представляет собой корытце с фиксирующей жидкостью (1-2%-ным раствором формалина) и закрепленное в вертикальной плоскости оргстекло. Пролетая, насекомое ударяется в стеклянную преграду и падает вниз. Если стекло касается дна корытца и расположено так, что одна его сторона обращена к одному биотопу, а другая – к другому, то можно сравнивать видовой состав насекомых двух биотопов.

10. Световая ловушка предназначена для сбора ночных насекомых (бабочек, ручейников, жуков и др.). В качестве источника света можно уличный фонарь или просто лампу дневного света, включенную в сеть через дроссель. Расположить лампу можно на высоте 1-

1,5 м, поместив за ней вертикальный экран из белой материи площадью 1-1,5 м². Наиболее удачной для лова на свет считается теплая, облачная ночь. Зона действия светоловушки должна быть направлена в сторону, противоположную вечерней заре (т. е. на восток).

11. Ловля на приманку. Некоторые насекомые привлекаются различными приманками. Проволочников (личинок жуков-щелкунов) собирают на приманку из ломтей картофеля, проколотых палочками и закопанных в землю на глубину 5 см на расстояние 50 или 100 см друг от друга. Для различных жуков на пустырях и полянах раскладывают пучки сухой травы. Такие приманки называются **притеняющими или концентрирующими**. Проверку проводят рано утром на следующий день после раскладки травы. Аналогичную роль выполняют доски, камни, бревна, антропогенный мусор, которые полезно перевернуть и осмотреть. Для древесных насекомых устраивают ловчие пояса (рис. 7) из тряпок или мешковины, обвязывая ими участок ствола дерева, предварительно смазанный глиной для ликвидации трещин и щелей, куда могли бы спрятаться насекомые. Осмотр обычно проводят раз в неделю.

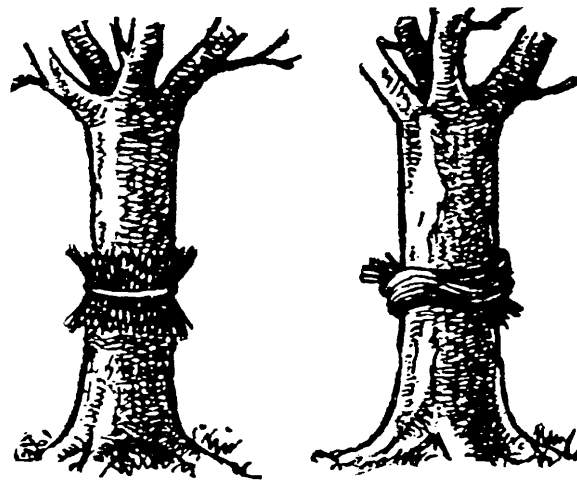


Рисунок 7. Устройство ловчих поясов на деревьях (по Козлову и Нинбургу, 1981).

7. Способы сохранения, мронтажа насекомых и оформления энтомологических коллекций

7.1. Сохранение собранных насекомых

Насекомых, собранных во время энтомологических экскурсий, (кроме бабочек) сразу **помещают в морилку** — любой небольшой широкогорлый стеклянный или пластиковый сосуд с плотно закры-

вающейся крышкой (рис. 8).

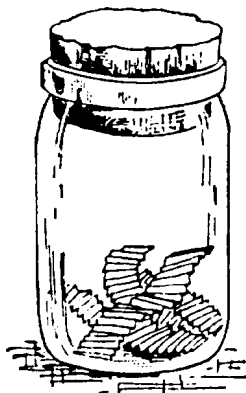


Рисунок 8. Энтомологическая морилка

Это может быть баночка из-под детского питания или из-под витаминов. Внутри обязательно помещаются сложенные гармошкой полоски бумаги для предотвращения слипания, загрязнения и намокания насекомых в морилке. На нижнюю часть крышки прикрепляют кусочек марли, поролона или ваты, смоченный в этилацетате (лучше всего), эфире или хлороформе. Если нет возможности достать эти вещества, то можно использовать жидкость для снятия лака, предварительно удостоверившись, что в ее составе есть этилацетат.

По мере высыхания ваты (особенно быстро это происходит при частом открывании крышки и в жаркую погоду) пропитку регулярно повторяют. Пузырек с действующим веществом должен быть во время экскурсии у руководителя.

Удобно, чтобы под рукой было несколько морилок для насекомых разных размеров и экологических групп, т.к. в одной морилке более крупные жуки могут сильно повредить нежных насекомых с тонкими крыльями.

Для ночных бабочек (бражников, совок, пядениц) лучше всего использовать отдельную морилку.

Дневных бабочек умерщвляют путем простого сжатия груди большим и указательным пальцами до слабого, едва ощутимого щелчка. А затем их со сложенными крыльями укладывают в бумажный пакетик (лучше из кальки), который складывается треугольником (рис. 9). Эти пакетики можно некоторое время подержать в морилке, но не давать им намокнуть.

Остальных насекомых оставляют в морилке минимум на 12 часов, а лучше на сутки, а затем раскладывают **на ватные матрасики**. Это прямоугольные конверты из гигроскопичной бумаги (ни в коем случае не глянцевой) с ровным слоем ваты толщиной не более 5 мм, поверх которого положен бумажный листок с этикетками (дата и ме-

сто сбора, биотоп, ФИО сборщика). Сборы из разных мест или разных дат разделяются на матрасике и на листке разметкой (рис. 10).

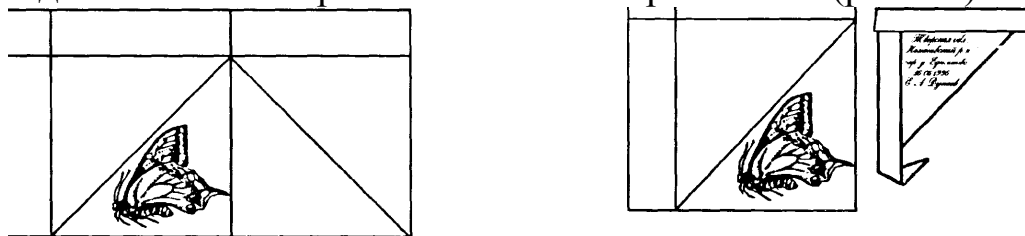


Рисунок 9. Пакетики для бабочек.

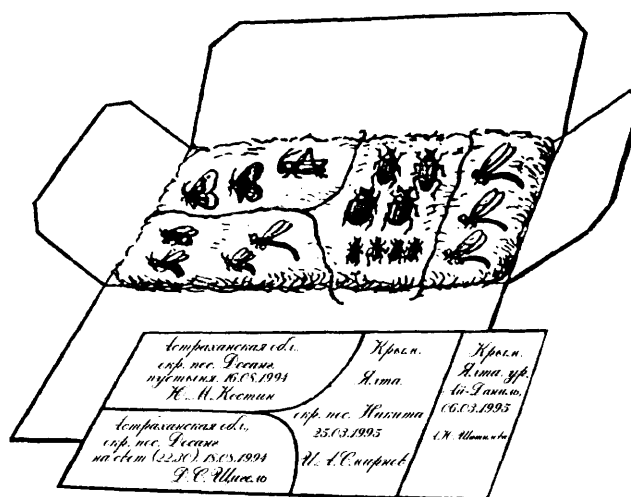


Рисунок 10. Схема изготовления и заполнения ватного матрасика (по Козлову и Нинбургу, 1981).

Для хранения матрасиков используются плотные картонные или деревянные коробки. Рекомендуется заранее подготовить такие коробки и матрасики сделать в соответствии с их размерами (но примерно на 1 см меньше по длине и ширине). В таком виде матрасики можно легко хранить и транспортировать. Для того чтобы сборы не заплесневели, их нужно хранить в сухом месте или регулярно просушивать, а в коробку можно поместить пакетики с силикагелем.

Личинки (гусеницы бабочек, личинки жуков и т.д.) еще во время экскурсии консервируются в этиловом спирте (70%) или формалине (2 - 4%). Для этого с собой должно быть несколько пробирок или ПЭТ-форм. В одном сосуде можно консервировать одновременно разных насекомых. Многие крупные личинки жуков и двукрылых в спирте или формалине темнеют и теряют свою форму. Их предварительно ошпаривают кипятком, а только потом помещают в спирт. Очень крупных личинок (например, майских хрущей или жуков-носорогов) можно варить в кипятке в течение 1-2 минут.

7.2. Монтаж насекомых

Для расправления насекомых с ватных матрасиков *размачивают в эксикаторе*, который можно заменить любой посудой с плотно закрывающейся крышкой, на дно которой помещают кусок поролона. Этот поролон впитает достаточно горячей воды, чтобы за ночь положенные на него на слой фильтровальной бумаги насекомые размягчились (желательно поставить его к батарее отопления).

После этого насекомых *накалывают на энтомологические булавки*. Накалывание насекомых на любые другие булавки или швейные иглы - не более чем порча материала. Подобные коллекции не являются научными. Энтомологические булавки бывают разных номеров: 000 (0,25 мм толщиной), 00 (0,3 мм), 0 (0,35 мм), 1 (0,4 мм), 2 (0,45 мм), 3 (0,5 мм), 4 (0,55 мм), 5 (0,6 мм) и др. Их выпускают специализированные фирмы в Чехии, Австрии, Германии. Наиболее часто используются номера 1, 2 и 3. Для разных групп насекомых место вкалывания булавки в тело разное (рис. 11), причем у жуков следят за тем, чтобы булавка вышла из груди между второй и третьей парой ног.

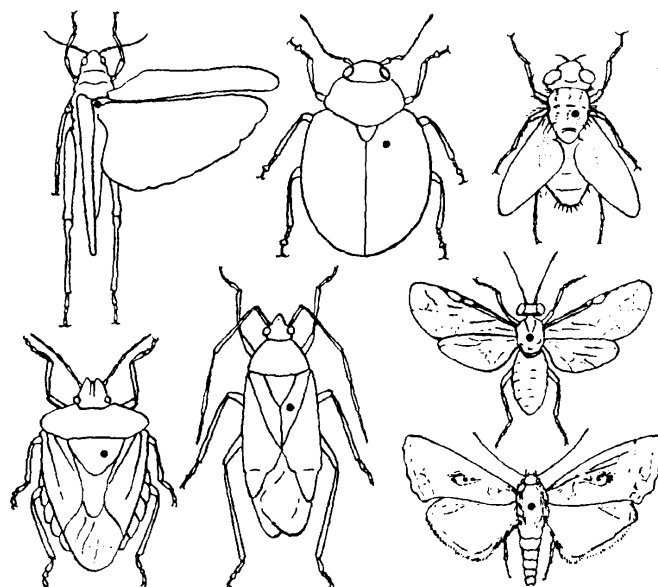


Рисунок 11. Места накалывания насекомых разных отрядов (из Дунаева, 1997)

При накалывании насекомых следует обращать внимание на то, что от головки булавки до насекомого должно оставаться не менее 1 см, иначе сложно будет перекалывать насекомых из одной коробки в другую. Накалывание необходимо проводить перпендикулярно плоскости тела насекомого (рис. 12). При расправлении крупных жуков

конечности следует подогнуть под тело, у усачей - длинные усы направить назад вдоль тела.

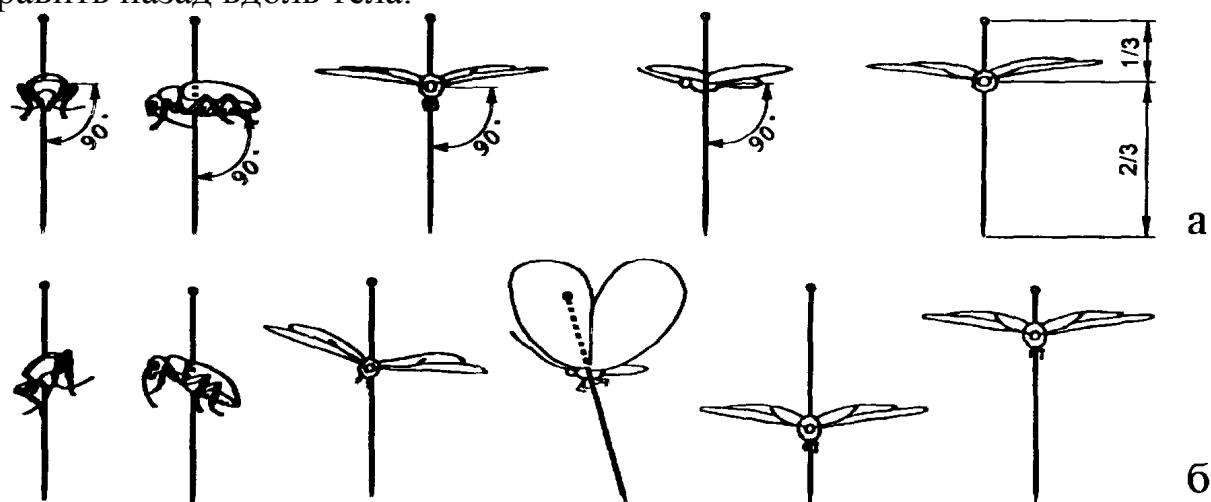


Рисунок 12. Правильное (а) и неправильное (б) накалывание насекомых на энтомологические булавки (из Дунаева, 1997)

Бабочкам *крылья расправляют на деревянных расправилках* (рис. 13). При их изготовлении нужно помнить, что дощечки должны быть из очень мягкой древесины, чтобы при расправлении лучше втыкались булавки. Желательно иметь несколько расправилок под бабочек разных размеров. Можно также изготовить расправилки из пенопласта, но они не рекомендуются для бабочек, хотя вполне пригодны для прямокрылых, стрекоз, крупных ручейников и ос). Прямокрылым (кузнечикам, саранчевым), в отличие от бабочек, расправляют только правые крылья и надкрылья. В качестве накладных лент на расправилку удобно использовать прозрачные полоски, вырезанные из кальки или целлофана.

Перед расправлением и накалыванием на энтомологические булавки у стрекоз и крупных прямокрылых делают продольный разрез брюшка маникюрными ножницами или бритвой, осторожно извлекают кишечник и помещают вместо него вату, а в брюшко стрекоз лучше всего - тонкую соломинку.

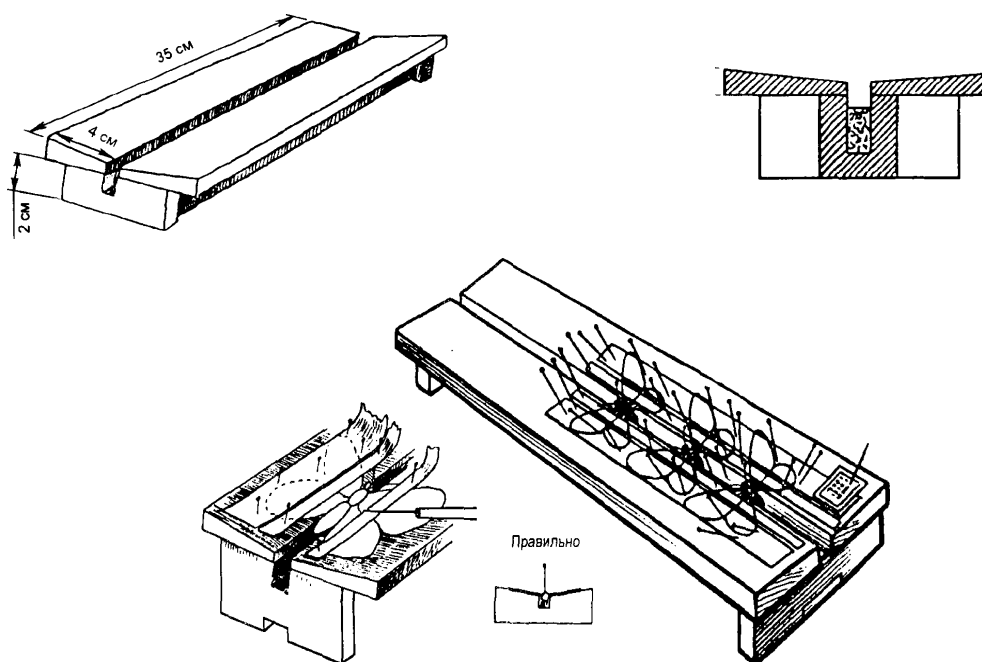


Рисунок 13. Расправилка для насекомых (из Дунаева, 1997).

Мелких насекомых обычно не накалывают, а *приклеивают* к пластинкам, которые вырезают в виде остроугольных треугольников или прямоугольников и накалывают на энтомологические булавки. Пластинки изготавливают из плотного ватмана или полукартона. Насекомых желательно приклеивать нижней стороной, осторожно нанося маленькую каплю клея на кончик уголка, но так, чтобы при рассмотрении снизу были видны их конечности, голова и последние сегменты тела (рис. 14).

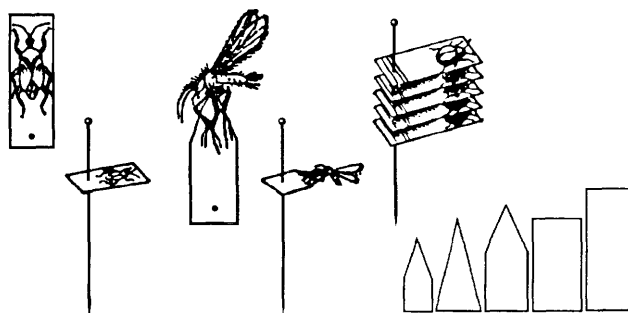


Рисунок 14. Варианты энтомологических уголков и пластинок (плашек) и правила приклеивания к ним насекомых (из Дунаева, 1997).

Приклеивать удобнее на клей ПВА. Для очень мелких насекомых иногда рекомендуется прозрачный маникюрный лак. С помощью клея можно также реставрировать сломанных насекомых. Если возникает необходимость снять насекомых с клея, то это можно сделать, растворив лак ацетоном или бензином, а клей ПВА — водой или в эксикаторе.

Расправленных насекомых (кроме мелких наклеенных на пластинки) обычно сушат примерно в течение недели (бабочек средней величины — до месяца) в сухом, хорошо прогреваемом и защищенном от солнечных лучей месте.

Перед постановкой в коллекцию их **этикетировывают**. На каждую булавку накалывается географическая этикетка, где должно быть указано: дата сбора, место сбора (область, район или расстояние и направление до ближайшего райцентра), условия ловли (на свет, кошением и т. д.), ФИО сборщика. Размеры этикеток могут быть разными, чаще всего это 8x18 мм. Делают их из плотной ватманской бумаги и заполняют черной тушью или печатают на принтере. Экологическую характеристику места сбора можно дать на отдельной этикетке и подколоть ее ниже географической. Когда насекомое достоверно определено, на булавку под географическую и экологическую этикетку накалывают видовую этикетку с **латинским** названием вида (**русские названия на этикетках никогда не пишутся**) и фамилией того, кто этот материал определил с обозначением "det." (например, det. I.Ivanov). Необходимо помнить, что неэтикетированный материал не имеет научного значения.

8. Фенетические методы изучения природных популяций

Изменчивость присуща всему живому. Но когда на уроках биологии в школе приводят одни и те же затёртые примеры, учащиеся не осознают этого. Достаточно сделать в природе выборку хотя бы в 50-100 экземпляров из популяций массовых видов насекомых: колорадского жука, других жуков-листоедов, усачей, божьих коровок и др., чтобы увидеть, как изменчив их рисунок.

Изменчивость в популяциях удобно изучать методами **фенетики** - с помощью дискретных признаков-маркеров – фенов. Фенетика эффективно работает там, где генетическое исследование затруднено. Для развития фенетики много сделал А.В. Яблоков, книги которого и сборники "Фенетика популяций" помогут лучше разобраться в этом вопросе.

Фен - это любая альтернативная вариация признака (наличие - отсутствие пятна, перемычки, количество пятен, полос и т.д.). Пример выделения фенов показан на рис 15, которым вы вполне можете воспользоваться на практике.

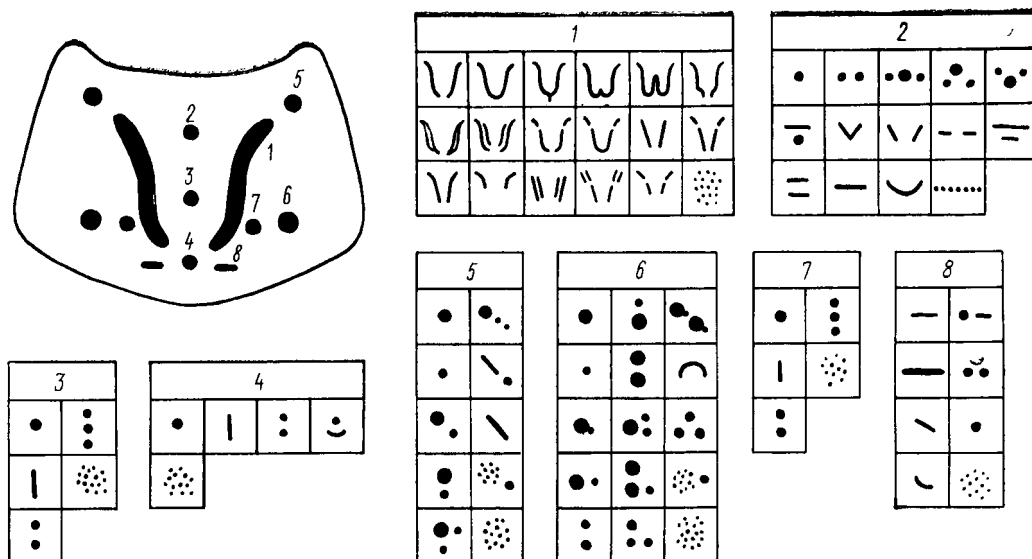


Рисунок 15. Изменчивость рисунка на переднеспинке колорадского жука (из Яблокова, 1987).

Слева вверху схема рисунка, в котором все элементы отмечены цифрами (1 - 8), а фены каждого элемента даны в колонках под соответствующей цифрой.

У каждой особи фены образуют характерные композиции - *морфы*. Наличие в популяции нескольких морф приводит к полиморфизму. Пример полиморфизма у двуточечной божьей коровки показан на рис 16. Встречаемость и процентное соотношение морф в популяции - ее характерный признак.

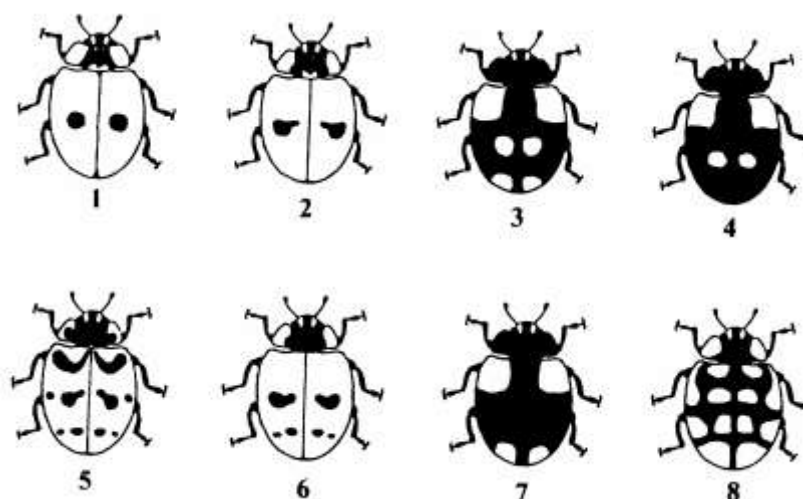


Рисунок 16. Полиморфизм в популяциях двуточечной божьей коровки *Adalia bipunctata* (из Захарова, 1997).

Рекомендуемая литература

Научно-популярная

Мариковский П.И. Тайны мира насекомых. Алма-Ата: Кайнар, 1966.

Фабр Ж.-А. Инстинкт и нравы насекомых. Пер. с франц. в 2-х т. М.: Терра, 1993.

Фриш К. Из жизни пчел. Пер. с нем. М.: Мир, 1980.

Практические руководства и справочники

Дунаев Е.А. Методы эколого-энтмологических исследований. М.: МосгорСЮН, 1997.

Козлов М.А., Нинбург Е.М. Юным зоологам: Наземные и пресноводные беспозвоночные. Для кружковой работы. М.: Просвещение, 1981.

Словарь-справочник энтмолога / Белошапкин С.П. и др. М.: Ни-ва России, 1992.

Определители и атласы

Аверкиев И.С. Атлас вреднейших насекомых леса. М.: Лесная промышленность, 1984.

Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н. Бабочки Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во "Сократ", 2007.

Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н. Бабочки Южного Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во "Сократ", 2008.

Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н. Жуки Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во "Сократ", 2009.

Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1984.

Корнелио М.П. Школьный атлас-определитель бабочек: Книга для учащихся. М.: Просвещение, 1986.

Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. М.: Просвещение, 1972.

Мамаев Б.М. Медведев Л.Н, Правдин Ф.Н. Определитель насекомых Европейской части СССР. М.: Просвещение, 1976.

Насекомые сибирских лесов. Первый атлас цветных фотографий для специалистов лесного хозяйства. Красноярск: Центр защиты леса, 1999.

Новак В., Грозинка Ф., Стары Б. Атлас насекомых вредителей древесных пород. Прага: Гос. сельхоз. изд-во, 1974.

Соколов Г.И. Пособие по определению чешуекрылых вредителей березы для специалистов лесного хозяйства. Екатеринбург: Лесная служба ДПР, 2002

Лесная энтомология

Болезни и вредители в лесах России: Справочник. Т. 3. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / Под общ. ред. В.К. Тузова. М.: ВНИИЛМ, 2004.

Воронцов А.И. Насекомые - разрушители древесины. М.: Лес. пром., 1981.

Лесная энциклопедия. В 2-х т. / Гл. ред. Воробьев Г.И. М.: Советская энциклопедия. I том - 1985, II том - 1986.

Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лес. пром., 1984.

Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / Под ред. Ильинского А.И. и Тропина И.В. М.: Лес. пром., 1965.

Справочник по защите леса от вредителей и болезней / Тропин И.В., Ведерников, Крангауз. М.: Лес. пром., 1980.

Популяционная биология

Популяционная фенетика. М.: Наука, 1997.

Яблоков А.В. Популяционная биология: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1987.

М.В.Воробьева

ЛЕСНАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ



Рекомендуемая программа

I. Понятие о болезнях растений.

Тема 1. Инфекционные и неинфекционные болезни растений. Типы болезней.

Тема 2. Основы морфологии и систематики грибов.

Тема 3. Болезни плодов, семян, всходов, сеянцев. Болезни молодняков. Негнилевые болезни насаждений Фитопатологическое обследование питомника.

Тема 4. Гнилевые болезни и грибы, их вызывающие. Определение деструктивных грибов по плодовым телам.

Тема 5. Методика сбора коллекционного материала.

II. Основы организации лесопатологического мониторинга.

Тема 1. Рекогносцировочное лесопатологическое обследование.

Тема 2. Основы детального обследования. Надзор.

Методические указания для проведения занятий по курсу «Лесная фитопатология»

Фитопатология – наука о болезнях растений (греч. *phyton* - растение, *pathos* – болезнь, *logos* – учение). Лесная фитопатология рассматривает болезни древесных растений и процессы биологического разрушения древесины на складах, в постройках и сооружениях.

Болезнь растения - сложный патологический процесс, который возникает под действием внешних факторов, протекает во взаимодействии с окружающей средой и проявляется в нарушениях физиологических функций и анатомо-морфологических изменениях всего растения или отдельных органов. Болезнь ведёт к отмиранию поражённых тканей, ослаблению, снижению продуктивности или гибели растения.

Школьники знакомятся с классификацией болезней растений, основными типами болезней, получают теоретические и практические знания о строении грибов, учатся по внешним признакам определять основные виды возбудителей болезней.

В процессе изучения приобретаются навыки работ по организации лесопатологического мониторинга, обследованию питомников, молодняков и взрослых насаждений.

Теоретические занятия проводятся в помещении (в классе); практические - в классе (работа с образцами, гербарным материалом), на природных объектах, в насаждениях.

І. Понятие болезнях растений

Тема 1. Инфекционные и неинфекционные болезни растений.

Типы болезней

Инфекционные болезни вызываются грибами (микозы), бактериями (бактериозы), вирусами (вирозы), виридами (виридозы), микоплазмами (микоплазмозы, или фитоплазмозы), нематодами, цветковыми растениями-паразитами. Неинфекционные возникают без участия фитопатогенных организмов и не способны передаваться от больного растения к здоровому (недостаток, избыток питательных веществ, влаги; действие низких и высоких температур, механические воздействия, вредные примеси в воздухе, ионизирующее излучение и др.).

Ученики знакомятся с характеристиками патогенов и факторов окружающей среды на теоретическом занятии. Занятие по теме «типы болезней» может быть проведено как в помещении (при наличии коллекционного материала), так и во время экскурсии в лес, парк, и т.п.

Тип болезни - группа заболеваний с комплексом сходных признаков (симптомов). Наиболее часто встречаются перечисленные ниже типы болезней древесных пород.

Ведьмины метлы – множество тесно расположенных тонких побегов на небольшом отрезке ветви, ствола.

Вилт – увядание растения вследствие поражения или повреждения корневой и сосудистой систем. В результате закупорки водопроводящих элементов прекращается поступление к воды к вегетирующим органам.

Гниль – разложение и размягчение отдельных участков тканей растений, вызываемое грибами или бактериями. Чаще загнивают сочные, богатые питательными веществами и водой плоды, семена, клубни и проч. (гниль мягкая или твердая, мокрая или сухая). Гниль древесины вызывается грибами (коррозионная или деструктивная; трещиноватая, призматическая или ямчатая; белая, бурая или пестрая; корневая, комлевая, стволовая, вершинная; заболонная, ядровая, смешанная).

Деформация – нарушение формы органов растения (листьев, побегов, плодов, цветков).

Мозаика – неравномерная, пестрая окраска листьев.

Мучнистая роса – появление на поверхности зеленых органов растений белого налета, образованного паразитными грибами.

Некроз – отмирание отдельных органов или участков тканей. Чаще рассматривают некрозы коры, ветвей, при которых на поверхности органов видны различные грибные структуры.

Плесень – образование на поверхности органов растений паутинистых или порошащих налетов различного цвета.

Пятнистость – появление на листьях, плодах, молодых побегах пятен, разнообразных по цвету, форме, величине, структуре.

Рак – развитие опухолей, язв с наплывами, смолоточащих ран и т.п. чаще на ветвях, стволах и корнях.

Ржавчина – образование оранжевых, желтых, ржавых, бурых, темно-бурых пустул (скоплений), выступающих на поверхность органов растения через разрывы покровных тканей. Поражаются хвоя, листья, побеги, ветви, стволы, шишки.

Чернь – черный налет на зеленых органах растений, образуемый мицелием и спороношениями сапротрофных грибов, питающихся выделениями насекомых и т.п.

Шютте – изменение цвета, отмирание и опадение хвои с образованием спороношений гриба.

Тема 2. Основы морфологии и систематики грибов

Грибы выделяются в самостоятельное царство живой природы. Грибы, имеющие вегетативное тело, представленное амебоидом, плазмодием или одноклеточным мицелием, называются низшими; грибы с многоклеточным мицелием - высшими. Большинство болезней древесных растений вызывается грибами из отделов аскомикота (сумчатые), базидиомикота, дейтеромикота (несовершенные).

Школьники знакомятся со следующими понятиями: гифы, низшие и высшие грибы, воздушный и субстратный мицелий, мицелиальные плёнки, тяжи (шнуры), ризоморфы, ризоктонии, склероции, стромы. Под микроскопом рассматриваются гифы, органы спороношения и споры различных грибов.

Тема 3. Болезни плодов, семян, всходов, сеянцев, молодняков.

Негнилевые болезни насаждений.

Фитопатологическое обследование питомника.

Учащиеся изучают основные внешние признаки поражённых растений, биологические особенности возбудителей болезней, а также факторы, способствующие заражению, развитию, распространению болезни.

Болезни плодов и семян. Многие болезни, особенно связанные с весенним заражением завязей паразитными грибами, развиваются в летний период, вызывая характерные изменения формы, цвета, размеров или структуры семян, поэтому легко обнаруживаются во время заготовки. Это болезни типа мумификации, ржавчины, деформации, пятнистости. При заболеваниях, связанных с более поздним заражением семян (особенно после их созревания и опадения), внешние признаки поражения в полной мере в момент заготовки не проявляются, поэтому заражённые семена могут по-

пасть в хранилище и явиться источником заражения для здоровых семян. Это гнили и плесени. Часто встречаются у семян и плодов: чёрная плесень, чёрно-зелёная плесень, серая плесень, оливковая плесень, фузариоз, зелёная плесень, розовая плесень; у семян: белая плесень, вертициллёз; у плодов: сухая гниль, деформация, ржавчина, мучнистая роса, мумификация, пятнистость и проч.

Болезни сеянцев и молодняков. Растения этих возрастных групп наиболее сильно поражаются болезнями. В питомниках и молодняках распространены полегание, шютте, ржавчина, мучнистая роса, пятнистость листьев, выпревание, которые значительно снижают выход стандартного посадочного материала. Поражая самосев, болезни отрицательно влияют на естественное возобновление под пологом леса и на вырубках, в культурах приводят к ухудшению состояния и гибели растений.

В питомнике, на самосеве, подросте, хвойных молодняках Урала и Западной Сибири диагностируются шютте обыкновенное, шютте снежное (фацидиоз), шютте лиственницы (мериоз), шютте ели, побурение хвои пихты, цитоспоровый некроз ветвей сосны, пихты, кедра, ценангиевый некроз сосны, кедра, побеговый рак пихты, пятнистость листьев берёзы, цитоспороз ветвей осины, иногда выпревание, сосновый вертун и др.

Негнилевые болезни древесных пород поражают стволы и ветви. К ним относятся некрозы, раковые и сосудистые заболевания, многие из которых причиняют большой вред лесному хозяйству. Некрозные болезни характеризуются поражением и быстрым отмиранием коры, камбия и наружных слоёв древесины, раковые - тем же, но отличаются развитием опухолей, наплывов, ступенчатых ран, смолоточащих узлов и т.п. Сосудистые болезни проявляются в увядании листьев, побегов, усыхании ветвей или всего дерева. Многие болезни поражают насаждения различного возраста (например, рак лиственницы), некоторые встречаются только в молодняках (ценангиевый некроз) или только в насаждениях более старшего возраста (смоляной рак).

Более подробно школьникам предлагается изучить нектриевый некроз лиственных, опухолевидный (ржавчинный) рак пихты, бугорчатый рак сосны, биаторелловый рак сосны, смоляной рак сосны (рак – серянка), чёрный рак осины.

Фитопатологическое обследование питомника

Перед проведением обследования желательно ознакомиться с материалами, характеризующими хозяйство питомника. Затем питомник осматривают, составляют его план, в котором отмечают удаленность от стен леса, размещение посевов и посадок разных лет и пород, наличие площадей под черным паром, травами и проч.

Рекогносцировочное обследование проводят путем осмотра посевов школьного и других отделений. Пораженность растений выявляется по характерным признакам. При наличии очага поражения определяется его площадь, вид заболевания, степень поражения растений в процентах (глазомерная), указывается поражаемая порода, возраст растений. Если по данным рекогносцировочного обследования пораженность посевов болезнями выше 10%, назначается детальное обследование.

Детальное обследование проводится ежегодно 3-4 раза за сезон:

- 1 период – сразу после таяния снега и в течение трех недель;
- 2 – через 1-1,5 мес. после появления всходов;
- 3 – в июле-августе;
- 4 – в конце сентября – в октябре.

В каждый период определяют распространенность и интенсивность развития болезней, степень угрозы посевам, собирают образцы пораженных сеянцев.

При обнаружении инфекционного полегания, опала, ожога всходов, болезней типа шютте, побегового рака и др. на каждом участке (поле) закладывают 6 пробных площадок длиной по 1 м. На площадках проводят сплошной перебор сеянцев на одной средней строчке, при 6-строчной схеме - на третьей, ближе к центру участка. Размещение площадок - по 2 диагоналям участка (рис. 1, табл. 1).

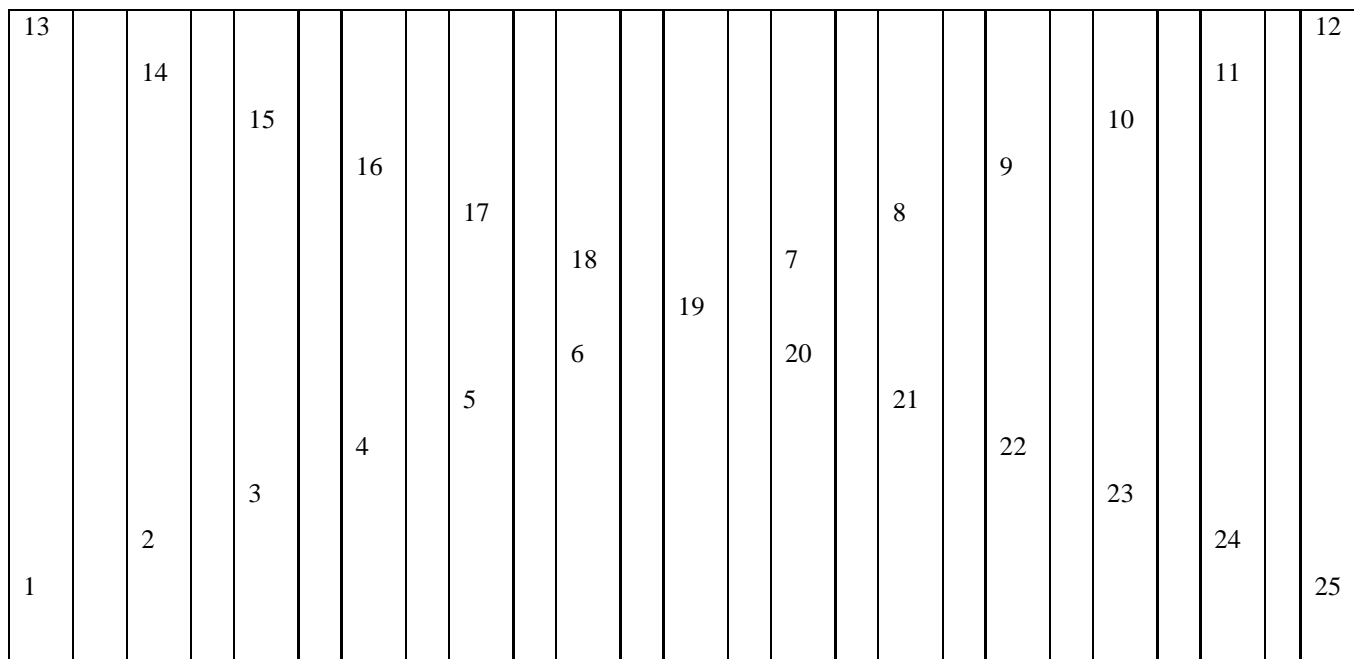


Рис. 1. Схема размещения учетных площадок по 2 диагоналям участка

Таблица 1

Расположение учетных площадок на участке

Количество учетных площадок, шт.	Номера учетных площадок (по схеме)
6	3, 10, 15, 17, 21, 23
7	3, 5, 10, 15, 17, 21, 23
8	3, 5, 8, 10, 15, 17, 21, 23
9	1, 3, 5, 8, 10, 15, 17, 21, 23
10	1, 3, 5, 8, 10, 12, 15, 17, 21, 23
11	1, 3, 5, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 21, 23
12	1, 3, 5, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 21, 23, 25
13	1-3, 5, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 21, 23, 25
14	1-3, 5, 8, 10-13, 15, 17, 21, 23, 25
15	1-3, 5, 8, 10-15, 17, 21, 23, 25
16	1-3, 5, 8, 10-15, 17, 21, 23-25
17	1-3, 5, 6, 8, 10-15, 17, 21, 23-25
18	1-3, 5-8, 10-15, 17, 21, 23-25
19	1-3, 5-8, 10-15, 17, 18, 21, 23-25
20	1-3, 5-8, 10-15, 17, 18, 20, 21, 23-25
21	1-8, 10-15, 17, 18, 20, 21, 23-25
22	1-15, 17, 18, 20, 21, 23-25
23	1-18, 20, 21, 23-25
24	1-18, 20-15
25	1-25

Следует закладывать площадки с таким расчётом, чтобы в пересчёт вошло не менее 100 растений. При сплошном пересчёте сеянцы подразделяют на здоровые и поражённые (в том числе погибшие). Данные с шести площадок суммируют, затем определяют ориентировочное значение распространённости болезни в питомнике по формуле:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N},$$

где P - распространённость болезни;

n - количество поражённых сеянцев, шт.;

N - количество всех учтенных сеянцев, шт.

По табл. 2 находят количество учетных площадок, которые необходимо заложить при полученной величине распространённости болезни.

Учеты повторяют на тех же 6 площадках и проводят на добавочных, расположение которых определяют по схеме (рис. 1 и табл. 1). Например, на пробных площадях 3, 10, 15, 17, 21, 23 ориентировочная распространённость болезни составила 20 % при площади участка 0,6 га. Из табл. 2 видно, что необходимо заложить 12 площадок - 1, 3, 5, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 21, 23, 25, т.е. к шести уже заложенным добавить еще 6 и разместить их в соответствии со схемой.

Участок площадью более 1 га делят на части так, чтобы каждая не превышала 1 га. После завершения учетных работ окончательно определяют распространённость болезни.

Таблица 2

Необходимое количество учетных площадок

Ориентировочная Распространенность болезни, %	Количество учетных проб (шт.), необходимых для участка площадью, га.			
	1,0	0,8	0,6	0,4
1	5	5	5	5
2	8	8	8	8
3	9	9	9	9
4	10	10	10	10
5	11	10	10	10
6	12	10	10	10
7	13	10	10	10
8-9	14	11	10	10
10	15	12	10	10
11-12	16	13	10	10
13-14	17	14	11	10
15-17	18	14	11	10
18-19	19	15	11	10
20-23	20	16	12	10
24-26	21	17	13	10
27-31	22	18	13	10
32-37	23	18	14	10
38-46	24	19	14	10
47-69	25	20	15	10
70-78	24	19	14	10
79-83	23	18	14	10
84-86	22	18	13	10
87-89	21	17	13	10
90-92	20	16	12	10
93	19	15	11	10
94-95	18	14	11	10
96	17	14	11	10
97	16	13	10	10
98	15	12	10	10
99	13	10	10	10
100	9	9	9	9

Одновременно на этих же участках определяют развитие болезней. Для этого при перече́те сеянцев оценивают степень их поражения по 4-балльной шкале:

- 0 - здоровые растения;
- 1 - поражено до 25% хвои или листвы;
- 2 - до 50%;
- 3 - до 75%;
- 4 - до 100%.

Расчеты проводят по формулам:

$$СПБ = \frac{\sum(a \cdot б)}{N},$$

где СПБ - средний балл поражения;

$\sum(a \cdot б)$ - сумма произведений количества больных сеянцев, шт. (а) на соответствующий балл поражения (б);

N - общее число учтенных сеянцев, шт.

$$РБ = \frac{(\sum(a \cdot б)) \cdot 100}{N \cdot 4},$$

где РБ - развитие болезни, %;

4 - высший балл принятой шкалы.

На основании полученных данных делается вывод о степени распространенности болезней и их вредности.

Степень распространенности болезни (например, шютте обыкновенного и снежного в посевах второго года выращивания) оценивают по шкале в баллах:

- 0 – растения практически здоровые, болезни в питомнике нет;
- 1 - до 5 % пораженных сеянцев – очень слабая распространенность;
- 2 - до 25 % - слабая;
- 3 - до 45 % - средняя;
- 4 - до 70 % - сильная;
- 5 - более 70 % - очень сильная.

При наличии ржавчины на побегах сосны получают представление о проявлении болезни по степени отклонения от нормы. Для этой болезни считают нормой распространенность от 30 до 50 % и средний балл поражения 0,8-1,5; выше нормы – более 50% и свыше 1,5 балла; ниже нормы - до 30% и 0,8 балла соответственно.

Для каждой болезни существуют свои особенности учета поражения.

Результаты обследований (данные о развитии и распространенности болезней) можно использовать для составления прогнозов болезней сеянцев в питомниках. Для долгосрочных прогнозов обыкновенного и снежного шютте имеются уравнения, которые отражают связь степени развития болезни с погодными условиями. В данных методических указаниях прогнозирование не рассматривается.

Основные диагностические признаки некоторых болезней сеянцев

ИНФЕКЦИОННОЕ ПОЛЕГАНИЕ СЕЯНЦЕВ (рис.2)

Возбудители – грибы из родов 1) *Fusarium*, 2) *Alternaria*, 3) *Botrytis*, 4) *Verticillium*, 5) *Rizoctonia*, грибоподобные организмы из рода 6) *Pythium* и др.

Систематика: 1-5 – несовершенные грибы, 1-4 - класс гифомицеты, 5 - класс стерильные мицелии, 6 – отдел оомицота.

Чаще всего возбудителями болезни являются грибы из рода фузариум (от 50 до 90 случаев из 100), при этом болезнь называется “фузариоз”.

Все возбудители полегания – факультативные паразиты, которые сапротрофно живут в почве, на растительных остатках и других органических субстратах. При благоприятных условиях поражают почти все древесные породы, особенно посевы сосны, ели, лиственницы. Из лиственных больше подвержены полеганию клен, тополь, ясень и др.

В посевах хвойных пород выделяют 4 основных типа поражения.

1. Загнивание семян и проростков. Скрытая, или довсходовая фаза поражения; наблюдается по время прорастания семян. В посевных строчках – пустые места, всходы редкие. При раскопках в пустотах обнаруживаются семена с загнившими и почерневшими проростками.

2. Полегание всходов. Наблюдается со 2-14 (в среднем с 6-го) дня и до 4-недельного возраста, пока растение не одревеснело. Нижняя часть стебелька становится водянистой, полупрозрачной, затем буреет, загнивает. На стебельке у поверхности почвы появляется бурая кольцевая перетяжка. В надземную часть сеянца не поступают питательные вещества и вода, стебелек теряет упругость. Растение полегает (падает) и отмирает. У лиственных пород перетяжка образуется ниже подсемядольного колена.

Кончики семядолей хвойных пород остаются в семенной кожуре. У всходов загнивает корешок, начиная от корневой шейки. Больные растения засыхают и легко выдергиваются из почвы с обнаженным осевым цилиндром корешка в виде белой ниточки. При повышенной влажности на загнивших семенах и проростках у основания стеблей сеянцев появляется налет грибницы и спороношения. Характерный признак болезни: всходы гибнут куртинами (это объясняется тем, что грибница возбудителя болезни распространяется по поверхности почвы со скоростью 2-5 см в сутки и поражает сеянцы вдоль бороздок).

3. Загнивание корней сеянцев. Поражаются растения старше 4-недельного возраста. Корешки загнивают, но перетяжка не образуется. Сеянцы засыхают стоя и также легко выдергиваются из почвы с голым осевым цилиндром корешка.

4. Увядание верхушек сеянцев. Частично загнивает корневая система, сеянцы теряют тургор, хвоя бледнеет, размягчается, становится «растре-

панной». Сеянцы часто падают на почву. Это менее типичное проявление болезни. При благоприятных для роста условиях сеянцы выживают за счет образования дополнительных корешков.

Растения старше 2 месяцев поражаются редко. По внешним признакам не всегда можно определить причину полегания.

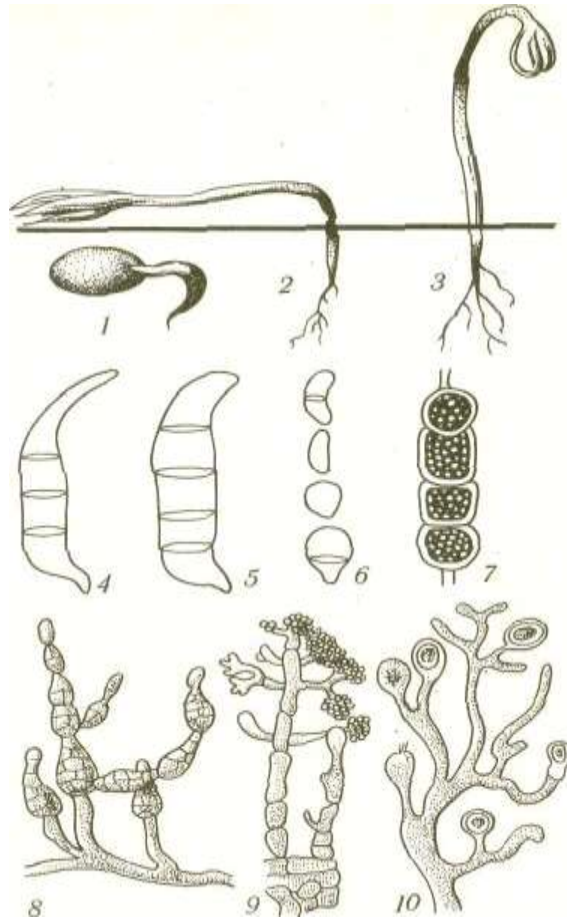


Рис. 2. Полегание сеянцев и спороношение его возбудителей:

- 1 - пораженный проросток;
 - 2 - пораженная корневая шейка сеянца хвойной породы;
 - 3 - пораженное подсемядольное колено сеянца лиственной породы;
 - 4-7 - род *Fusarium* (4-5 - макроконидии; 6 - микроконидии; 7 - хламидоспоры);
 - 8 - род *Alternaria*;
 - 9 - род *Botrytis*;
 - 10 - род *Pythium*
- (большая часть иллюстраций здесь и далее - по Шевченко, 1986)

Грибы рода *Fusarium* у корневой шейки пораженных растений образуют розовую пушистую грибницу. При микроскопировании на ней видны:

1) макроконидии – серповидные, с поперечными перегородками, 4-5-клеточные, в массе розовые, образуются на разветвленных или простых конидиеносцах;

2) микроконидии – одноклеточные, реже двухклеточные, овальные, яйцевидные, формируются единично или цепочками, по количеству значительно превышают макроконидии;

3) хламидоспоры – округлые, красно-коричневые, с толстой оболочкой, образуются при наступлении неблагоприятных условий.

Грибы рода *Alternaria* образуют оливково-черный или темно-бурый налет, конидии оливковые, веретеновидные, бутылковидные, с продольными и поперечными перегородками, собраны в цепочки.

Род *Botrytis* - серые порошачие скопления мицелия. Конидиеносцы разветвленные, коричнево-оливковой окраски, конидии одноклеточные, бесцветные или дымчатые, округлые. Иногда грибы этого рода образуют черные склероции.

Род *Pythium* – тонкий белый паутинистый налет. Образуются ооспоры и конидии.

Гибель сеянцев от полегания может достигать 80-100%. Следует знать признаки полегания, вызванные абиотическими факторами (неинфекционное полегание), - корешки сеянцев не темнеют, не загнивают, осевой цилиндр корня не обнажается, налет грибницы и спороношения на погибших экземплярах не появляются.

СЕРАЯ ПЛЕСЕНЬ СЕЯНЦЕВ (рис. 3)

Возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers.

Систематика: несовершенные грибы, класс – гифомицеты.



Рис. 3. Серая плесень сеянцев: пораженный сеянец (1) и хвоя с конидиальным спороношением гриба (2)

Гриб поражает хвою и молодые побеги сеянцев сосны, ели, лиственницы, пихты. Заражение происходит в апреле-мае. На стебельках и хвое появляется серый пушистый налет – мицелий, на котором затем формируется конидиальное спороношение. Конидии – одноклеточные, округлые или яйцевидные, у основания с тонким острием, бесцветные или дымчатые, располагаются на коротких древовидно разветвленных конидиеносцах; сохраняют жизнеспособность до 2 лет. При массовом образовании конидий налет становится светло-серым, порошачим. Поражение в открытом грунте начинается снизу охвоенной части, в теплицах – сверху. Хвоя темнеет, сереет. Растения загнивают или засыхают. Осенью на пораженных сеянцах образуются серые, позднее чернеющие, шероховатые склеро-

ции диаметром 2-7 мм. Весной следующего года они прорастают, образуя мицелий и конидиеносцы с конидиями. Болезнь носит очаговый характер. Наиболее благоприятные условия для развития гриба создаются в загущенных посевах, в местах скопления снега и влаги и при высокой относительной влажности воздуха весной. Источник инфекции – растительные остатки и зараженные растения (сеянцы, многие сельскохозяйственные и цветочные культуры и сорняки), на которых находятся склероции.

ВЫПРЕВАНИЕ СЕЯНЦЕВ (рис. 4)

Возбудитель 1: *Sclerotinia graminearum* Elen.

Систематика: отдел - сумчатые грибы, класс – плодосумчатые, группа порядков – дискомицеты.

Возбудитель 2 – *Typhula graminearum* Tul.

Систематика: отдел – базидиальные грибы, класс - базидиомицеты, подкласс - хомобазидиальные, группа - афиллофороидные гименомицеты.

Гриб поражает сеянцы хвойных и лиственных пород, чаще всего сосны первого года выращивания. У растений отмирают верхушки, они многовершиняты, отстают в росте или гибнут. Чаще поражаются ослабленные сеянцы.

Заражение происходит осенью спорами из плодовых тел. Первые признаки болезни можно обнаружить в посевах сосны во второй половине марта. Воздушный мицелий растет под снегом и обволакивает здоровые растения (чаще верхние части). Сразу после схода снега на сеянцах заметна пленка грязно-белого паутинистого мицелия, который через несколько дней разрушается и пропадает. Хвоя краснеет, буреет, повисает, легко отделяется от стволика. Затем на почках, стволиках, вблизи почек, иногда внутри стволика, образуются склероции, которые плохо удерживаются на растении, опадая при любом сотрясении. К концу мая верхушки отмирают, падают на почву. Хвоя со временем обесцвечивается.

Склероции гриба *Sclerotinia graminearum* вначале светлые, затем черные с белой сердцевинкой, чаще неправильной формы или приплюснутые, размером до 6 мм. В сентябре склероции прорастают и образуют апотеции диаметром до 7 мм, блюдцевидной формы, светло-желтые, позднее грязно-желтые. Сумки цилиндрические, парафизы нитевидные, утолщенные на конце. Сумкоспоры овальные, неравнобокие, бесцветные.

Склероции гриба *Typhula graminearum* диаметром до 2 мм, темно-коричневые, почти черные, округлые, с извилистой поверхностью. Из склероциев вырастают булавовидные плодовые тела, на которых формируются базидии.

Сумкоспоры и базидиоспоры заражают новые сеянцы.

Источником инфекции (кроме зараженных сеянцев) являются дикорастущие травы, на которых развиваются склероции, - тимофеевка, овся-

ница, райграсс, мятлик, ежа, лисохвост, костер, пырей, незабудка, звездчатка, ясколка, лапчатка, тысячелистник. Склероции, находящиеся на поверхности почвы и на глубине 2-6 см, сохраняют способность к прорастанию в течение 2 лет.

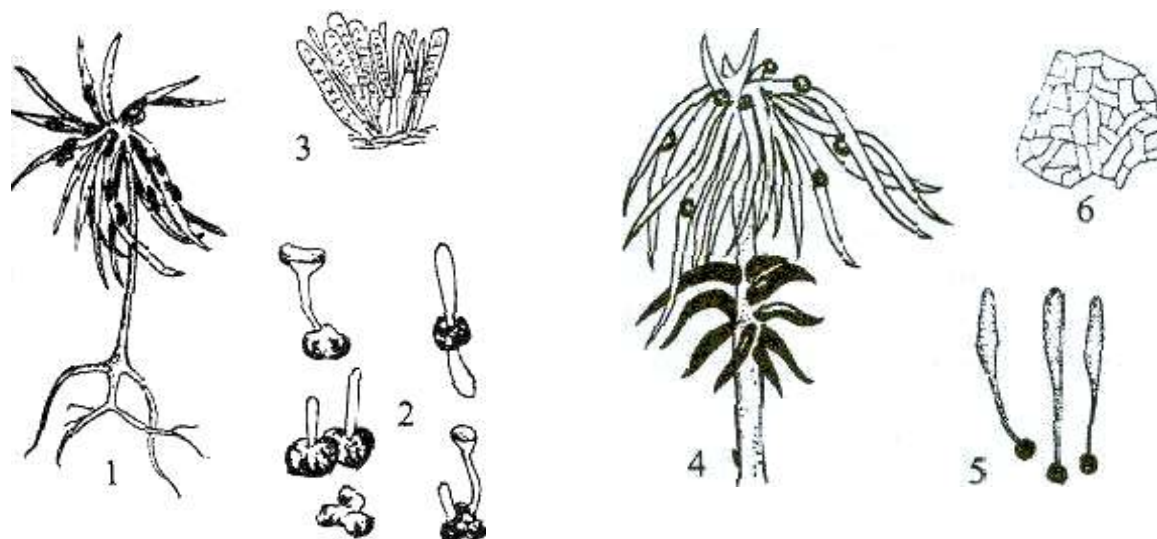


Рис. 4. Выпревание сеянцев:

- 1 - пораженный сеянец со склероциями гриба *Sclerotinia graminearum*;
- 2 - склероции *Sclerotinia graminearum*, прорастающие апотециями;
- 3 - сумки с сумкоспорами этого гриба;
- 4 - сеянец, пораженный грибом *Typhula graminearum*;
- 5 - склероции этого гриба, проросшие булавовидными плодовыми телами;
- 6 - микроскопическое строение ткани склероция

УДУШЬЕ СЕЯНЦЕВ (рис. 5)

Возбудитель – *Thelephora terrestris* Fr.

Систематика: отдел – базидиальные грибы, класс – базидиомицеты, подкласс - хомобазидиальные, группа - афиллофороидные гименомицеты.

Поражаются сосна, реже ель, лиственница, можжевельник, береза в возрасте 1-5 лет. Гриб – сапротроф в лесной подстилке на песчаных и супесчаных почвах. Источники инфекции – мицелий в подстилке и базидиоспоры, образованные плодовыми телами в течение вегетационного периода.

Зачатки плодовых тел в виде бурого налета появляются с начала лета на поверхности почвы, часто около сеянцев, после - на стволиках у корневой шейки. Затем они разрастаются, постепенно окутывая наружные части растения. Во второй половине лета плодовые тела воронкообразные или

распростертые, темно-коричневые со светлым краем; гименофор бугорчатый или гладкий, сероватый.

Гриб использует сеянец в качестве опоры. Многолетние кожистые плодовые тела достигают высоты 10-15 см и создают механические препятствия для дальнейшего роста и развития растений, которые погибают от удушья.

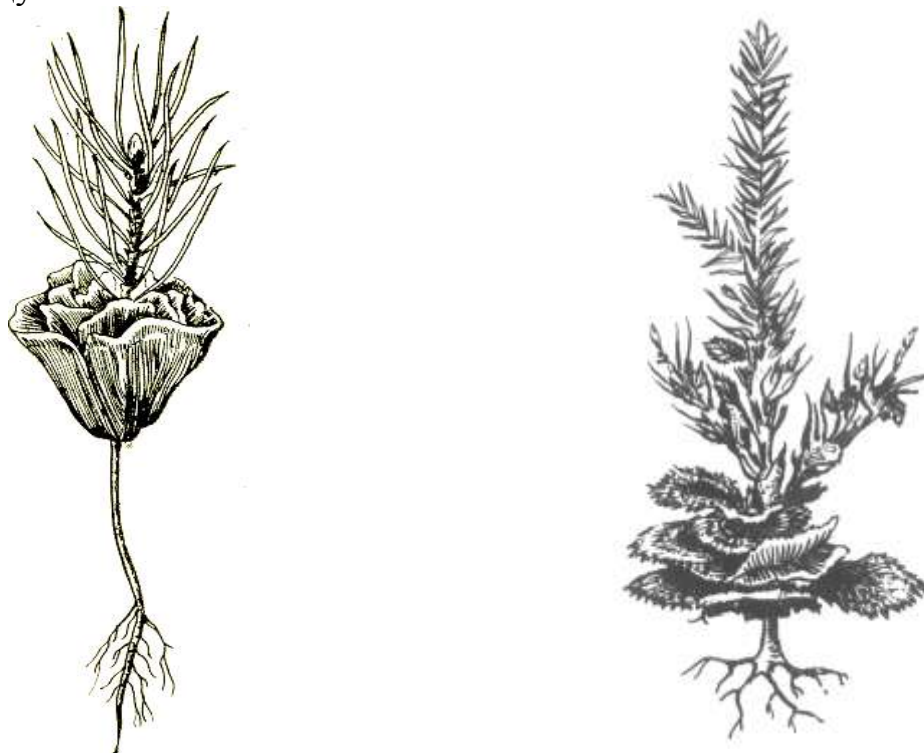


Рис.5. Удушье сеянцев

ОБЫКНОВЕННОЕ ШЮТТЕ СОСНЫ (рис. 6)

Хвою разных сосен могут поражать 14 видов грибов из рода *Lophodermium*, сосну обыкновенную – 4 вида, отличающиеся морфологией, биологией, экологией и степенью агрессивности по отношению к хозяину – хвое сосны.

Чаще встречаются *Lophodermium seditiosum* Mint. et Stahl. и *Lophodermium pinastri* Chev.

Систематика: отдел – сумчатые грибы, класс - плодосумчатые, группа порядков – дискомицеты.

Сосну в возрасте до 5 лет включительно поражает преимущественно (95,4-100%) *L. seditiosum*; с 6 до 14 лет – оба гриба, но после 8 лет в основном *L. pinastri*; с 15 лет сосну поражает *L. pinastri*.

При поражении *Lophodermium seditiosum* первые признаки болезни появляются осенью в виде желтых пятен на хвое. Весной следующего года через 3-10 дней после схода снега хвоя краснеет и отмирает. С середины апреля на ней образуются пикниды – мелкие, черные, эллиптические, часто сливающиеся в цепочку. Плодовые тела - апотеции - образуются летом.

Чаще они серовато-черные, удлинненно-эллиптические, на концах заостренные, нередко соединяющиеся вершинами друг с другом. При созревании раскрываются продольной щелью, края которой серо-голубые или грязно-зеленые.

Поперечные линии на хвое отсутствуют или встречаются очень редко - рыхлые, нечеткие.

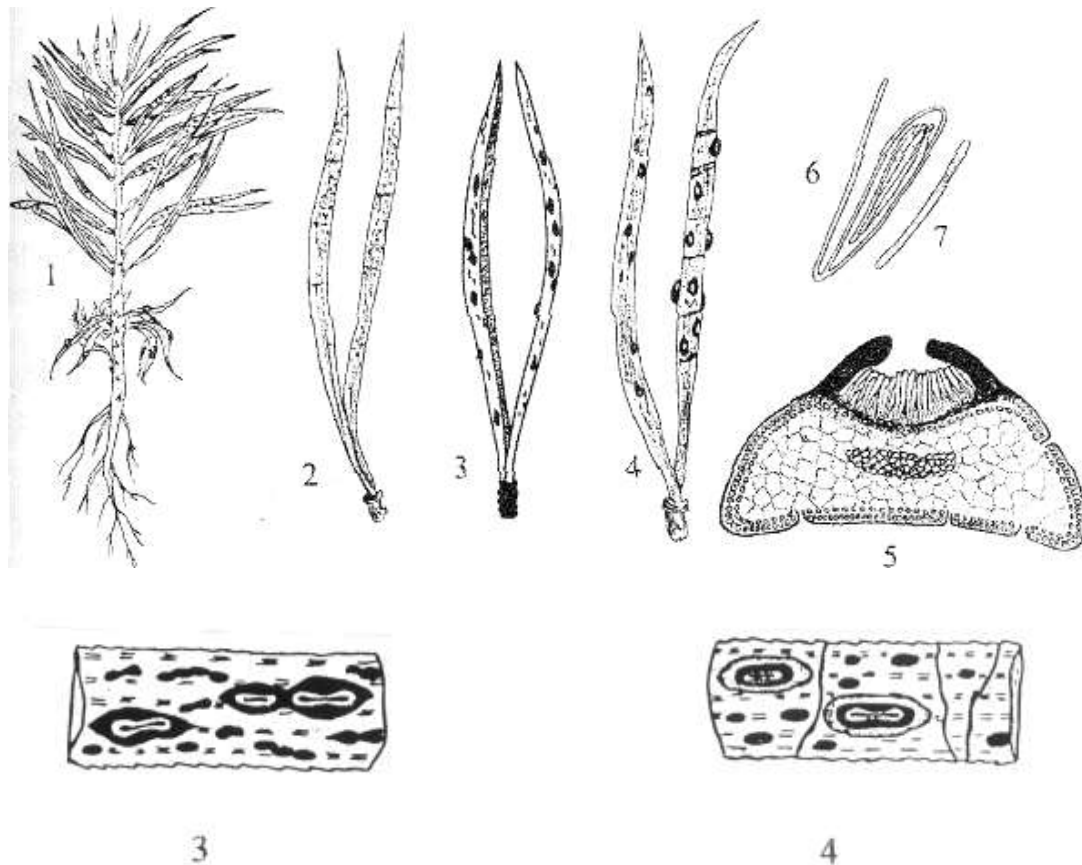


Рис. 6. Обыкновенное шютте сосны:

1 - пораженный сеянец; 2 - хвоя с пикнидами возбудителя; 3 - хвоя, пораженная грибом *Lophodermium seeditiosum*; 4 - хвоя, пораженная грибом *L. pinastri*; 5 - разрез через хвоинку с апотецием *L. pinastri*; 6 - сумка с сумкоспорами и парафиза; 7 - сумкоспора

При поражении сосны грибом *Lophodermium pinastri* первые признаки появляются в мае. Отмершая хвоя краснеет обычно в нижней части сеянцев. Пикниды образуются в июне-июле - черные, округлые (или их вообще не бывает). Апотеции образуются в основном только на опавшей хвое; они черные, овально-эллиптические, при созревании открываются продольной щелью с красноватыми краями. На хвое четкие черные поперечные линии.

У обоих грибов сумки бесцветные, булабовидные, споры нитевидные, между сумками в апотециях имеются выросты - парафизы, по длине равны сумкам.

СНЕЖНОЕ ШЮТТЕ СОСНЫ (фацидиоз) (рис. 7)

Возбудитель: Phacidium infestans Karst.

Систематика: отдел – сумчатые грибы, класс – плодосумчатые, группа порядков – дискомицеты, порядок – фацидиевые.

Заболевание встречается на сеянцах, саженцах, подросте и в молодых культурах сосны и приводит к отмиранию хвои или всего растения. Гриб поражает хвою, находящуюся под снегом, поэтому наиболее опасен для растений, полностью закрытых снежным покровом (для сосен в возрасте до 5-6 лет).

Заражение происходит при европейском типе развития гриба сумкоспорами осенью. Первые признаки болезни можно обнаружить в январе-феврале: под снегом на хвое появляются бледно-зеленые пятна, начинает развиваться серовато-белый паутинистый мицелий. Во второй половине марта - начале апреля хвоя оливково-зеленая, пятна на ней – коричневые. Мицелий растет под снегом и распространяется на здоровые растения (отсюда название «снежное шютте»). Во время таяния снега паутинистый мицелий уплотняется, образуя светло-серые пленки. Наличие беловатого мицелия на растениях – важный диагностический признак болезни. Поражение обычно куртинное. Через 2-3 дня после схода снега пленки под действием солнечных лучей разрушаются. Пораженная хвоя приобретает красновато-бурую, ярко-рыжую окраску, засыхает, но не опадает. На ней заметны черные или коричневые точки – зачатки плодовых тел (апотециев), относительно равномерно располагающихся вдоль хвоинок.

К осени хвоя постепенно становится серой или пепельно-серой, ломкой. Апотеции по мере созревания в августе-сентябре приподнимают эпидермис в виде округлых бугорков, затем прорывают его и выступают наружу. Зрелые плодовые тела размером 0,6-1,3 мм, темно-серые с синеватым оттенком. На однолетних сеянцах апотеции встречаются единично, на 2-4-летних – по 60-80 шт. на одной хвоинке. Сумки располагаются сплошным слоем; бесцветные, булавовидные, содержат по 8 округлых или эллипсоидных спор с хорошо заметной оболочкой и с каплями масла. Созревшие апотеции раскрываются, при этом эпидермис хвои разрывается звездообразными лопастями, обнажая плодоносящий слой (гимений). В свежем состоянии гимений фиолетово-розоватый, впоследствии дымчатый. Рассеивание спор и заражение ими сосны начинается обычно в первой декаде октября и продолжается до установления снежного покрова.

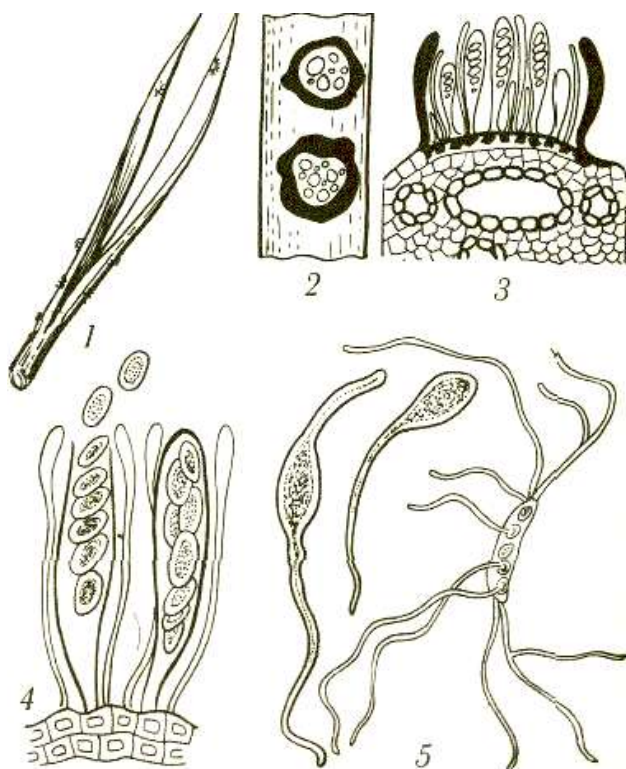


Рис. 7. *Phacidium infestans* на сосне:
 1 - пораженные хвоинки с апотециями;
 2 - увеличенные апотеции на участке хвоинки;
 3 - разрез через хвоинку с апотецием;
 4 - сумки с сумкоспорами и паразитами;
 5 - проросшие сумкоспоры в капле снеговой воды

При сибирским типе развития гриба заражение происходит в период весеннего таяния снега. Срок заражения здоровых растений при промежуточном типе зависит от метеорологических условий.

Гриб может развиваться на одном растении в течение нескольких лет, растения снижают прирост, слабеют или отмирают.

Кроме сосны поражаются также кедр сибирский, можжевельник и ель.

СЕРОЕ ШЮТТЕ СОСНЫ (рис. 8)

Возбудитель: *Hypodermella sulcigena* Tub.

Систематика: отдел – сумчатые грибы, класс – плодосумчатые, группа порядков – дискомицеты, порядок - фацидиевые.

Хвоя заражается летом сумкоспорами. Верхняя часть хвоинок становится желтовато-бурой, основание остается зеленым. Между пораженной и здоровой частями хвоинки заметна бурая полоса шириной до 2 мм. Вскоре после заражения кончики хвои меняют окраску на фиолетово-бурую, затем серую. На них образуются пикниды в виде черных точек. В них формируются трехклеточные конидии дымчатого цвета. Пораженная хвоя долго держится на ветвях, опадая лишь осенью. На опавшей хвое в конце весны - начале лета следующего года появляются апотеции – черные, кожистые, слегка выпуклые, удлиненные. Сумки цилиндрические, сумкоспоры булавовидные или веретеновидные с толстой студенистой оболочкой, созревают во второй половине июня.

Гриб поражает сосну обыкновенную и горную в возрасте 3-10, иногда до 30 лет, у дорог, на опушках, в культурах, на самосеве и подросте.

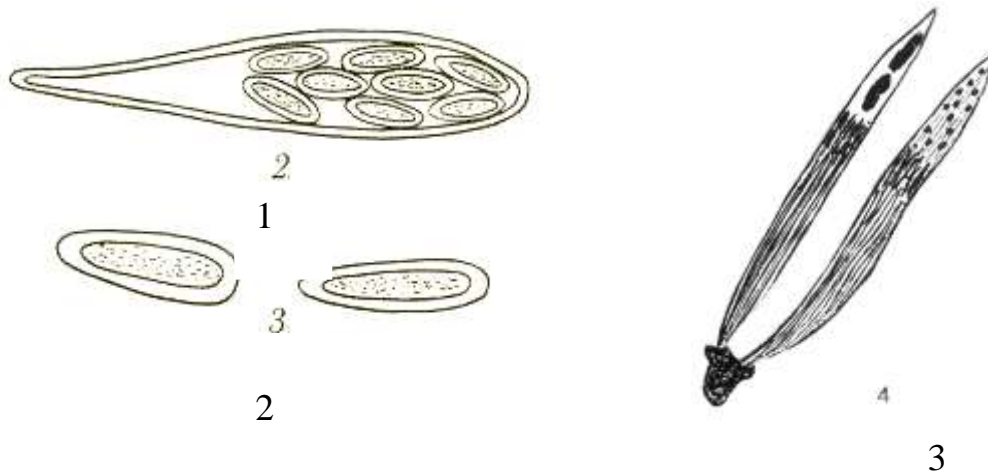


Рис. 8. Спороношение *Lophodermium sulcigena*:
 1 - сумка; 2 - сумкоспоры;
 3 – хвоя сосны с пикнидами (справа) с и апотециями (слева) гриба

ШЮТТЕ ЕЛИ (рис. 8)

Возбудители: 1 – *Lophodermium macrosporum* (Hart.) Rehm.;

2 – *Lophodermium abietis* Rostr.

Систематика: отдел – сумчатые грибы, класс – плодосумчатые, группа порядков – дискомицеты, порядок - фацидиевые.

1. Заболевание, вызванное грибом, *Lophodermium macrosporum*, называется «обыкновенное шютте ели». Поражается хвоя ели в культурах, молодняках, на подросте. На сеянцах в питомниках встречается реже.

Заражение весной сумкоспорами. В мае-июне хвоя на прошлогодних побегах желтеет, буреет, отмирает. В июле на нижней стороне хвоинок образуются апотеции – черные, блестящие, вытянутые до половины длины хвои и больше. Сумки булавовидные, споры равны по длине сумке, нитевидные, расположены параллельно. Между сумками располагаются паразиты – бесплодные нити, вверху спирально закрученные или согнутые крючком. Отмершая хвоя зимой держится на побегах, опадает весной следующего года после созревания спор.

2. *Lophodermium abietis* вызывает «низинное шютте ели». Первые признаки болезни – красно-бурые пятна и полосы на зеленых или несколько пожелтевших хвоинках. Затем хвоя желтеет или буреет, отмирает. Черные, овальные апотеции образуются на опавших хвоинках со всех сторон. На хвое имеются тонкие черные поперечные линии (как у гриба *Lophodermium pinastri*, вызывающего обыкновенное шютте сосны).

Пораженные растения снижают прирост, слабеют, плохо переносят неблагоприятные условия, часть молодых елей погибает.

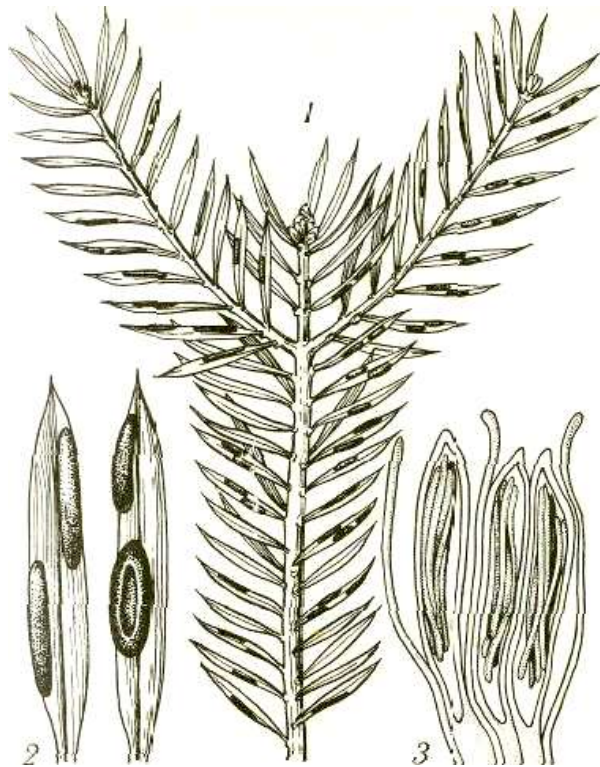


Рис. 9. *Lophodermium macrosporum* на ели:

- 1 — ветвь с пораженной хвоей;
- 2 — хвоинки с апотециями;
- 3 — сумки со спорами и парафизами.

ШЮТТЕ ЛИСТВЕННИЦЫ (мериоз) (рис. 10)

Возбудитель – *Meria laticis* Vuill.

Систематика: несовершенные грибы, класс – гифомицеты.

Болезнь поражает различные виды лиственницы до 30 лет, наиболее опасна для 2-летних растений.

Заражение – весной конидиями, образующимися на перезимовавшей больной хвое. Первые признаки появляются через 10-14 дней после охвоения сеянцев. В конце мая – начале июня на концах хвоинок возникают бледно-желтые, затем красновато-бурые пятна, которые быстро разрастаются. Пораженная хвоя имеет красно-бурую окраску и слегка закручивается. С нижней стороны (изредка с верхней) при увеличении видны мелкие матовые, затем блестящие точки – пучки конидиеносцев с конидиями, выходящими из устьиц. Конидиеносцы 2-4-клеточные, конидии удлинённые, суженные в середине, с капельками на концах.

За период вегетации гриб образует несколько генераций конидий; происходят вторичные заражения хвои.

Заболевание распространяется по растению сверху вниз, на побегах – от основания к вершине. Через 2-4 недели больная хвоя засыхает и осыпается. Иногда сеянцы теряют хвою уже к середине лета. Растения снижают прирост, вырастают нестандартными, либо ослабляются и гибнут в зимний период. Переболевшие сеянцы плохо приживаются в культурах.

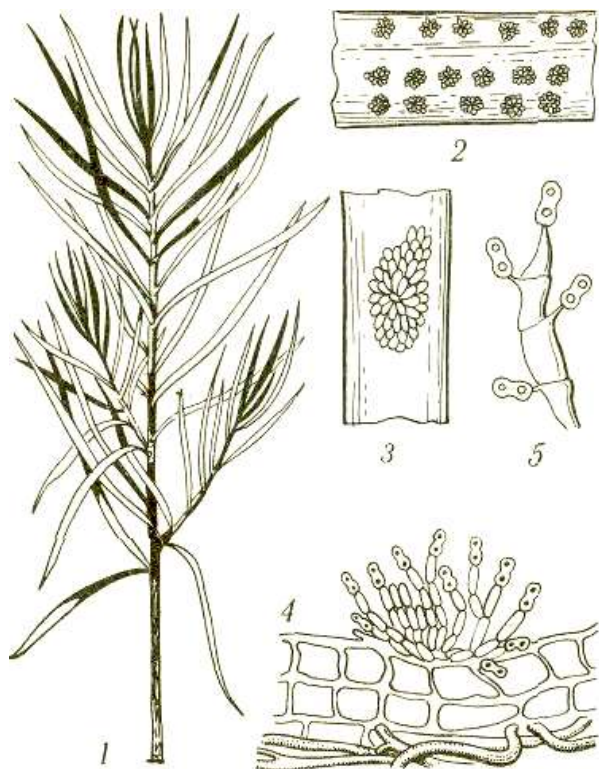


Рис. 10. *Meria laricis* на лиственнице:

- 1 - ветка с пораженной хвоей;
- 2 - пораженный участок хвоинки со спороношением после окраски перманганатом калия;
- 3 - увеличенный участок хвоинки с конидиальным спороношением;
- 4 - разрез через пораженную ткань хвоинки со спороношением;
- 5 - конидии на конидиеносце

РЖАВЧИНА ХВОИ ЕЛИ (золотистая ржавчина) (рис. 11)

Возбудители: 1 – *Chrysomyxa ledi* DB.; 2 – *Chrysomyxa abietis* Wallr.Und.

Систематика: отдел – базидиальные грибы, класс – телиомицеты, порядок – ржавчинные.

Поражается ель в молодняках, взрослых насаждениях, реже в питомниках. При сильном распространении болезни хвоя желтеет и отмирает. Сеянцы в питомниках ослабляются или гибнут.

Гриб 1 – разнохозяйный, с полным циклом развития – чаще заражает ель обыкновенную и ель сибирскую. Весной или в начале лета образуются эции – многочисленные золотистые, желтые цилиндрические пузыри диаметром 2-3 мм, которые иногда покрывают всю поверхность хвоинок. В эциях созревают оранжевые эциоспоры, которые рассеиваются воздушными потоками, оседая в виде порошка на растущих рядом растениях. После разрыва эциев на хвое остаются их белесые оболочки. Урединио- (далее - уредо-) и телиостадия спороношений гриба проходят на багульнике. В середине лета на нижней стороне листьев видны оранжево-красные уредопустулы (скопления уредоспор). Затем на тех же листьях появляются телиопустулы в виде оранжево-красных плоских подушечек. После перезимовки телиоспоры прорастают базидиями, базидиоспоры заражают хвою ели.

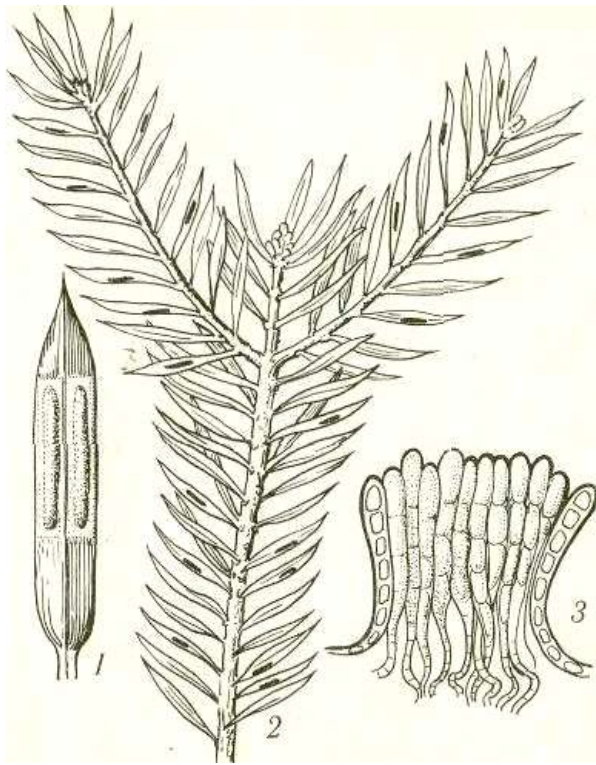


Рис. 11. *Chrysomyxa abietis* на хвое ели:

- 1 - пораженная хвоинка;
- 2 - ветка ели с пораженной хвоей;
- 3 - телиоспороношение

Гриб 2 – однохозяйный, с неполным циклом - развивается только на ели в телиостадии. Заражение происходит после распускания почек спорами от больной хвои прошлого года. Зараженная хвоя покрывается мелкими желтоватыми точками, которые увеличиваются, образуя пятна или поперечные зоны. Может пожелтеть вся хвоя. Летом развивается телиостадия. Телиоспоры образуются под эпидермисом хвоинок. Следующей весной эпидермис продольно разрывается. Вдоль средней жилки видны ярко-рыжие, желтовато-бурые слегка выпуклые бархатисто-восковидные подушечки – телиопустулы – длиной 1-6 мм, шириной 0,3-0,5 мм. Телиоспоры прорастают базидиями, базидиоспоры вновь заражают хвою. После разлета спор хвоя опадает.

РЖАВЧИНА ХВОИ СОСНЫ (пузырчатая ржавчина) (рис. 12)

Возбудители: грибы рода *Coleosporium*. Чаше встречаются *C.tussilaginis* (Pers.) Kleb. (растение-хозяин – мать-и-мачеха), *C.senecionis* (Pers.) Lev. (крестовник), *C.conchi-arvensis* (Pers.) Lev. (осот), *C.campanulae* (Pers.) Lev. (колокольчик) и др.

Систематика: отдел – базидиальные грибы, класс – телиомицеты, порядок – ржавчинные.

Все грибы – разнохозяйные с полным циклом развития.

Весной под эпидермисом хвои, обычно на верхней ее стороне, образуются светлые плоскоконические спермогонии длиной 0,5-1 мм, шириной 0,4-0,5 мм. В июне на хвое в беспорядке появляются эции – желтые пу-

зырьки размером (1-3)х(0,2-0,4) мм, высотой до 3 мм. Внутри созревают желто-оранжевые эциоспоры – угловато-шаровидные, яйцевидные или удлиненные. На сеянцах эции покрывают всю хвою, на всходах располагаются реже. Эциоспоры заражают травянистые растения из семейств сложноцветных и лютиковых, на которых образуются уредо- и телиоспоры. Перезимовавшие на остатках пораженных растений телиоспоры прорастают базидиями, базидиоспоры заражают хвою сосны.

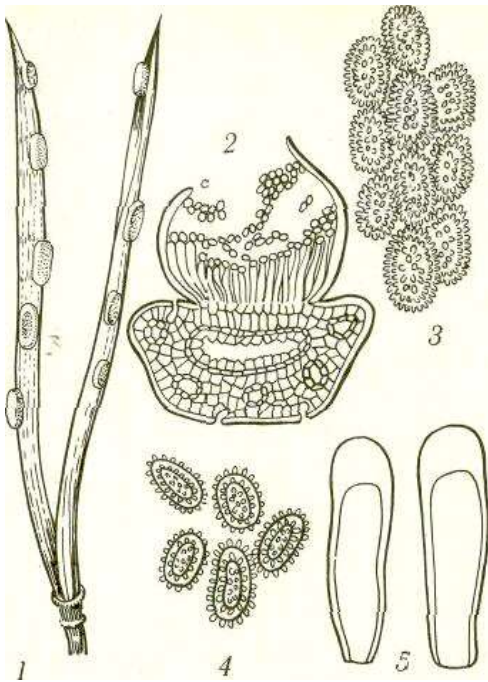


Рис. 12. *Coleosporium senecionis* на хвое сосны:

- 1 - пораженная хвоя с эциальным спороношением;
- 2 – разрез через хвоинку и перидермий;
- 3 – эциоспоры;
- 4 – уредоспоры;
- 5 – телиоспоры

Заболевание наиболее распространено в питомниках и молодняках. В результате поражения хвоя частично желтеет, растения отстают в росте.

СОСНОВЫЙ ВЕРТУН (деформация побегов сосны, ржавчина всходов и побегов сосны) (рис. 13, 14)

Возбудитель: *Melampsora pinitorqua* Rostr.

Систематика: отдел – базидиальные грибы, класс – телиомицеты, порядок – ржавчинные.

Гриб разнохозяйный с полным циклом развития. Поражаются стволы всходов и сеянцев, верхушечные и боковые побеги сосны обыкновенной в возрасте до 12 лет, а также листья осины и некоторых видов тополей (белого, серого, их гибридов).

Первые признаки болезни обнаруживаются в конце мая – июне. На верхушечном побеге с еще зеленой корой и молодыми хвоинками появляются малозаметные беловатые точки, которые через несколько дней жел-

теют. Под ними на хвое, семядолях, молодых побегах, стволиках образуются эции – плоские, продолговатые, золотисто-желтые подушечки длиной 10-20 мм, шириной 2-3 мм. В местах появления эциев побег изъязвляется, грибница разрушает клетки камбия, луба; побег под тяжестью верхней части сгибается, но его верхушка продолжает расти.

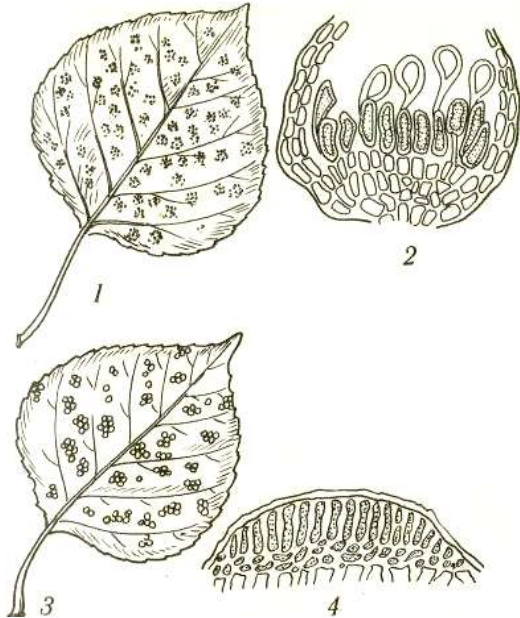


Рис. 13. *Melampsora populina* на тополе евро-американском:

- 1 - лист тополя, пораженный грибом с летней стадией (уредостадией);
- 2 - уредопустула с уредоспорами;
- 3 - лист тополя, пораженный грибом с осенней стадией (телиостадией);
- 4 - телиопустула с телиоспорами

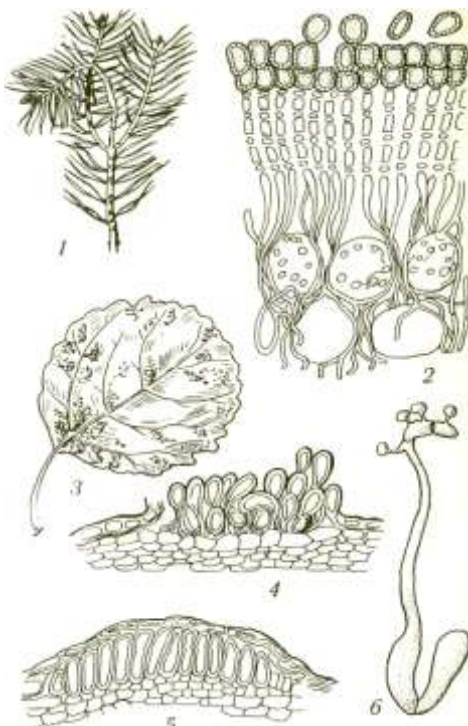


Рис. 14. *Melampsora pinitorqua* на сосне и осине:

- 1 - пораженная ветвь сосны;
- 2 - эциальное спороношение (эциоспоры);
- 3 - лист осины, пораженный грибом в летней и осенней стадиях;
- 4 - уредопустула с уредоспорами;
- 5 - телиопустула с телиоспорами;
- 6 - базидия с базидиоспорами

Побег искривляется в виде буквы S. На побегах остаются ранки, эпидермис и кора в этих местах темнеют. Ранки постепенно засмоляются. Верхушки сеянцев и побегов часто отмирают, хвоя становится бледно-

желтой, затем бурой. Эциоспоры одноклеточные, яйцевидные, реже удлиненные, со слегка шиповатой оболочкой, ярко-желтые; в июне-июле разносятся воздушными потоками и заражают листья осины или других тополей. Через 8-10 дней на нижней стороне листьев возникают уредопустулы в виде желто-бурых подушечек размером до 0,5 мм. Уредоспоры (вытянутые, овальные или яйцевидные) разносятся ветром и вновь заражают осину и тополь, способствуя массовому развитию болезни. Гриб дает несколько поколений уредоспор. Сильно пораженные листья преждевременно засыхают и опадают. В августе – начале сентября на листьях в местах опавших уредоспор образуются темно-коричневые коростинки, закругленные с двух концов, - телиопустулы. Телиоспоры (одноклеточные, неправильно-призматические, с толстой оболочкой, коричневые) зимуют на опавших листьях. Во второй половине мая прорастают базидиями. Во время массового образования базидиоспор на листьях заметен рыхлый золотистый налет. Базидиоспоры разносятся ветром и заражают сосну.

Заболевание особенно опасно для всходов и сеянцев первого года жизни, которые чаще всего гибнут. У 2-5-летних сосен искривляются и засыхают верхушки и боковые побеги, растения многовершиняты, иногда погибают. У 6-12-летних сосен искривляются боковые побеги, снижается прирост. Деформация стволов приводит к ухудшению технических качеств древесины.

Тема 4. Гнилевые болезни и грибы, их вызывающие.

Определение дереворазрушающих грибов по плодовым телам

Дереворазрушающие грибы вызывают гнилевые болезни древесных растений. Большая часть этих грибов способна питаться живой или мертвой тканью, переходить с живых, растущих деревьев на мертвые древесные остатки и наоборот. Заражению деревьев гнилевыми болезнями способствуют любые факторы, ведущие к общему ослаблению древостоя (засухи, неправильное ведение хозяйства, повышенные рекреационные нагрузки и т.д.). Плодовые тела появляются на стволах или корнях уже при значительном развитии гнили.

Для ознакомления с особенностями дереворазрушающих грибов, учащимся выдают плодовые тела (базидиомы), собранные во время экскурсий в лес (см. методику сбора). Базидиомы одного вида часто имеют различную форму и окраску в зависимости от возраста, субстрата, условий произрастания, поэтому целесообразно рассматривать несколько экземпляров одновременно.

Главные диагностические признаки

Форма и величина базидиомы. Основные формы – копытообразные, черепицеобразные группы сидячих (боковых) шляпок, одиночные боковые шляпки, шляпки с ножкой (центральной или боковой), желвакообразные,

резупинатные, распростертые. Следует различать распростертые плодовые тела, принимающие такую форму на горизонтальном субстрате, и истинно резупинатные, которые в любых случаях не образуют отгиба. Резупинатный — тип развития базидиомы, в соответствии с которым она всегда остается распростертой по субстрату, независимо от его положения.

Окраска и характер поверхности базидиомы. Часто окраска и консистенция поверхности и ткани (внутренней части базидиомы) не совпадают, поэтому необходимо рассматривать срезы базидиом.

Консистенция и окраска ткани. Консистенция ткани - деревянистая, пробковидная, мясистая, кожистая, войлочная, паутинистая и др.

Тип гименофора. Гименофор – часть плодового тела, в которой развивается плодоносящий слой, основные типы – трубчатый, пластинчатый, гладкий, игольчатый, лабиринтообразный.

Поверхность гименофора, форма и размеры пор. Размеры пор (при трубчатом и т.п. типах гименофора) обычно указываются в виде количества пор на один линейный миллиметр поверхности;

Срок существования базидиом. Однолетние – с одним слоем трубочек, многолетние – с несколькими слоями. Следует знать, что многие 3-4-летние виды имеют однослойный трубчатый, лабиринтообразный или другой гименофор; 5-10-летние (и более) виды имеют слоистые трубочки. По количеству слоев нельзя точно определить возраст базидиомы, так как у многолетних видов слои часто сливаются, либо в некоторые годы при длительном перерыве в росте из-за погодных условий возможно образование двух слоев за сезон.

Дополнительные сведения: субстрат (вид повреждаемого дерева, его состояние – живое, сухостойное, валежное, пень, обработанная древесина и т.п.), тип гнили древесины, характер расположения плодовых тел.

Микроскопические признаки также имеют большое значение при определении вида гриба. Это тип гифальной системы, строение базидий и спор, присутствие стерильных элементов в гимениальном слое и проч.

Определение грибов по плодовым телам осуществляется с использованием определителей. Приведенный ниже определитель дереворазрушающих грибов составлен по схеме, примененной в учебном пособии Федорова Н.И. и Раптуновича Е.С. «Лабораторные занятия по лесной фитопатологии» (Минск: Высшая школа, 1980. – 240 с.), а также с использованием других определителей и сборников (авторы и названия приведены в списке литературы).

Основной метод исследования - наблюдение грибов в природной обстановке. Существуют общепринятые шкалы встречаемости и обилия грибов-макромицетов. Они характеризуют пространственное расположение плодовых тел и дают количественную и качественную оценку участия ви-

дов в формировании сообществ грибов различных эколого-трофических групп.

Шкала встречаемости

Очень редко: 1-2 плодоношения.

Редко: 3-10 плодоношений.

Часто, многократно: более 11 плодоношений.

Очень часто, везде: более или менее равномерно по всей площади.

Шкала обилия

Плодовые тела встречаются одиночно (1).

Плодовые тела встречаются небольшими скоплениями, группами, кольцами. Количество плодовых тел в скоплениях варьирует от 10 до 50 (2).

Плодовые тела встречаются крупными скоплениями – от 50 до 100 и более штук – или распределены по всей площади (3).

В табл. 3 указаны дереворазрушающие грибы, наиболее часто встречающиеся в лесах Западной Сибири и Урала.

Таблица 3

Грибы-патогены основных лесообразующих пород

Болезни, их возбудители	Повреждаемая порода					
	сосна обыкн.	сосна кедр.	пихта, ель	листвен- ница	береза	оси-на
<u>Корневые гнили</u>						
Корневая губка	+	+	+	+		
Опенок	+	+	+		+	+
Трутовик Швейнитца	+			+		
Трутовик Генриха (инноотус Вейра)		+				
<u>Стволовые гнили</u>						
Сосновая губка	+	+				
Окаймленный трутовик		+	+			
Еловая губка			+			
Трутовик Гартига				+		
Лиственничная губка				+		
Серно – желтый трутовик					+	
Ложный трутовик					+	
Настоящий трутовик					+	
Скошенный трутовик (чага)					+	+
Ежовик северный						+
Ложный осиновый трутовик						+

Тема 5. Методика сбора коллекционного материала

Для ознакомления с болезнями растений в лабораторных условиях полезно иметь коллекционный материал, собранный школьниками и руко-

водителями во время экскурсий в лес, парки, дендрарии и т.п. в текущем году и в прошлые годы.

Этапы составления коллекции:

сбор и первичная обработка материала;

определение;

подготовка к хранению;

монтировка гербария, коллекции и поддержание их в нормальном состоянии.

Каждый образец снабжается этикеткой, на которой указываются дата, место сбора, субстрат, состояние субстрата.

Повреждения листьев (пятнистость, чернь, ржавчина, мучнистая роса, парша и др.) сохраняются теми же способами, как при составлении ботанических гербариев. Листья, побеги должны быть тщательно расправлены, высушены под прессом или в гербарной сетке.

Больные сеянцы фиксируются с корневой системой и в период появления мицелия и спороношений грибов (серая плесень, выпревание, шютте и др.).

Грибы, имеющие студенистые, мясистые и т.п. плодовые тела или объемные спороношения (ржавчина хвои, пузырчатая ржавчина и др.) высушивают или фиксируют в жидкостях:

- спирт (от 60% и выше);

жидкость Флемминга (смешивание растворов 1% хромовой, уксусной и 2% осмиевой кислот в соотношениях 2.5:1:1 объемных частей);

спирт с формалином (94-98 частей 70% спирта и 2-6 частей 40% формалина), можно использовать формидрон;

спирт с уксусной кислотой (2 части спирта и 1 часть уксусной кислоты);

фиксатор Аллена (1 г хромовой кислоты, 1мл уксусной кислоты, 0,5 г мочевины, 100 мл воды).

Плодовые тела трутовых, домовых грибов собирают (срезают, спиливают, обрубают) с участками поврежденной древесины. Для достоверного определения следует брать нескольких экземпляров плодовых тел одного вида. Сборы сопровождают этикетками, на которых обязательно отмечают место и характер расположения плодовых тел, субстрат (растущее дерево, усохшее, срубленное, древесина при хранении или в постройках и проч.). Деревянистые, пробковые плодовые тела и спороношения, поврежденные стволики и ветви высушивают на солнце или с помощью нагревательных приборов (оптимальная температура +40о) и хранят в бумажных пакетах, коробках и проч. Обычно в базидиомах развиваются насекомые, поэтому образцы «окуривают», либо помещают в плотно закрывающиеся емкости с добавлением испаряющихся ядовитых для насекомых веществ. В течение года коллекции проверяют, поврежденные базидиомы удаляют.

Качественно подготовленные образцы хранятся многие годы.

II. Основы организации лесопатологического мониторинга

При изучении данного раздела школьники знакомятся с техникой проведения лесопатологического обследования насаждений, учатся обрабатывать материалы лесопатологических обследований и анализировать полученные результаты.

Лесопатологический мониторинг (ЛПМ) – система оперативного и постоянного слежения за состоянием лесов, нарушением их устойчивости, повреждением вредными организмами, другими природными и антропогенными факторами и за динамикой этих процессов, обеспечивающая своевременное выявление неблагоприятного состояния насаждений, оценку и прогноз развития лесопатологической ситуации для заблаговременного принятия решений по планированию и осуществлению эффективных лесозащитных мероприятий.

Цель ЛПМ – обнаружение участков леса с нарушенной устойчивостью, поврежденных и усыхающих под влиянием природных и антропогенных факторов и получение информации о характере и степени воздействия на леса этих факторов для принятия решений по применению защитных мероприятий.

Основные задачи ЛПМ:

- постоянное слежение за динамикой состояния и устойчивости лесных насаждений, за развитием болезней, появлением иных повреждений лесов;
- систематическое обобщение и анализ результатов ЛПМ, составление обзоров лесопатологического состояния лесов по отдаленным районам и в целом;
- составление прогнозов развития лесопатологической ситуации, определение ожидаемой угрозы повреждения насаждений, оценка потенциального экологического и экономического ущерба;
- обоснование и принятие решений по защите лесов от повреждений и т.п.

Тема 1. Рекогносцировочное лесопатологическое обследование

Первыми этапами организации ЛПМ являются подготовительные работы (в камеральных условиях) и предварительное лесопатологическое обследование (во время экскурсии в лес).

Подготовительные работы заключаются в выборе объектов мониторинга, т.е. тех насаждений, в которых будут проводиться обследования. Первоочередные объекты: леса особо охраняемых природных территорий, леса, расположенные в районах техногенного загрязнения, пострадавшие от стихийных бедствий, подвергающиеся интенсивному хозяйственному

воздействию, рекреационной нагрузке, поврежденные огнем, вредными организмами и другими факторами неблагоприятного воздействия природного и антропогенного происхождения. Выбор объектов ЛПМ осуществляется при анализе ведомственных и литературных материалов о повреждении лесов данного района.

Предварительное лесопатологическое обследование проводится для уточнения объектов ЛПМ и определения конкретных мест закладки пробных площадей. Основным является рекогносцировочный метод обследования, когда оценка лесопатологического и санитарного состояния насаждения дается глазомерно.

Обследование на наличие болезней леса можно совместить с обследованием на стволовых вредителей. Для закрепления теоретического материала проводится экскурсия в лес, во время которой дается оценка степени поражения насаждения.

Рекогносцировочное обследование проводят по ходовым линиям, используя визиры, просеки, лесные дороги, тропы и т.п. Расстояние между ходовыми линиями может колебаться от 250 до 1000 м, в таежных условиях – от 2 до 4 км. Ходовые линии и выявленные места поражений наносят на схему.

Наличие болезней определяется по характерным внешним признакам поражения деревьев и насаждения (плодовые тела грибов, характерные типы гнилей, опухолей, некрозов, раковые и другие раны, окна усыхания и т.п.). Отмечается характер поврежденных деревьев: единично, группами - до 10 деревьев, куртинами – на площади до 0,25 га, сплошное усыхание – более 0,25 га.

Целесообразно уточнять глазомерную оценку путем перечета 50-100 деревьев поперек или вдоль оси поражения участка. По результатам перечета дается оценка степени поражения: - слабая - имеется до 10% деревьев, пораженных вредителями и болезнями; - средняя – от 11 до 30%; - сильная – более 30%.

Результаты предварительного обследования вносят в форму 1.

Форма 1

Рекогносцировочное обследование

Дата обследования	Местоположение участка	Краткое описание участка	Площадь участка, га		Лесо-патологическая характеристика
			всего	из них заражено	

Сведения о проведении рекогносцировочного надзора в «Методические указания» не включены, т.к. подобных надзор за болезнями в естественных молодняках, культурах, взрослых насаждениях проводят лишь при наличии явной угрозы их широкого распространения.

Тема 2. Основы детального обследования. Надзор

Детальное обследование насаждений проводится для установления степени зараженности болезнями и иными патологическими факторами.

Во время практических занятий школьники учатся устанавливать места для проведения обследования, закладки пробных площадей и определять категории состояния деревьев при пересчете.

Цель детального обследования – дать оценку угрозы для роста и существования насаждения, выяснить перспективы развития и распространения очагов поражения леса.

Детальное обследование следует проводить по результатам рекогносцировочного в наиболее пораженных участках леса.

Временные пробные площади в зависимости от равномерности и характера повреждения древостоя могут быть ленточными (шириной 10 м), прямоугольными или круговыми. Можно заложить безразмерную площадь, но в этом случае невозможно пересчитать данные на 1 га.

При величине отпада до 10% учету подлежат 150 деревьев, при большем – 100 деревьев главной породы, в смешанных насаждениях - 120 и 80 соответственно.

При пересчете используют 6-балльную шкалу категорий состояния деревьев (таблица 4). Ветровал, бурелом, снеголом учитывают отдельно с указанием времени их образования, в зависимости от состояния приравнивают к деревьям 3-6 категорий. При пересчете обязательно указывают заселенность деревьев стволовыми вредителями и пораженность болезнями, если они четко выражены. Данные заносят в ведомость (форма 2).

При камеральной обработке данных вычисляют величину патологического отпада (ПО) и текущего отпада (ТО), %:

$$ПО = \frac{(N_4 + N_5 + N_6)}{N} 100 \quad ;$$

$$ТО = \frac{(N_4 + N_5)}{N} 100 \quad ,$$

где N_4, N_5, N_6 - количество деревьев данных категорий, шт.;

N - общее число учтенных деревьев, шт.

Так же можно вычислить количество отмирающих (усыхающих) (4 категория) и отмерших (усохших) (5 и 6 категории) деревьев.

Таблица 4

Шкала категорий состояния деревьев

Категория состояния	Основные признаки		Дополнительные признаки
	для хвойных пород (ХП)	для лиственных пород (ЛП)	
1 – без признаков ослабления	Хвоя/листва зеленая, блестящая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данной породы, возраста, условий местопроизрастания и времени года		-
2 – ослабленные	Хвоя часто светлее обычного, крона слабо ажурная, прирост уменьшен не более чем наполовину по сравнению с нормальным	Листва зеленая, крона слабо ажурная, прирост уменьшен не более чем на половину по сравнению с нормальным, усохших ветвей менее 1/4	Возможны местные повреждения ветвей, корневых лап, ствола. На ЛП могут быть механические повреждения, водяные побеги
3 - сильно ослабленные	Хвоя светло-зеленая или серовато-матовая, крона ажурная, прирост уменьшен более чем наполовину по сравнению с нормальным	Листва мельче или светлее обычной, преждевременно опадает, крона изрежена. Усохших ветвей от 1/4 до 1/2	Признаки предыдущей категории выражены сильнее. Могут иметь место попытки поселения или удавшиеся местные поселения вредителей; у ЛП – сокотечение и водяные побеги на стволе и ветвях.
4 – усыхающие	Хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, крона заметно изрежена, прирост текущего года еще заметен или отсутствует	Листва мельче, светлее или желтее обычной, преждевременно опадает или увядает, крона изрежена, усохших ветвей 1/2 – 1/4	Признаки повреждения выражены сильнее, чем у предыдущей категории. Возможны признаки заселения стволовыми вредителями (входные отверстия, насечки, буровая мука, опилки, насекомые на коре, под корой, в древесине). У ХП - смоляные воронки, у ЛП - обильные водяные побеги, частично усохшие или усыхающие.
5 – сухостой текущего года (свежий)	Хвоя текущего года серая, бурая, желтая. Крона сильно изрежена, мелкие веточки сохраняются, кора сохранена или частично осталась	Листва усохла, увяла или преждевременно опала, усохших ветвей более 1/4, мелкие веточки и кора сохранились	Признаки предыдущей категории. У ХП - вылетные отверстия насекомых, у ЛП - признаки поражения грибами
6 – сухостой прошлых лет (старый)	Хвоя осыпалась или сохранилась лишь частично, мелкие веточки, как правило, обломались, кора осыпалась	Листва и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола	Имеются вылетные отверстия насекомых, на коре и под корой - буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов

Ведомость перечета деревьев. Лесная порода _____

Ступени толщины (диаметр ствола на высоте 1,3 м), см	Количество деревьев по категориям состояния							Всего дере- вьев по сту- пеням тол- щины, шт.
	1	2	3	4	5	6	ветровал, бурелом	
8								
12								
16								
20								
24								
28								
32								
36 и более								
Итого: шт. /%								

Лесопатологическое состояние насаждений оценивается по трем классам устойчивости:

- устойчивые, ПО - до 5 %, ТО - до 2 %, болезни и вредители отсутствуют;

- с нарушенной устойчивостью, ПО – 6-40 %; ТО - 3-40 %;

- утратившие устойчивость, ПО и ТО более 40 %.

В насаждениях 2 и 3 классов часто имеются и могут иметь массовое распространение вредители и болезни.

Надзор за состоянием лесов

Рекогносцировочный надзор – это система ежегодных визуальных оценок лесопатологического состояния, поврежденности (пораженности) лесов, размножения вредных насекомых, развития и распространения болезней леса. Рекогносцировочный надзор за болезнями в культурах, молодняках, взрослых насаждениях проводят при наличии реальной угрозы широкого распространения. Первоочередному надзору принадлежат болезни типа шютте, побеговый рак, сосновый вертун, некрозно-раковые болезни, бактериозы и гнили.

Детальный надзор - система детальных учетов и наблюдений на постоянных или временных пробных площадях за динамикой санитарного состояния насаждений, распространением болезней. При организации де-

тального надзора учитываются результаты рекогносцировочного надзора и лесопатологических обследований.

Детальный надзор и учет его результатов осуществляется по отдельным видам или группам видов повреждений лесов: пожары, ветровал и бурелом, снеговал или снеголом, ожеледь, засуха, избыточное увлажнение, корневые, ствольные гнили, некрозно-раковые, сосудистые, бактериальные болезни, промышленные и дорожно-транспортные загрязнения, чрезмерная рекреация, пастьба скота, повреждение насаждений рубками и подсочкой и др.

Для каждого вида хронического или эпизодического ослабления насаждений или объектов ЛПМ закладывается до 3-5 постоянных или временных пробных площадей (ППП или ВПП). Контрольных ППП в здоровых лесах достаточно 1-2 на объектах ЛПМ.

ППП - прямоугольные или круговые размером 0,1-0,5 га со сплошной нумерацией 150-200 деревьев, в смешанных насаждениях 120-150 деревьев главной породы. ВПП – прямоугольные, ленточные или в виде перечета по ходовой линии до 100 деревьев (в смешанных насаждениях – до 80) главной породы. Перечет – по 6-балльной шкале категорий состояния.

Следует отметить, что детальный надзор специфичен, требует профессиональной подготовки и занимает достаточно много времени, поэтому при обучении школьников можно ограничиться проведением обследований насаждений.

Данные, полученные в ходе обследований или надзоров целесообразно сохранять, а через определенное время (например, 2, 5, 10 лет) проводить работы на тех же площадях со следующими группами учащихся. Таким образом состояние насаждений оценивается в динамике и работы будут иметь практическую пользу.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВИДОВ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ

1. Базидиомы однолетние; слой трубочек всегда один; консистенция различная, но не деревянистая 30.

- Базидиомы многолетние с несколькими слоями трубочек; ткань часто деревянистая 2.

2. Базидиома в виде шляпки с центральной, боковой, эксцентричной ножкой . . . 3.

- Базидиомы в виде шляпки без ножки, с зачатком ножки, распростертые или распростерто-отогнутые 4.

3. Базидиомы полукруглые или почковидные; 3-8 x 10-25 x 2-3 см; с боковой, эксцентрической, реже центральной ножкой длиной 4-15 см, 1-2 см в диаметре, иногда консолевидные, прирастающие к субстрату боком – ножковидно вытянутым основанием шляпки. Поверхность шляпки и ножки покрыта сначала рыжеватой затем рыжевато-пурпуровой, кроваво-красной до каштаново-бурой, с возрастом почти черной, блестящей, как бы лакированной коркой. Край заостренный, иногда слегка волнистый и загнутый вниз. Ткань губчато-пробковидная, затем твердеющая, беловатая, цвета древесины или светло-рыжеватая. Гименофор беловатый, бледно-кремовый, табачный при высыхании, темнеющий при надавливании; трубочки 0,5-2 см, обычно однослойные, реже 2-3-слойные; поры округлые, 4-5 на 1 мм. Встречается на пнях, реже сухобочинах лиственных деревьев (ольха, дуб, ясень, клен и др.). Гниль белая. – Трутовик лакированный, ганодерма блестящая - *Ganoderma lucidum* (Fr.) P. Karst. *

- Шляпка с тонким краем, дисковидная, воронковидная, округлая, 1,5-12 см в диаметре, 1-4 мм толщиной; поверхность зональная, бархатистая до голой, от золотисто- до коричневато-бурой, ржаво-бурой с возрастом выцветает до охряной, серой, светло-серой, в центре – пепельно-серой. Ткань волокнисто-кожистая, ржаво-бурая до коричнево-бурой. Трубочки коричневые с беловатым налетом внутри, часто избегающие на ножку, длиной 1-3 мм; поры округло-угловатые, с возрастом неправильные, неравновеликие, 2-4 на 1 мм. Ножка центральная, плотная в центре, мягкой войлочная у поверхности, желтовато-коричневая, ржавая, коричневая, до 3-6 см длиной, 3-7 мм в диаметре. Сапротроф; на песчаной почве, преимущественно в хвойных, реже смешанных и лиственных лесах. Гниль белая. - Сухлянка двухлетняя – *Coltricia perennis* (L.: Fr.) Murr.

4. Ткань базидиом светлая (белая, желтоватая, кремовая) 5.

- Ткань базидиом темная (винно-красная, рыжевато-охряная, коричневая, бурая, сиреневая) 14.

5. Гименофор трубчатый, с округлыми или угловатыми порами 6.

- Гименофор трубчатый, с радиально вытянутыми овальными порами, пластинчатый или дедалевидный 12.

6. Базидиомы копытообразные, цилиндрические или в виде полукруглых шляпок, обычно одиночные, иногда сросшиеся 7.

- Базидиомы резупинатные, распростерто-отогнутые, в виде боковых шляпок с утолщенным основанием или в виде многочисленных боковых шляпок, расположенных черепитчато на общем основании 9.

7. Верхняя поверхность базидиомы покрыта коркой; твердая, смолистая, слегка блестящая, неровная, голая, бороздчато-зональная, от светло-желтой, светло-оранжевой, рыжеватой, буровато-красной до красновато-каштановой, сероватой, почти черной. Базидиомы одиночные, сидячие, копытообразные, консолевидные, иногда пло_____

* У многих грибов несколько синонимичных названий. Приводится одно, наиболее распространенное, название на латинском языке и 1-3 на русском.

ские, подушковидные, от распростерто-отогнутых до полностью распростертых; размером 2-15 x 2-30 x 1-8 см. Край острый или тупой, валикообразный, всегда с иной окраской – более светлой или более яркой, желтоватый, ярко-желтый или разных оттенков красного цвета. Ткань пробково-деревянистая, при разрыве хлопьевидная, древесинно-желтая до кремово-рыжевато-бурой. Трубочки слоистые, 3-6 мм длиной; поры округлые, цельнокрайние, 3-4 мм на 1 мм. На сухостое, пнях, валеже, ослабленных живых хвойных и лиственных деревьях. Гниль бурая. – Окаймленный трутовик - *Fomitopsis pinicola* (Sw: Fr.) P. Karst.

- Верхняя поверхность базидиомы покрыта тонкой кожицей или грубоволосистая, белая, сероватая, бледно-желтоватая, зеленовато-серая, серовато-бурая 8.

8. Базидиомы копытообразные или вытянутые вверх, почти цилиндрические, сидячие, одиночные, толстые, плотные, твердые, с возрастом ломкие; 3-10 x 5-20 x 4-40 см. Верхняя поверхность белая или желтоватая, иногда темно-бурая, шероховатая, с концентрическими полосками, с тонкой, сильно растрескивающейся коркой. Край тупой, закругленный, одного цвета с верхней поверхностью. Ткань белая, лилово-белая, желтоватая, горькая, с мучнистым запахом, мягкая в свежем состоянии, позднее твердеет, крошится. Трубочки одного цвета с тканью, 0,5-1 см длиной в каж-

дом слое; поры округлые или угловатые с цельными, со временем разорванными краями, 3-5 на 1 мм, иногда до 1 мм в диаметре. На живых деревьях, чаще – лиственнице, кедре сибирском, редко – на пихте, сосне обыкновенной. Гниль бурая кубическая, сердцевинная. – Лиственничная губка, фомитопсис лекарственный - *Fomitopsis officinalis* (Vill.: Fr.) Bond. et Sing.

- Базидиомы в виде полукруглых, продольно вытянутых, иногда угловатых, одиночных или черепитчато расположенных шляпок; 1-5 x 2-10 x 0,5-3 см. Поверхность шляпки с жесткими, щетинистыми или прижатыми волосками, в заостренных пучках, к краю шероховато-бархатистая; серовато-бурая, тускло-желтоватая, зеленовато-серая, реже темно-бурая; нередко у основания с бугорком. Ткань двойная: волокнисто-губчатая, к трубочкам – пробковая. Гименофор бледно-желтоватый, серовато-буроватый, иногда с розовым оттенком; трубочки одного цвета с тканью, 2-8 мм длиной, тонкостенные, изнутри – с сероватым налетом; поры угловатые, неправильные, с цельными, позже с зубчатыми краями, 1-2 на 1 мм. На пнях и стволах многих лиственных пород (особенно на осине и иве), как исключение – на хвойных. Гниль белая. (Базидиомы часто однолетние). – Трутовик Трога, кориолопсис Трога - *Coriolopsis trogii* (Berk.) Doman.

9. Базидиомы резупинатные, распростерты, полураспростерты 10.

- Базидиомы в виде шляпок, реже распростерто-отогнутые или резупинатные . 11.

10. Базидиомы распростерты распростерто-отогнутые, широко прикрепленные, с краями в виде зачаточных шляпок, иногда раковиннообразные (очень разнообразные по форме); кожисто-пробковые или деревянистые; длиной – до 20 см и более, толщиной у основания – до 3,5 см; на горизонтальном субстрате часто сливаются, срастаются, на вертикальном – черепитчатые. Поверхность отогнутой части неровно бугорчато-морщинистая, концентрически бороздчатая, вначале опушенная, затем с тонкой матовой, светло-бурой, шоколадно-бурой, коричневой темнеющей коркой. Край острый, бледный. Ткань белая, желтоватая. Поверхность гименофора белая, позднее древесинно-желтая, у старых базидиом буроватая; трубочки слоистые с ежегодно нарастающими на 2-7 мм слоями, одного цвета с тканью; поры от округлых до угловатых, иногда неправильные, цельнокрайние, 2-3 (4) на 1 мм. На пнях и корнях живых и мертвых стволов хвойных, реже лиственных пород. Гниль пестрая ямчатая коррозионная. – Корневая губка, гетеробазидион многолетний - *Heterobasium annosum* (Fr.) Bref.

- Базидиомы мясисто-кожистые, пробковатые, резупинатные, широко распростерты по субстрату (длина до 20-30 см и более, толщина до 1,5 см), плотно приросшие, иногда отстающие, изредка с отогнутым верхним краем, плоские или выпуклые, жесткопробковые. Край узкий, волнистый, четко отграниченный. Поверхность гименофора в разных возрастах отли-

чается по окраске: беловатая, кремовая, сероватая, желтоватая, кожано-желтая, часто с буроватыми или охряными пятнами, рыже-охряная*, коричневая; каждый слой трубочек – 1 мм длиной; поры округлые или округло-угловатые, цельнокрайние, толстостенные, 4-7 на 1 мм. На валежных стволах, пнях, корнях, обработанной древесине многих лиственных, иногда хвойных пород. Гниль белая. – Белый мостовой гриб, переннипория хлебная - *Perenniporia medulla-panus* (Jacq.: Fr.) Donk.

11. Базидиомы с широким основанием, сидячие до распростерто-отогнутых, обычно черепитчатые, консолевидные, треугольные в сечении; 1-6,5 x 1,5-12 x 0,3-4 см. Поверхность короткобархатистая, с возрастом голая, шероховатая; сначала белая, позднее сероватая, охряно-желтая; обычно покрыта мхами, водорослями. Край острый, вытянут вниз. Ткань мягко-пробковая, слаболокнистая, белая, при высыхании твердая, светло-кожано-желтая. Поверхность гименофора белая, со временем желтоватая или буроватая; трубочки тонкостенные, слоистые, 2-4 мм в каждом слое, белые, затем слегка желтеющие; поры от округлых до угловатых, цельнокрайние, (3)4-6(7) на 1 мм. На живых и мертвых кленах, реже на ольхе, березе, тополе, липе и др. лиственных породах. Гниль белая, центральная. – Кленовый трутовик, оксипорус тополевый - *Oxurogus populinus* (Schum.: Fr.) Donk.

- Базидиомы одиночные или по 2-3 в черепицеобразных скоплениях, сидячие, широко прикрепленные, половинчатые, выпуклые, утолщенные; 3-10 x 4-15 x 2-5 см. Поверхность у молодых базидиом ровная, бархатистая, белая, кремовая, с возрастом – шероховатая, почти голая, серовато-или кожано-желтая. Ткань толщиной до 4 см у основания, белая, кожисто-пробковая, с запахом аниса. Поверхность гименофора белая или желтоватая, позднее до буровой; трубочки белые, 2-15 мм; поры округлые или угловатые, 1-2 на 1 мм, толстостенные, с возрастом – тоньше, с цельными, затем с зубчатыми краями. На живых и мертвых стволах ивы, реже осины и др. видах тополя. Гниль белая. - Душистый трутовик, траметес душистый - *Trametes suaveolens* (L.: Fr.) Fr.

12. Гименофор по краю базидиомы в виде почти округлых или продолговатых пор, переходящих к основанию базидиомы в извилистые лабиринтовидные ходы или срастающиеся пластинки 0,8-3 см высотой с толстыми цельными краями. Поверхность гименофора плоская или треугольно скошенная к основанию, бледно-буроватая, бледно-древесинная; поры 1-4 мм в диаметре, стенки 1-3 мм толщиной. Базидиомы одиночные, иногда срастающиеся по 2-3, сидячие, нередко распростерто-отогнутые, треугольные в сечении, до 15-20 см в диаметре, до 8 см толщиной, плотно приросшие к субстрату, пробковые или пробково-кожистые. Поверхность шляпки плоская или слегка выпуклая, часто с небольшим бугорком у основания, голая или чуть опушенная, кремовая, буроватая, кремово-охряная, сероватая; ткань цвета древесины, реже буроватая. На отмершей

древесине дуба, бука, каштана; встречается и на обработанной древесине. Гниль бурая. – Дубовая губка, дедаля дубовая - *Daedalea quercina* Fr.

- Гименофор в виде продолговатых прямых или извилистых узких ходов . . . 13.

13. Верхняя поверхность шляпки войлочная, волосистая или короткощетиная,

белая, позднее серая или кремовая, часто зеленоватая (покрыта водорослями), в старости – рыжеватая, буроватая; с концентрическими зонами, окрашенными более ярко. Шляпки сидячие, одиночные, черепитчатые, иногда срастаются боками вдоль субстрата, на торцах распростерты или розетковидные, круглые, прикрепляющиеся в центре;

* Цвет охры — от светло-жёлтого до золотисто-жёлтого и тёмно-жёлтого.

1-5 x 2-10 x 0,3-1,5 см. Край острый, тонкий или несколько утолщенный, ровный или крупнолопастной. Ткань пробково-кожистая, волокнистая, белая или слегка желтоватая. Гименофор пластинчатый; пластинки радиально расходящиеся, ветвящиеся к краю, анастомозирующие (анастомозы – «мостики» между соседними пластинками), беловатые, позднее кремовые до желтовато-охряных; 2-10 мм высотой, у края 10-15 на 1 см. На пнях, сухостое, валеже, обработанной древесине лиственных пород, особенно на березе, как исключение – на хвойных. Гниль белая. – Березовый пластинчатый трутовик, леницит березовый - *Lenzites betulina* (Fr.) Fr.

- Верхняя поверхность шляпки войлочно-щетиная, густо волосистая, концентрически бороздчатая, зональная, желтоватая, пепельно-серая, кожано-желтая, рыжеватая, с возрастом оголяющаяся, буроватая, обычно покрыта зеленым налетом водорослей, иногда почти черная у основания. Базидиомы сидячие, широко прикрепленные, раковиннообразные, веерообразные, иногда срастающиеся боками вдоль валежного ствола, распростерто-отогнутые, изредка полностью распростерты, кожистые, гибкие; 1,5-6 x 2-10 x 0,1-1 см. Край светлее, острый, волнистый или лопастной. Ткань двухслойная – сверху мягкая, войлочная, беловатая, желтоватая, снизу – кожистая, темная, сероватая, буровато-желтая, слои разделены «черной линией». Поверхность гименофора кремовая, желтоватая, сероватая, с возрастом грязно-серая, буроватая; трубочки одного цвета с тканью, 2-4 мм длиной, неравновеликие, лабиринтовидные с цельными толстыми, с возрастом с тонкими зубчатыми, разорванными, ирпексовидными* стенками; поры 3-4 на 1 мм на участках, где стенки не расщеплены. На валежных, сухостойных стволах и толстых ветвях многих лиственных пород, как исключение на хвойных. Гниль белая. – Одноцветный трутовик, церрена одноцветная - *Cerrena unicolor* (Bull.: Fr.) Mur.

14. Ткань базидиомы розовая, розовато-сиреневая, винно-розовая, буровато-розовая 15.

- Ткань базидиомы ржавая, коричневая, бурая 16.

15. Базидиомы в виде боковых тонких, жесткокожих, одиночных, часто собранных в черепитчатые группы шляпок или распростерто-отогнутые, иногда полностью распростертые; 2-7 x 2-16 x 0,5-1,5 см. Поверхность зональная или почти без зон, бороздчатая, с мелкими бугорками у основания, короткойвойлочная, винно-коричневая, розовато-бурая, красновато-буроватая, сероватая до черной. Край острый, одноцветный со шляпкой или светлее. Ткань пробковая, светло-коричнево-розовая. Поверхность гименофора розовая, позже буроватая; трубочки неясно слоистые, 1-4 мм длиной в каждом слое; поры округлые до угловатых с толстыми цельными краями, 3-5 на 1 мм. На пнях, валеже и обработанной древесине хвойных пород, как исключение на лиственных. Гниль бурая кубическая. – Розоватый трутовик, фомитопсис Каяндера - *Fomitopsis cajanderi* (P. Karst.) Kotl. et Pouz.

- Базидиомы в виде толстых деревянистых копытообразных, подушковидных шля- или с низбегающим основанием до распростерто-отогнутых; 1,5-6 x 2-10 x 1-3 см, _ одиночные, реже черепитчатые в небольших скоплениях. Поверхность шляпки концентрически-бороздчатая, голая, морщинистая, розоватая, буровато-розовая, с возрастом серая, почти черная. Ткань с неясными зонами, пробково-деревянистая, при разрыве клочковато-волокнистая, хлопьевидная, розоватая, винно-розовая. Поверхность гименофора одного цвета с тканью или чуть темнее; трубочки слоистые, 1-3 мм в одном _____

* В ирпексовидном гименофоре трубочки расщепляются с образованием зубцов или скребковидных пластин, расположенных беспорядочно, радиально или концентрически.

слое, зарастающие белым мицелием; поры округлые или округло-угловатые с толстыми цельными краями, 3-5 на 1 мм. На сухостойных, валежных стволах и пнях хвойных пород, как исключение на лиственных. Гниль бурая. – Розовый трутовик, фомитопсис розовый - *Fomitopsis rosea* (Alb.: Schw.: Fr.) P. Karst.

16. Базидиомы небольших размеров, более или менее копытообразные, раковинообразные, распростерто-отогнутые, резупинатные 17.

- Базидиомы достаточно больших размеров, копытообразные, подушковидные, реже распростертые 21.

17. Гименофор состоит из трубочек с округлыми порами 18.

- Гименофор состоит из трубочек с угловатыми порами, пластинчатый или лабиринтообразный 19.

18. Базидиомы деревянистые, половинчатые, копытообразные, подушковидные, часто со шляпкой, скошенной вниз и выпуклым гименофором, почти распростертые, распростерто-отогнутые, иногда черепитчатые, широко прикрепленные, 1,5-7 x 0,4-4 x 0,4-5 см. Поверхность шляпок в молодом возрасте бархатистая, светло-коричневая, рыжеватая, затем сероватая до почти черной, голая, гладкая или бороздчатая, с растрескивающейся коркой. Край закругленный, светлее поверхности гименофора, рыжевато-серый, бархатистый. Ткань ярко-рыжевато-бурая, твердая. Поверхность гименофора рыжевато-коричневая, до табачно-бурой, часто с серовато-буроватым налетом; трубочки составляют большую часть базидиомы, неясно-слоистые, 1-3 мм в каждом слое, одного цвета с тканью, в старости заполнены белым мицелием; поры цельнокрайние, округлые до угловатых (4)5-6(7) на 1 мм. На живых и усохших стволах розоцветных, особенно на сливе, реже на яблоне, груше. Гниль белая с бурыми пленками мицелия. - Сливовый трутовик, фелликус бугорковидный - *Phellinus tuberculatus* (Baumg.) Niem.

- Базидиомы пробково-деревянистые, раковинообразные, веерообразные, распростерто-отогнутые, резупинатные, сидячие, черепитчатые, или срастающиеся боками, тонкие, 2-12 x 0,8-4,5 x 0,3-1(1,5) см, у основания шляпки толщиной до 1,5-2,5 см, скопления шляпок могут достигать 30-40 см по длине ствола. Верхняя поверхность шляпок бороздчатая, концентрически-зональная, грубовойлочная, затем голая, коричнево-бурая, чернеющая. Край узкий, острый, обычно светлее, у молодых шляпок с коричневой каймой. Ткань тонкая, рыжевато-коричневая, ржаво-бурая, с черной полосою, отделяющей корку от ткани. Гименофор коричневый до рыжевато-бурого, с возрастом серовато-бурый; трубочки слоистые (до 10 слоев), 0,5-2 мм в каждом слое; поры округлые, цельнокрайние, тонкостенные, (3)4-5 на 1 мм. На живых и отмерших стволах многих лиственных пород. Гниль белая. - Фелликус раковинообразный - *Phellinus conchatus* (Pers.: Fr.) Quel.

19. Гименофор вначале с округлыми порами, затем с радиально удлиненными или в виде анастомозирующих пластинок. Базидиомы - кожисто-пробковые, гибкие, тонкие, половинчатые шляпки, распростерто-отогнутые, иногда срастающиеся боками вдоль горизонтальной поверхности, редко раковинообразные, распростертые, 2-10 x 1-5 x 0,3-1,3 см. Поверхность шляпки неясно зональная, радиально-морщинистая, волокнисто-войлочная, с возрастом голая, шероховатая, бородавчатая; светло-коричневая, буровато-коричневая, с возрастом с сероватым оттенком. Ткань мягко-пробково-кожистая, одноцветная с поверхностью шляпки или светлее. В гименофоре одной базидиомы могут присутствовать все формы трубочек, длина которых 2-7 мм, окраска кремове-коричневая, серо-

коричневая, рыжевато-коричневая; на 1 мм 2-4 поры или до 4 пластинок. На пнях, валеже, обработанной древесине многих лиственных пород, изредка на хвойных. Гниль бурая. - Бревенчатая губка, глеофиллум бревенчатый - *Gloeophyllum trabeum* (Pers.: Fr.) Murr.

- Гименофор с самого начала пластинчатый
. 20.

20. Базидиомы - тонкие мягкопробковые или пробково-кожистые шляпки, одиночные, срастающиеся боками вдоль субстрата, половинчатые, сидячие, веерообразные, слегка вдавленные в центре, черепитчатые или в розетках на торцах пней, распростерто-отогнутые, полностью распростерты, 2-10 x 1-6 x 0,5-0,8 см. Поверхность шляпки войлочная, войлочно-щетинистая или шиповато-щетинистая, зональная или с неясными зонами, ярко-ржавая, позднее буреющая, темно-коричневая, черно-бурая. Край острый, ровный или волнистый, вначале более светлый. Ткань ржаво-рыжая, коричнево-рыжеватая. Трубочки закладываются как поровидно-лабиринтообразные, вскоре вытягиваются с образованием анастомозирующих пластинок, 4-7 мм длиной, светло-ржавые, у старых базидиом коричнево-бурые; края пластинок цельные или зубчатые, с беловато-сероватым налетом; на 1 см по краю шляпки 15-20(22) пластинки. На ветвях, пнях, валеже, обработанной древесине хвойных, в виде исключения - лиственных пород. Гниль бурая. - Столбовый гриб, заборный трутовик, глеофиллум заборный - *Gloeophyllum sepiarium* (Wulf.: Fr.) P. Karst.

- Базидиомы пробково-кожистые, широко прикрепленные, часто сливаются вдоль субстрата боковыми поверхностями шляпок, черепитчатые, веерообразные, распростерты, 1-8 x 1-2 x 0,3-0,5 см. Поверхность шляпки бархатистая, войлочная, со временем голая; часто зональная, коричневая, охряно-бурая, темно-бурая, в старости - черновато-бурая, без ржавого оттенка. Край тонкий, ровный, реже волнистый, у молодых базидиом светлее. Ткань до 1 мм толщиной, гибкая, кожистая, рыжевато-бурая. Гименофор пластинчатый, пластинки 2-8 мм высотой, от бледно-бурых до темно-бурых, с седоватым или темным налетом, цельнокрайние, зубчатые, могут быть ирпексовидно разорваны, иногда с анастомозами, волнистые, 8-11 на 1 см по краю шляпки. На древесине хвойных, особенно пихты и ели. Гниль бурая. - Пихтовый столбовый гриб, глеофиллум пихтовый - *Gloeophyllum abietinum* (Fr.) P. Karst.

21. Гименофор состоит из трубочек с округлыми порами
. 22.

- Гименофор - из трубочек с угловатыми или лабиринтообразными порами . . 28.

22. Базидиомы вначале подушковидные, позже резупинатные, широко распростерты вдоль субстрата до 30 см, в центре базидиомы 0,2-2,5 см толщиной; с возрастом растрескиваются. Край узкий, тонко опушенный до гладкого, рыжевато-коричневый, позднее темнеет. Подстилка 0,3-1 мм

толщиной, деревянистая, ярко-коричневая до бурой. Поверхность гименофора ржаво-коричневая, темно-коричневая, часто с сероватым налетом, переливается при поворотах базидиомы при ярком освещении; трубочки слоистые, обычно скошенные, одного цвета с тканью, ежегодно нарастают на 1-2 мм, в старости зарастают белым мицелием; поры округло-угловатые, цельнокрайние, 4-7 на 1 мм. На живых и отмерших стволах и ветвях лиственных, очень редко хвойных (можжевельнике, сосне) пород. Гниль белая. - Феллинус точечный - *Phellinus punctatus* (Fr.) Pil.

- Базидиомы копытообразные, подушковидные, желвакообразные 23.

23. Ткань базидиомы твердая, деревянистая 24.

- Ткань войлочная, плотнойвойлочная или мягкопробковая, упругая 26.

24. Базидиомы желвакообразные, подушковидные, копытообразные, консолевидные, треугольные в сечении, сидячие; 5-20 см в диаметре, до 12-15 см толщиной. Поверхность шляпок в молодом возрасте ровная, бархатистая, мелкобугорчатая, затем голая, покрыта твердой коркой с широкими концентрическими бороздками, в старости растрескивается. Край широкий, тупой, закругленный, от светло-бурого до сероватого. Ткань твердая, деревянистая, на разрезе с шелковистым блеском, обычно полосатая, от желтовато-ржавой до рыжеватобурой. Поверхность гименофора желтовато-рыжая до табачно-бурой или темнее; трубочки слоистые, 2-4 мм в каждом слое, часто светлее ткани; поры округлые, цельнокрайние, 5-6 на 1 мм. На живых стволах дуба, изредка сирени, клена и других лиственных. Белая гниль смешанного типа. - Ложный дубовый трутовик - *Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourd. et Galz.

- Плодовые тела иного вида 25.

25. Базидиомы одиночные или по 2-3 сросшихся, сидячие, вначале желвакообразные, позднее копытообразные, консолевидные, приплюснuto-плоские до распростертых; 3-25 x 2-16 x 1,5-12 см. Поверхность шляпок гладкая, концентрически-бороздчатая, покрыта плотной коркой, с возрастом часто растрескивается; вначале рыжеватая, коричневая, с бледно-серым опушением, затем серовато-черная, черно-бурая, матовая или слабоблестящая. Край тупой, округлый, изредка несколько заостренный, в молодом возрасте нежнобархатистый, коричневый, затем гладкий, сероватый. Ткань очень твердая, деревянистая, от ржаво- до коричнево-бурой. Поверхность гименофора ровная, плоская или скошенная, от ржавой до бурой или сероватой. Трубочки слоистые, рыжеватобурые до ржавобурых, 3-5 мм в каждом слое (в целом до 10 см и более), с возрастом зарастают белым мицелием; поры округлые, цельнокрайние, часто с сероватым опушением по краю, (2;3)4-6 на 1 мм. На живых, сухостойных и упавших

стволах и пнях многих лиственных пород, особенно на березе, иве, клене, ольхе, тополе и др. Гниль белая с черными линиями. - Ложный трутовик - *Phellinus igniarius* (L.: Fr.) Quel.

- Базидиомы полукопытообразные с широким основанием, часто почти распростертые, неправильные, со скошенной узкой шляпкой, вырастающие на местах обломанных сучков, повреждений ствола, иногда подвешены за верхнюю часть шляпки или простираются снизу толстых сучков; 12 x 7 x 4 см. Поверхность шляпки гладкая, покрыта толстой (до 1 мм толщиной), серой, серовато-черной коркой с выпуклыми концентрическими зонами. Край тупой. Ткань твердая, деревянистая, ржаво-коричневая. В основании шляпки небольшое кофейно-коричневое пробковое ядро. Поверхность гименофора от рыжеватой до бурой, в старости часто серая; трубочки слоистые, 2-4 мм в каждом слое, одного цвета с тканью, в старости зарастают белым мицелием; поры округло-угловатые, цельнокрайние, 4-6 на 1 мм. На живых осинах; некоторое время продолжает развиваться и после гибели дерева. Гниль белая. - Ложный осиновый трутовик - *Phellinus tremulae* (Bond.) Bond. et Bor. in Bond.

26. Верхняя поверхность базидиомы беловатая, серая, черно-серая, бледно-кофейная, буровато-желтоватая; покрыта твердой коркой, блестящей на разрезе, концентрически бороздчатая, часто трещиноватая. Базидиомы сидячие, копытообразные, деревянистые; до 20-40 см шириной, 5-15(20) см высотой. Край тупой, часто светло-рыжеватый, слегка опушенный. Ткань клочковато-пробковая, грубоволокнистая, хлопьевидная, упругая, неясно зональная, рыжеватая, буро-ржавая. Поверхность гименофора светло-серая, бледно-бурая, прямая или слегка вогнутая; трубочки слоистые, 2-6 мм в каждом слое, светло-бурые или одноцветные с тканью, к старости заполнены белым мицелием; поры округлые с цельными тупыми опушенными краями, 3-4 на 1 мм. На сухостое*, валеже, пнях лиственных деревьев; иногда на одном стволе - более 40 базидиом. Гниль светло-желтая, затем белая с черными линиями. - Настоящий трутовик - *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr.

- Верхняя поверхность базидиомы серовато-коричневая, темно-коричневая . . 27.

27. Базидиомы сидячие, одиночные, приросшие к субстрату широким основанием, или черепитчатые по 2-3, желвакообразные, копытообразные, подушковидные, почти плоские, половинчатые; 5-15 x 4-8 x 1,5-6 см. Поверхность шляпки вначале войлочная, _____

* Гриб способен поражать живые (ослабленные и здоровые) деревья, но базидиомы образуются на отмерших стволах.

позже грубошерховатая, голая, бугорчатая, концентрически-бороздчатая, коричневая, рыжегато-бурая до почти черной. Край толстый, закругленный, обычно неровный, рыжеватый, желто-бурый. Ткань с сильным анисовым запахом, ржавая, коричневая, мягкопробковая, при высу-

шивании твердая. Поверхность гименофора желтовато-коричневая, позже темнеющая; трубочки длиной до 1,5 см, зарастающие белым мицелием; поры округлые или слегка вытянутые, угловатые или извилистые, 1-2 на 1 мм. На валеже, пнях, обработанной древесине хвойных пород. Гниль бурая, кубическая. - Пахучий трутовик, глеофиллум пахучий - *Gloeophyllum odoratum* (Wull.: Fr.) Imaz.

- Базидиомы в виде деревянисто-пробковых плоских шляпок, широко прикрепленные, половинчатые, иногда языковидно вытянутые, очень редко копытообразные или желтатообразные; одиночные, изредка по 2 одна над другой; 5-40 (до 60) см в диаметре, 1,5-12 см толщиной у основания. Верхняя поверхность шляпки неровная, волнистая, концентрически-бороздчатая, покрыта тонкой (0,5-1 мм) коркой, блестящей на разрезе, беловато-сероватая затем коричневая. Край прямой, тонкий, притупленный или закругленный, вначале отличается по цвету. Ткань твердая, пробковая, неясно-зональная, на разрыве войлочно-волоконистая, красновато-бурая, шоколадно-коричневая, часто с белыми точками. Поверхность гименофора белая, желтоватая, при прикосновении буреющая, с возрастом более темная; трубочки слоистые, одного цвета с тканью, в старости с белым мицелием; поры округлые, цельнокрайние, 4-6 на 1 мм. На усыхающих деревьях, пнях, мертвой древесине лиственных, изредка на хвойных породах. Гниль сначала ядровая, светло-желтая, затем ядрово-заболонная, белая. - Плоский трутовик - *Ganoderma lipsiense* (Bats.) G.F.Atk. (синоним *G. applanatum* (Pers.) Pat.)

28. Гименофор вначале трубчатый, затем лабиринтообразный или пластинчато-лабиринтообразный, с утолщенными стенками. Базидиомы в виде кожистых, пробково-кожистых, пробково-деревянистых округлых половинчатых шляпок, треугольные в сечении, иногда сверху слегка выпуклые или с горбиком у основания; одиночные или черепитчатые; 2-10 x 3-15(18) x 0,5-5 см. Поверхность шляпки голая, с возрастом шероховатая, неровная, неясно радиально-морщинистая, концентрически-бороздчатая, вначале грязно-беловатая, кожано-желтая, с возрастом красновато-бурая, кирпично-красная, к старости выцветает. Край светлее; прямой. Ткань на разрезе волокнисто-ватообразная, древесинно-желтая, до бурой, красноватой. Поверхность гименофора от бледно- до темно-бурой, красноватой; трубочки одного цвета с тканью; поры различные по величине и форме, округлые, радиально-удлиненные; при радиально-пластинчатом гименофоре стенки пластинок могут утолщаться. На пнях, валеже, сухостое лиственных пород, изредка на хвойных. Гниль белая. - Бугристый трутовик, дедалеопсис шершавый - *Daedaleopsis contragosa* (Bolt.: Fr.) J. Schr.

- Гименофор трубчатый с тонкими стенками, с овально-угловатыми и извилистыми порами 29.

29. Базидиомы деревянистые, одиночные изредка срастающиеся по 2-3 по длине ствола, полукруглые, консолевидные, копытообразные, часто плоские или с приподнятым основанием шляпки, иногда распростертые, резупинатные; 5-20 x 3-10 x 2-10 см. Поверхность шляпки неровная, узко концентрически-бороздчатая, от грубошероховатой до щетинистой, бурая, с возрастом чернеющая, голая или зарастающая лишайниками. Край острый, ровный, слегка волнистый. Ткань твердая, пробково-деревянистая, каштановая, ржаво-коричневая. Поверхность гименофора желтоватая, желто-бурая, ржаво-коричневая, коричневато-серая; трубочки слоистые, цельнокрайние, толстостенные, 0,3-1 см в каждом слое, одного цвета с тканью, в молодом возрасте с серым опушением по краям, затем зарастают белым мицелием; поры неправильные, округлые, угловатые, вытянутые, извилистые; в среднем 1-2 на 1 мм. На живых стволах сосен, часто высоко. Гниль белая, коррозийная. – Сосновая губка – *Phellinus pini* (Thore: Fr.) A. Ames.

- Базидиомы кожисто-деревянистые, пробково-деревянистые, тонкие, распростерто-отогнутые, с низбегающим гименофором, иногда черепитчатые, редко половинчатые, резупинатные. Поверхность шляпки концентрически-бороздчатая, вначале коротко- и грубощетинистая, рыжеватая, коричневая, позже до серовато-черной, голая, шероховатая, с радиальными трещинами. Край тонкий, желто-ржавый. Ткань ржаво-коричневая, 1-3 мм толщиной. Поверхность гименофора желтовато-бурая, с возрастом сероватая; трубочки охряно-коричневые с сероватым налетом внутри; поры цельнокрайние, овально-угловатые или извилистые, частично расщепленные, неравные: 2-3 на 1 мм, местами 5-6 на 1 мм. На живых стволах и ветвях ели, редко на пихте, развивается и после их гибели. Гниль белая, коррозийная. - Еловая губка – *Phellinus chrysoloma* (Fr.) Donk.

30. Базидиомы распростертые или резупинатные (шляпок не образуют) 31.

- Базидиомы в виде шляпки; распростерто-отогнутые, реже - распростертые . 41.

31. Гименофор трубчатый 32.

- Гименофор гладкий 40.

32. Трубочки белые или светло-желтые 33.

- Трубочки вначале светлые (беловатые, желтоватые), затем приобретают различную окраску: розовую, оранжевую, красно-бурую, темно-пурпурную и др. 35.

33. Трубочки при повреждении не изменяют цвет 34.

- Трубочки при повреждении изменяют цвет – сначала белые, от прикосновения желтеющие, затем светло-кремовые, в конце грязно-кремовые

до желтовато-красновато-бурых. Базидиомы резупинатные, широко простирающиеся по субстрату, длиной до 10-25 см, шириной 3-8 см, толщиной до 1,5-2 см; в сухом состоянии легко отделяются от субстрата, на вертикальном субстрате с бугорчатыми наплывами; в свежем состоянии сырообразной консистенции, при высушивании твердые, хрупкие. Поверхность гименофора гладкая, лимонно-желтая, растрескивается при высыхании; трубочки слоистые, 1-4 мм в каждом слое, прямые или скошенные, в последнем случае нарастают «террасой»; края трубочек ровные от белых до красновато-бурых; поры округлые, 4-6 на 1 мм. На мертвой древесине хвойных, редко лиственных пород. Гниль бурая. - Антродия золотистая, пория желтая - *Antrodia xantha* (Fr.) Ryv.

34. Базидиомы распростертые или слегка отогнутые, округлые, затем сливающиеся вдоль субстрата, в свежем состоянии белые мягкие, в сухом желтеющие, кремовые, твердые, растрескивающиеся. Край белый, кремовый, чуть опушенный или волокнистый. Поверхность гименофора кремовая, розоватая, «мясного» цвета, в сухом состоянии кремовая до буроватой; трубочки короткие, тонкостенные; поры округлые или слегка угловатые, 4-6 на 1 мм. На валежной древесине хвойных пород, особенно сосны и ели. - Скелетокутис красновато-розовый, пория обыкновенная — *Skeletocutis subincarnata* (Peck) Jean Kell.

- Базидиомы резупинатные, распростертые, вначале небольшие, округлые, позже сливающиеся; мягкокожистые, в сухом состоянии отстающие от края, вначале белые, позже до бледно-желтоватых, длиной до 30 см, шириной до 15 см, толщиной до 4 мм. Край узкий, нежный. Подстилка слабо развита 0,1-1 мм толщиной. Поверхность гименофора белая, кремовая, к старости буроватая, бархатистая; поры тонкостенные, округлые или слегка угловатые, с возрастом чуть извилистые; 4-7 на 1 мм. На валеже, пнях, обгорелой древесине хвойных и лиственных пород, встречается также как домовый гриб. Гниль белая. - Скелетокутис нежный, пория нежная — *Skeletocutis lenis* (P. Karst.) Niem.

35. Базидиомы очень нежные, мягкие, тонкие; край волокнисто-лучистый, плесневидный, нежно-бахромчатый или мучнистый
. 36.

- Базидиомы более плотные, пленчатые, мясисто-восковидные, мягкокожистые или кожистые
. 38.

36. Базидиомы резупинатные, вначале одиночные, округлые, затем сливаются и простираются по субстрату, легко отделяются от него, мягкокожистые, белые, затем оранжево-желтоватые, розовато-оранжевые, бледно-кремово-соломенные; длина до 10-15 см, ширина 2-6 см, толщина 1-2 мм. Край плесневидный, лучисто-волокнистый, 0,2- 2 мм шириной, белый, с возрастом слегка окрашенный, но всегда светлее слоя трубочек. Трубоч-

ки 0,2-1 мм, с цельными гладкими краями и тонкими стенками, на неровном субстрате скошены, в этом случае поры удлиненные, в остальных более или менее округлые; 4-6 на 1 мм. На валежных ветвях и пнях лиственных, изредка хвойных пород. Гниль белая. - Юнгхуния блестящая – *Junghunia nitida* (Fr.) Ryv.

- Базидиомы широко распростертые
. 37.

37. Базидиомы распростертые, сливающиеся до 10 см², очень мягкие и нежные, хлопьевидные или плесневидные, белые, затем кремовые, при хранении желтоватые до буроватых. Край широкий, паутинистый, пленчатый, нежно бахромчатый, мучнистый; обычно исчезает со временем. На нем часто виден поверхностный мицелий в виде тонких белых нитей, распространяющихся под корой или в гнилой древесине. Трубочки белые, до 1-2 мм длиной, с тонкими мелкозубчатыми краями; поры округло-угловатые; (1)2-4, чаще 3 на 1 мм, вскоре становятся неправильными до лабиринтовидных, мягкие, хрупкие. На гнилой древесине, опавших ветвях лиственных и хвойных пород, на старых трутовиках, растительных остатках и почве в затененных и увлажненных местах. - Трехиспора белоснежная - *Trechispora mollusca* (Pers.: Fr.) Lib.

- Базидиомы распростертые, в свежем состоянии мягкие и слегка отделяющиеся от субстрата, в сухом – хрупкие, до 3 мм толщиной, кремовые, соломенно-желтые, оранжево-желтые, почти охряные. Край слегка опушенный, белый, бледно-кремовый, от узкого до широкого, иногда с белыми нитями. Подстилка белая, до 1 мм толщиной. Трубочки короткие, с возрастом неправильные, до 2-3 мм длиной; поры угловатые; 3-5 на 1 мм, позднее извилистые до рассеченных. На гнилой валежной древесине многих и хвойных пород. Гниль белая. - Фибулопория плесневидная - *Fibuloporia mucida* (Pers.: Fr.) Niem.

38. Трубочки розово-красные, фиолетовые. Базидиомы распростертые, сначала округлые, мелкие, беловатые, желтоватые, затем сливающиеся, розовато-пурпурные, темно-пурпурные; толщиной до 1 мм, мягкие, затем хрупкие. Край паутинистый, волокнистый, одноцветный с поверхностью гименофора. Подстилка мягкая, тонкая, одноцветная с трубочками или светлее. Трубочки часто закладываются одиночно, позже сливаются, в свежем состоянии мягкие, восковидные, при высыхании хрупкие; длиной до 0,5 мм; поры округлые до слегка угловатых, с тонкими цельными краями; 3-5 на 1 мм. На мертвой древесине лиственных, реже хвойных пород. Гниль белая. - Церипория пурпуровая – *Ceriporia purpurea* (Fr.) Donk.

- Трубочки очень мелкие, белые, желтоватые или буроватые
. 39.

39. Базидиомы однолетние до 3-4-летних, распростертые, вначале округлые, мягкокожистые, позже кожистые (ломкие в сухом состоянии), сливаются, покрывают субстрат до 15-20 см, или с многочисленными мел-

кими шляпками, густочерепитчатыми, срастающимися боками вдоль субстрата. Отдельные шляпки 0,3-2 x 0,5-3 x 0,2-0,5 см, вся базидиома длиной до 1-2 м, шириной до 0,5 м. Поверхность шляпок войлочная, у основания волосисто-щетинистая, иногда бороздчато-морщинистая, бледно-желтая до грязно-желтой, у края неясно-зональная. Край острый, подгибающийся, волнистый снизу стерильный (т.е. трубочки не доходят до края). Стерильный край распростертых базидиом беловатый до кремового, волокнистый, до 7 мм шириной, позже исчезающий. Ткань мягкокожистая, волокнистая, белая, бледно-желтоватая, толщиной до 2-4 мм. Поверхность гименофора беловатая, кремовая, желтоватая; трубочки иногда слоистые с прослойками ткани, тонкостенные, одноцветные с тканью; поры чашевидные, округлые до угловатых, с возрастом ирпексовидные; 2-4(6) на 1 мм, иногда извилистые и вытянутые на отогнутых участках шляпок. На пнях и валежных стволах лиственных, особенно на осине, редко на сосне и пихте. Гниль белая. - Оксипорус корковый - *Oxurogus corticola* (Fr.) Parm.

- Базидиомы распростертые, толщиной до 5 мм, в свежем состоянии водянистые и восковатые, в сухом - твердые и ломкие, отстающие по краям; вначале в виде небольших дисковидных корочек, прикрепленных к субстрату только в центре, затем сливающиеся, размером до 35 см и более; светло-кремовые, при надавливании краснеющие, буреющие, к старости красно-бурые, желто-серые. Край стерильный, одноцветный с поверхностью гименофора. Подстилка толщиной 0,3-1 мм. Трубочки восковатые, кремово-белые, длиной до 3 мм, поверхность их водянисто-беловатая, розовеющая, при высушивании цвета какао с молоком; поры угловатые, с тонкими цельными краями, 5-8 на 1 мм. На валеже лиственных (береза, тополь и проч.), как исключение на сосне; иногда переходит на почву и камни, известен также как складской и домовый гриб. Гниль белая. - Физиспоринус просвечивающий – *Physisporinus vitreus* (Pers.: Fr.) P. Karst.

40. Базидиомы в виде темно-серых деревянисто-пробковых бугорков, подушковидных дисков диаметром 2-6 мм, сливающихся и образующих большие группы. Гименофор гладкий, сероватый, желтовато-розовый, с беловатым налетом, в старости темнеет, растрескивается. На живых, усыхающих и усохших стволах дуба, ветвях клена. - Стереум растрескивающийся, стереум фрустулозум, – *Stereum frustulosum* (Pers.) Fr.

- Базидиомы широко распростертые, края лучистые, иногда загнуты; в сухом состоянии пергаментовидные, легко отделяются от субстрата, при повышенной влажности разбухают. На поверхности древесины образуется белая ватообразная грибница, распространяющаяся до 0,5 м, и белые тонкие ветвистые шнуры. Гименофор гладкий, матовый, грязно-белый, желтовато-сероватый с розовым оттенком. На древесине хвойных пород (особенно неокоренной) при хранении, в постройках. Гниль бурая. - Пеннофора гигантская - *Peniophora gigantea* (Fr.) Mass.

41. Базидиомы в виде шляпки с центральной, боковой ножкой, реже сидячие . 42.

- Базидиомы в виде шляпки без ножки, с зачаточной ножкой, распростерто-отогнутые, реже распростертые 48.

42. Ткань базидиомы желто- или темно-коричневая. Базидиомы одиночные или собраны в розетки из нескольких шляпок на общей центральной ножке или сидячие, вееровидные, воронковидные, полукруглые, лопастные; мягкие, водянистые, легко рвутся, в сухом состоянии легкие, хрупкие; в диаметре 3-30 см, толщиной 1-3 см. Поверхность шляпки щетинисто-волосистая, коротковойлочная, бархатисто-войлочная, неровная, неясно-зональная, слабобороздчатая, желто-ржавая, ржаво-коричневая, иногда с сероватым оттенком. Край заостренный, светлее остальной поверхности шляпки, снизу стерильный. Ткань мягкогубчатая, в свежем состоянии водянистая, в сухом волокнистая, крошащаяся; от желто-ржавой до желто-оранжевой. Гименофор трубчатый; поверхность желтая, оливково-зеленоватая, серовато-ржавая, у старых базидиом темно-бурая; трубочки низбегающие, длиной до 6-8 мм; поры угловатые, неправильные, слегка извилистые, с зубчатыми краями; (0,5)1-2 на 1 мм. На пнях, корнях, а также стволах живых хвойных деревьев. Гниль бурая, кубическая. - Трутовик Швейница, феолус Швейница, войлочно-бурый трутовик - *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.

- Ткань базидиомы светлая (белая, светло-желтая, светло-коричневая) 43.

43. Гименофор пластинчатый 44.

- Гименофор трубчатый 46.

44. Базидиомы в виде шляпок с центральной ножкой, мясистые, быстро загнивающие, светло-желтовато-коричневые, с оливковым оттенком, в центре буроватые, 3-10(15) см в диаметре, вначале выпуклые, затем почти плоские, с небольшим бугорком, с чешуйками. Ножка длиной до 10-15 см, толщиной до 1-1,5 см, беловатая, буроватая, у основания темнеющая и иногда вздутая, с белым шелковистым пленчатым кольцом под шляпкой. Ткань рыхлая, белая, с возрастом буроватая. Пластинки гименофора слегка нисходящие, радиальные, белые, со временем темнеющие. Под корой пораженных корней и стволов развиваются плоские ризоморфы (темные ветвящиеся мицелиальные тяжи). На пнях, валеже, корнях, стволах живых и отмерших хвойных и лиственных деревьев. Гниль белая, светло-желтая с тонкими черными линиями. - Опенок осенний, настоящий - *Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) Kumm.

- Шляпки с центральной ножкой или без нее, кожистые, кожисто-мясистые, деревянистые 45.

45. Шляпки диаметром 4-12 см, толстые, плотные, сначала выпуклые, затем воронкообразные, с загнутыми краями. Поверхность шляпки рыже-вато-желтая, кремово-желтая, с более темными чешуйками в нижней части. Край тонкий, извилистый. Ножка центральная, эксцентричная (смещенная вбок), боковая, чешуйчатая, беловатая, желтоватая, у основания деревянистая; длиной 2-8 см, толщиной 1-3 см. Ткань белая, кожисто-мясистая, у старых базидиом деревянистая. Пластинки низбегающие, зубчато-рассеченные, белые, желтоватые. На пнях и обработанной древесине хвойных, особенно на сосне; основной разрушитель шпал. Гниль бурая, трещиноватая. - Шпальный гриб - *Lentinus lepideus* Fr.

- Шляпки диаметром 1-3 см (редко до 5), сидячие до почти распростертых с отогнутым краем, прикрепляются к субстрату боком или суженным основанием в виде боковой ножки, вееровидные, половинчатые до округлых, сростаются боками или черепитчатые, реже одиночные; тонкие, сухие, мягкокожистые. Верхняя поверхность шляпки от беловатой до серой, войлочная, щетинисто-волосистая. Край тонкий, обычно загнут вниз. Ткань беловатая, буроватая, тонкая. Пластинки кожистые, вееровидные, радиально расходящиеся от суженного основания шляпки, с опушенными краями, от сероватых до серовато-розоватых и бледно-фиолетово-розоватых. На отмирающих и мертвых ветвях, стволах, пнях лиственных, реже хвойных пород, часто на заборах, дровах, стенах деревянных построек. Гниль белая. - Щелелистник обыкновенный, целевой гриб - *Schizophyllum commune* Fr.

46. Шляпки крупные, 5-35 (до 60) см в диаметре, 0,5-5 см толщиной. Базидиомы одиночные, реже скученные, мясистые, округлые, позже почковидные, вееровидные, в центре вдавленные. Поверхность шляпки кремовая, охряная, охряно-буроватая, с возрастом темнеет, покрыта крупными прижатыми коричневыми, темно-бурыми, концентрически расположенными чешуйками. Край цельный, тонкий, подвернутый. Ткань 1-4 см толщиной, мясистая, упругая, беловатая, соломенно-желтая, при высушивании пробковая, ломкая. Трубочки вначале короткие, ячеистые, затем до 5-10 см, низбегающие, беловатые, кремово-желтоватые, при высушивании темнеющие, неправильные, с разорванными краями. Ножка боковая, реже эксцентрическая, очень редко центральная, 3-10 x 2-6 см, в верхней части покрыта сетчатыми порами, беловатая, бледно-кремоватая, у основания темно-бурая, почти черная, вздутая, плотная. На живых и мертвых деревьях и пнях лиственных, как исключение хвойных пород. Гниль белая, ядровая. - Чешуйчатый трутовик, полипорус чешуйчатый, пестрец - *Polyporus squamosus* Huds.: Fr.

- Шляпки более мелкие и тонкие, 2-10 см в поперечнике, 1-3 см толщиной . . . 47.

47. Поверхность шляпки голая, гладкая, обычно блестящая, коричневатая, буроватая, красно-бурая, позже каштановая, по краю светлее. Базидиомы тонкие, воронковидные или вееровидные, одиночные или срастающиеся, мясисто-кожистые, упругие, со временем твердеющие, ломкие; в диаметре 4-12 см. Край острый, волнистый, часто лопастной. Ткань белая или буроватая, жесткомясистая, позже пробковая, твердая, ломкая. Поверхность гименофора белая до буроватой, желтовато-охряной; трубочки темнее ткани, белые, бледно-охряные, длиной 1-2 мм, обычно несколько более низбегающие с одной стороны ножки; поры округлые до угловатых, с тонкими, с возрастом с бахромчато надрезанными краями; 5-7(8) на 1 мм. Ножка плотная, у основания темно-бурая, почти черная, слегка опушенная, в старости голая, чуть блестящая; 1,5-3,5 см длиной, 0,5-1,5 см в диаметре. На стволах и пнях отмерших лиственных, как исключение хвойных породах. Гниль белая. - Полипорус каштановый - *Polyporus badius* (Pers.) Schw.

- Поверхность шляпки покрыта пучками коротких конических волосков, бархатистая, с возрастом голая, более или менее шероховатая, иногда с прижатыми чешуйками; буроватая, желто-бурая, серовато-бурая, охряно-бурая. Шляпки тонкие, мясистые, затем твердеющие, выпуклые, округлые, в центре чуть вдавленные; (1)1,5-5(6) см в диаметре, до 0,5 см толщиной. Край острый, бахромчатый, с волосками, в старости голый. Ткань белая пробковая, толщиной до 3 мм. Трубочки до 1-2 мм длиной, иногда низбегающие, бледно-охряные с беловатым налетом; поры округло-угловатые или радиально вытянутые, 0,3-1 x 0,2-0,6 мм. Ножка центральная, чаще одноцветная со шляпкой, внизу вздутая, чешуйчато-войлочная, в старости голая; длиной 1,5-3(4) см, в диаметре 2-5 мм. На пнях, валежных ветвях лиственных, изредка хвойных пород. Гниль белая. - Зимний трутовик, полипорус зимний - *Polyporus brumalis* Pers.: Fr.

48. Гименофор гладкий, бугорчатый или шиповидный
. 49.

- Гименофор трубчатый, лабиринтообразный, пластинчатый
. 55.

49. Гименофор гладкий или слабобугорчатый
. 50.

- Гименофор в виде конических шипов
. 53.

50. Гименофор светло-желтый, оранжево-желтый, с возрастом бледно-серый, гладкий. Базидиомы в виде кожистых шляпок шириной до 3 см, толщиной до 1 мм, часто располагающихся черепитчато, распростертые, распростерто-отогнутые. Поверхность шляпки жестковолосистая, с концентрическими зонами, желтая, охряно-желтая, в основании серая, зеленовато-серая. Край ярко-оранжевый. На отмерших ветвях и стволах листвен-

ных, изредка на живых деревьях. Гниль белая. - Стереум шерстистый, стереум жестковолосистый - *Stereum hirsutum* (Willd.:Fr.) Gray.

- Гименофор темный: лиловый, красный, красновато-коричневый, буроватый . 51.

51. Гименофор при повреждении изменяет цвет: из пурпурно-коричневого в свежем состоянии при прикосновении становится кроваво-красным. Базидиомы распростерты, распростерто-отогнутые, в виде раковиннообразно отогнутых шляпок 0,4-3 см в диаметре, толщиной менее 1 мм. Поверхность шляпки желто-бурая, бледно-коричневая, сероватая, с более темными концентрическими зонами, с радиально расположенными прижатыми волосками. Край белый, волнистый. Гименофор гладкий, слабобугорчатый. На древесине, сухостое, живых деревьях сосны, пихты, лиственницы, чаще ели. Гниль белая. - Стереум кровавой, стереум краснеющий - *Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schw.: Fr.) Fr.

- Свежий гименофор при повреждении не изменяет цвет 52.

52. Базидиомы в виде мягкокожистых полураспростертых шляпок шириной до 3 см, толщиной около 1 мм, часто срастающихся, реже распростертые. Верхняя поверхность шляпок войлочная, слабоволосистая, с неясными зонами, волнистая, беловатая, желтоватая, светло-коричневая, серая. Край светлее. Ткань со временем твердеет. Гименофор гладкий, иногда морщинистый, сиреневый, кремово-пурпурный, затем коричнево-пурпурный, при подсыхании буреет или бледнеет. На сухих ветвях, стволах, пнях лиственных деревьев, на заготовленной древесине, в постройках, часто на живых деревьях, особенно на плодовых. Гниль белая. - Стереум пурпурный, хондростереум пурпурный – *Chondrostereum purpureum* (Fr.) Pouz.

- Базидиомы в виде кожистых полураспростертых капюшонovidных шляпок толщиной до 1 мм, часто расположенных черепитчатыми группами. Верхняя поверхность шляпок слабовойлочная, волнистая, темно-коричневая, каштановая, с черноватыми зонами. Край узкий, пепельного цвета. Ткань вначале рыхловатая, жесткая, затем твердеющая, прочная, желто-рыжая. Гименофор гладкий или бугорчатый, бархатистый, красновато-коричневый с серо-пепельным налетом. - Стереум еловый - *Veluticeps abietina* (Pers. : Fr.) Hjor. et Tell. (*Stereum abietinum* (Pers.) Fr.).

53. Базидиомы в виде небольших белых, желтоватых шляпок или округлые . . 54.

- Базидиомы коралловидно-разветвленные, белые, затем желтеющие, жесткомясистые; размером до 40-50 см; состоят из многочисленных переплетенных, иногда согнутых в разных направлениях хрупких веточек. Гименофор на нижней стороне веточек шиповатый, шипы заостренные, белые, желтые, длиной 1-2 см. На валеже и живых лиственных (чаще на бе-

резе), реже хвойных деревьях. Гниль белая. - Ежевик (герициум) коралло-видный - *Hericium coralloides* (Scop.: Fr.) Pers.

54. Базидиомы состоят из многочисленных черепитчато расположенных, сросшихся у основания шляпок, образующих «этажерки». Шляпки сидячие, вееровидные, округлые, приросшие боком, листовидные, иногда языковидные с зауженным основанием, 5-12 x 1,5-15 x 2-3 см. Поверхность шляпки беловатая, желтоватая до грязновато-рыжей в зрелом состоянии, с возрастом выцветает, шероховатая, войлочно-волоknистая или с короткими белыми ворсинками, со слабыми желтоватыми концентрическими зонами или без них. Край острый, волнистый, у молодых экземпляров может загибаться вниз. Ткань в свежем состоянии мясисто-пробковая, белая, в сухом – роговидная, желтоватая. Гименофор шиповатый; шипы частые, мягкие, ломкие, конические, белые, позднее желтоватые, длиной до 2 см. На пнях, мертвой и живой древесине лиственных деревьев, как исключение на хвойных (на пихте). Гниль белая. - Ежевик северный, климакодон северный - *Climacodon septentrionalis* (Fr.) P. Karst.

- Базидиомы одиночные, сидячие, округлые до грушевидных, часто слегка уплощенные, суживающиеся у места прикрепления, 10-12 (до 20) см в диаметре, иногда на толстой ножке, от кремовых до светло-бежевых. Ткань в свежем состоянии мясистая, белая, при высыхании твердеющая, плотная, желтоватая, слегка буроватая. Гименофор шиповатый. Шипы длинные, до 3-6 см, цилиндрические, острые, прямые или несколько изогнутые, свисающие, белые, при высыхании буреющие. На живых или мертвых стволах дуба, реже на деревьях других лиственных пород (чаще на дубе). - Ежевик (герициум) гребенчатый - *Hericium erinaceum* (Bull.) Pers.

55. Ткань светлая: белая, светло-желтая, светло-коричневая
. 56.

- Ткань темная: бурая, коричневая, красновато-коричневая, оранжевая
. 79.

56. Гименофор трубчатый
. 57.

- Гименофор пластинчатый. Базидиомы сидячие или с вытянутым в виде ножки основанием, вееровидные, почковидные, черепитчатые или одиночные, иногда срастающиеся друг с другом по длине; 3-9 x 5-16 x 0,5-2 см. Поверхность шляпки бархатистая, радиально-морщинистая, зонально-бороздчатая, красновато-бурая до почти черной, желтоватая, у основания серовато-пепельная. Край острый, одноцветный со шляпкой, чаще светлее. Ткань пробково-кожистая, белая, слегка желтоватая, кремовая, буровато-желтая, 3-8 мм толщиной. Пластинки радиально расходящиеся, вильчато разветвленные, анастомозирующие (см. п.13), беловатые, серые; высотой 0,3-1 см, отстоят одна от другой на 0,5-1 мм. На пнях, ствола, валяе, на обработанной древесине лиственных пород, как исключение,

хвойных. Гниль белая - Березовый пластинчатый трутовик, лензитес березовый - *Lenzites betulina* (L.: Fr.) Fr.

57. Базидиомы подушковидные, копытовидные, вееровидные, одиночные или черепитчатые, в поперечнике до 10 см и более, иногда распростерто-отогнутые или распростертые 58.

- Базидиомы небольшие, в виде тонких шляпок, одиночных или собранных и черепитчатые группы, распростерто-отогнутые или распростертые 67.

58. Базидиомы в свежем состоянии мягкие, губчатые, водянисто-мясистые или мясистые 59.

- Базидиомы пробковые, волокнисто-пробковые, деревянистые 64.

59. Базидиомы черепитчатые, в небольших скоплениях, реже одиночные; широко прикрепленные или имеют суженное основание; водянисто-мясистые в свежем состоянии, волокнистые, ломкие, плоские, легкие в сухом. Отдельные шляпки половинчатые, вееровидные, округлые; до 40 см в поперечнике, до 7 см в толщину. Край волнистый, вначале тупой, в сухом состоянии тонкий, разделен на лопасти глубокими трещинами, подогнут вниз. Поверхность шляпки с тонким опушением, волнистая, радиально-складчатая, в свежем состоянии интенсивно-жёлтая, желто-оранжевая, часто с розоватым оттенком, с оранжевыми пятнами; с возрастом бледнеет. Ткань желтоватая до белой, в свежем состоянии мягкая, сырообразная, сочная; толщиной 0,5-4 см. Гименофор трубчатый. Поверхность гименофора одноцветная с трубочками; трубочки у свежих базидиом серно-желтые, длиной 2-4 мм; поры округлые, угловатые, вытянутые, с цельными, позже с зубчатыми краями; 2-4 на 1 мм. На живых, отмирающих стволах лиственных (чаще на дубе) и хвойных (чаще на лиственнице) пород. Гниль красно-бурая. - Серно-желтый трутовик – *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murr.

- Базидиомы одиночные, подушковидные, плоские, в виде половинчатых или вееровидных шляпок, редко с зачаточной ножкой, иногда расположенные черепитчатыми группами с общим основанием 60.

60. Базидиомы одиночные или черепитчатые, в виде подушковидных, половинчатых, вееровидных плоских шляпок; сидячие или с вытянутым основанием, иногда с короткой боковой ножкой; в свежем состоянии водянисто-губчатые, в сухом твердые, хрупкие, легкие; 5-10 x 2-5 x 1-4 см. Поверхность шляпки неровная, в свежем состоянии коротковолочная, щетинистая, белая, в сухом радиально-морщинистая, клочковатая, голая, соломенно-желтая до буроватой. Край острый, часто лопастной, подогнутый. Ткань белая, двухслойная: верхний слой белый, губчатый, толщиной 1-3

мм, примыкающий к трубочкам плотный, шелковисто-волокнистый, толщиной до 2 см. Поверхность гименофора белая, желтоватая, охряная; трубочки длиной до 1 см; поры угловатые до неправильных, с возрастом с рассеченными краями, извилистые, неравные; в среднем 1-3(4) на 1 мм. На древесине, пнях, валеже, сухостое, иногда на ослабленных живых деревьях хвойных, очень редко лиственных пород. Гниль бурая. - Северный трутовик, климакоцистис северный – *Climacocystis borealis* (Fr.) Kotl. et Pouz.

- Базидиомы иные; водянисто-мясистые, белые, желтоватые или буроватые, при высыхании твердеющие и обычно хрупкие 61.

61. Трубочки вначале белые затем охряно-желтоватые, рыжеватые, коричневато-бурые 62.

- Трубочки белые или слегка желтоватые 63.

62. Поверхность шляпки слегка опушенная, войлочная, позднее голая, радиально-волокнистая, мелко-бороздчато-морщинистая; белая, со временем или от прикосновения буроватая, ржаво-коричневая; окрашена неравномерно, зональная или неясно зональная. Базидиомы одиночные, срастающиеся боками, иногда с зачаточной ножкой или распростерто-отогнутые до резупинатных, сочные, мясистые, в сухом состоянии твердые, ломкие; 1-6 x 2-10 x 0,5-2 см. Край тонкий, иногда подогнутый. Ткань мясистая, белая, с возрастом буроватая, волокнистая, толщиной до 1-1,2 см. Поверхность гименофора белая, беловатая, буреет от прикосновения; поры округлые, угловатые, с возрастом извилистые, ирпексовидные; в среднем 3-4(5) на 1 мм. На пнях, опавших ветвях, валежной древесине хвойных пород. Гниль бурая. - Олигопорус хрупкий - *Oligoporus fragilis* (Fr.) Gilb. et Ryv.

- Поверхность шляпки бугристая или шероховатая, иногда морщинистая, неровная, вначале слегка опушенная, затем голая, молочно-белая, желтоватая, иногда с бледно-буроватыми зонами, по краю темнее, при высыхании охряная или ржаво-буроватая. Базидиомы одиночные, срастающиеся вдоль субстрата, сидячие, распростерто-отогнутые, приросшие основанием, основание иногда сужено в зачаточную ножку, консолевидные, полукруглые, раковинообразные, с вогнутой нижней поверхностью, почковидные; 2-8 x 2-12 x 0,5-2,5 см. Край острый, прямой, слегка подвернутый. Ткань белая, сочная, мясистая, позже мясисто-волокнистая, в сухом состоянии твердая, ломкая, 0,5-1,5 см толщиной. Поверхность гименофора белая, бледно-желтоватая, иногда с зеленовато-голубоватым оттенком, при хранении ржаво-буроватая; трубочки слегка скошенные, низбегающие, белые, в сухом состоянии буроватые; поры округлые или угловатые, с возрастом зазубренные и рассеченные до вытянуто-извилистых; в среднем 5-6 на 1 мм. На пнях, сухостое, валеже, древесине хвойных, реже лиственных

(особенно на осине) пород. - Олигопорус вяжущий, постия вяжущая - *Oligoporus stipticus* (Reps.: Fr.) Gilb. et Ryv.

63. Базидиомы сидячие, половинчатые, почковидные, плоские или слегка выпуклые, утолщенные к основанию, иногда с зачаточной ножкой или распростерто-отогнутые, сростающиеся, мягкие, сочные, водянистые, в сухом состоянии твердые, ломкие; 3-10 x 1,5-8 x 1-3,5 см. Поверхность шляпки с тонкой кожицей, слегка опушенная, белая, с возрастом кремовая, желтоватая, светло-серая, шероховатая, при высушивании грязновато-желтая, морщинистая. Край острый. Ткань белая, мягкая, губчатая, в сухом состоянии твердая, слабоволокнистая. Поверхность гименофора белая, кремовая, при высушивании светло-бурая; трубочки белые, затем желтоватые, 1,5-8 мм длиной; поры округлые или угловатые, иногда с зубчатыми краями, извилистые; в среднем 3-4(5) на 1 мм. На мертвой древесине лиственных, иногда хвойных пород. Гниль белая. - Тиромицес белоснежный - *Tyromyces chioneus* (Fr.) P. Karst.

- Базидиомы одиночные, сидячие, распростерто-отогнутые, половинчатые и широко прикрепленные, вееровидные и прикрепленные к субстрату суженным основанием, водянисто-мясистые, в сухом состоянии хрупкие; 2-5 x 3-9 x 0,5-2 см. Поверхность шляпки волосистая, белая, кремовая, бледно-серая, со слабо выраженной кожицей, при высушивании радиально-морщинистая. Край тупой, темнее поверхности шляпки. Ткань белая, мягкая, сочная, мясистая, в сухом состоянии хрупкая, слабо зональная, радиально-волоконная, толщиной 0,3-1 см. Поверхность гименофора белая, желтоватая, при высушивании кожано-желтая; трубочки белые, тонкостенные, мягкие, позже твердеющие; поры округлые или слегка удлиненные, с возрастом вытянутые, извилистые, с неровными краями; в среднем 4-6 на 1 мм. На мертвой древесине хвойных и лиственных пород. Гниль бурая. - Олигопорус серо-белый - *Tyromyces tephroleucus* (Fr.) Gilb. et Ryv.

64. Верхняя поверхность шляпки ржаво-бурая, темно-бурая до почти черной, радиально-морщинистая, матовая. Базидиомы в виде одиночных, реже черепитчатых, половинчатых, веерообразных плоских шляпок, 4-13 x 8-20 x 1-3 см. Край тонкий, волнистый, при высушивании подвернутый. Ткань мясисто-волоконная, беловатая, мягкая, затем пробковая, деревянистая, светло-коричневая. Поверхность гименофора беловатая, желтоватая, позже до темно-бурой; трубочки длиной 2-8 мм; поры округлые, угловатые; 3-5 на 1 мм. На пнях и стволах лиственных пород. Гниль белая. - Смолистый трутовик, ишнодерма смолистая – *Ischnoderma resinosum* (Fr.) P. Karst. (на хвойных встречается ишнодерма смолисто-пахучая – *Ischnoderma benzoinum* (Wahl.: Fr.) P. Karst., меняющая окраску ткани на более темную).

- Верхняя поверхность шляпки белая, желтоватая, светло-коричневая, серовато-коричневая или зеленоватая 65.

65. Гименофор с прямоугольными, вытянутыми, радиально расположенными порами, иногда почти лабиринтовыми. Базидиомы сидячие, половинчатые, плоские, неправильно подушкообразные, у основания с горбиком, одиночные, реже черепитчатые; 3-12 x 5-15 x 1-4 см. Поверхность шляпки зональная, опушенная, бархатистая, короткойлочная, белая, сероватая, с возрастом оголяется, желтоватая, светло-охряная, у основания темнее, нередко зеленоватая от присутствия водорослей. Край ровный, притупленный или острый, снизу стерильный. Ткань белая, желтоватая, пробковая, при высушивании твердая, толщиной до 3 см у основания. Поверхность гименофора белая, кремовая, светло-желтая; трубочки одно-, изредка 2-3-слойные, длиной 5-15 мм; поры длиной 1,5-5 мм, по ширине 1-2 на 1 мм. На пнях, сухостойных стволах и валеже лиственных пород. Гниль белая. - Горбатый трутовик, траметес горбатый - *Trametes gibbosa* (Pers.) Fr.

- Гименофор с округлыми или угловатыми порами 66.

66. Базидиомы половинчатые, полукруглые до округлых, подушкообразные, сидячие или с зачаточной ножкой, 5-20 x 5-20 x 2-6 см, редко крупнее. Поверхность шляпки белая, затем желтоватая, светло-коричневая, сероватая; гладкая, покрыта кожицей, растрескивающейся со временем. Край притупленный, округлый, позже подогнутый. Ткань белая, мягкопробковая, у свежих базидиом розоватая у слоя трубочек, позже волокнистая, легкая при высушивании. Поверхность гименофора белая, с возрастом буроватая; трубочки одноцветные с тканью; 2-8 мм длиной; поры округлые, цельнокрайние, у старых базидиом зазубренные; 3-4 на 1 мм. На отмерших, редко на живых Березах. Гниль бурая. - Березовая губка, березовый трутовик, пиптопорус березовый - *Piptoporus betulinus* (Bull.: Fr.) P. Karst.

- Базидиомы одиночные или по 2-3 в черепицеобразных скоплениях, сидячие, широко прикрепленные, половинчатые, выпуклые, утолщенные; 3-10 x 4-15 x 2-5 см. Поверхность у молодых базидиом ровная, бархатистая, белая, кремовая, с возрастом – шероховатая, почти голая, серовато-или кожано-желтая. Ткань толщиной до 4 см у основания, белая, кожистопробковая, с запахом аниса. Поверхность гименофора белая или желтоватая, позднее до буроватой; трубочки белые, 2-15 мм; поры округлые или угловатые, 1-2 на 1 мм, толстостенные, с возрастом – тоньше, с цельными, затем с зубчатыми краями. На живых и мертвых стволах ивы, реже осины и др. видах тополя. Гниль белая. - Душистый трутовик, траметес душистый - *Trametes suaveolens* (L.: Fr.) Fr.

67. Базидиомы водянисто-мясистые, мясистые или мясисто-войлочные 68.

- Базидиомы более плотные, пробковато-кожистые, кожистые 70.

68. Поверхность шляпки от тонкойвойлочной до волосистой, иногда зональная, белая, сероватая, иногда оранжево-желтая, с возрастом оголяющаяся, коричневая. Базидиомы распростерто-отогнутые, резупинатные, сливаются по длине субстрата или черепитчатые, редко одиночные; отогнутые шляпки мясисто-пленчатые, жесткомясистые; 0,3-3 x 0,8-4 x 0,1-0,3 см. Край тонкий, снизу стерильный, одноцветный с поверхностью базидиомы, на распростертой части плесневидный, пушистый, резко отграниченный, с возрастом загнутый вниз, волнистый. Ткань двойная: верхний слой беловатый, хлопьевидный, мясисто-войлочный, нижний, прилегающий к трубочкам, желатинозный, при высыхании роговидный. Поверхность гименофора одноцветная с трубочками; трубочки вначале белые, позже кремово-оранжевые, желтоватые, розоватые, длиной 0,5-1,5 мм; поры округлые или угловатые; 3-5 на 1 мм. - Скелетокутис бесформенный – *Skeletocutis amorpha* (Fr.) Kotl. et Pouz.

- Поверхность шляпки голая, слабо опушенная или покрыта редкими волокнистыми щетинками 69.

69. Поверхность шляпки белая, кремовая, бледно-охряная, иногда дымчато-серая; опушенная или голая, неясно зональная; от прикосновения на ней появляются желтовато-бурые пятна. Базидиомы распростертые, распростерто-отогнутые, сидячие; восковидные, мясисто-кожистые, при высыхании твердые; шляпки ногтевидные, розетковидные, веерообразные, черепитчатые или срастаются боками вдоль субстрата, длиной до 10 см и более, шириной до 1-10 мм, толщиной 1-4 мм. Край острый, у сухих шляпок подогнутый; край распростертой части базидиом узкий, белый, плесневидный, стерильный. Ткань белая, толщиной 1-2 мм. Гименофор низбегающий на распростертую часть базидиомы; его поверхность кремовая, при высушивании кремово-желтая до светло-охряной; трубочки белые, длиной 1-3 мм; поры округлые, цельнокрайние, 6-8 на 1 мм, на скошенном или вертикальном субстрате растянутые, неправильные, с разорванными краями. На валеже лиственных пород. Гниль белая. - Антродиелла полураспростертая - *Antrodiella semisupina* (Berk et M.A.Curt.) Ryv.

- Поверхность шляпки сначала белая, желтоватая, позднее сероватая, голубоватая, особенно от прикосновения; неровная, опушенная или с прижатыми щетинками, с возрастом голая. Базидиомы одиночные, реже срастающиеся боками вдоль субстрата или черепитчатые (по 2), прикрепленные к субстрату широким основанием, половинчатые, распростерто-отогнутые, в виде узких шляпок, водянисто-мясистые, в сухом состоянии хрупкие; 1 x 2 x 1 см, редко до 3-4 см в наибольшем измерении. Край острый, волнистый, иногда подвернутый. Ткань белая, во влажном состоянии мягкая, на изломе сероватая, синеватая, зеленоватая. Поверхность гименофора белая, сероватая, голубоватая (особенно при надавливании); трубочки белые, серые, мягкие, тонкостенные, длиной 0,5-5 мм; поры угловатые,

с возрастом извилистые, с зубчатыми краями; в среднем 3-4(5) на 1 мм. На отмершей древесине хвойных, изредка лиственных пород. Гниль бурая. - Олигопорус синеовато-серый, постия синеовато-серая - *Oligoporus caesius* (Schrad.: Fr.) Gilb. et Ryv.

70. Верхняя поверхность шляпки с ясно выраженными концентрическими зонами в виде борозд 71.

- Верхняя поверхность шляпки без ясно выраженных концентрических зон . . . 74.

71. Шляпки распростерто-отогнутые или резупинатные, иногда сидячие 72.

- Шляпки большей частью собраны в черепитчатые группы 73.

72. Поверхность шляпки орехово-бурая, бурая, каштановая, мягкоопушенная, в старости почти черная, голая или покрыта тонкой коркой, концентрически бороздчатая. Базидиомы сначала округлые, затем сливающиеся в большие пленки шириной до 15 см и более, длиной иногда до нескольких метров, распростертые, распростерто-отогнутые; на вертикальном субстрате верхний отогнутый край образует шляпки, срастающиеся боками, черепитчатые; 0,5-2,5 x 1-7 x 0,2-0,6 см. Край шляпки острый, волнистый, снизу стерильный. Ткань вначале мягкая, гибкая, позже твердая, жесткая, цвета древесины, бледно-буроватая до черноватой, 0,5-1 мм толщиной, с черной линией. Поверхность гименофора беловатая, буреющая от прикосновения, с возрастом серовато-буроватая; трубочки длиной 0,5-5 мм, толстостенные, прямые или скошенные, с гладкими краями; поры округлые или угловатые, иногда неправильные, лабиринтовидные, в диаметре 0,3-1 мм, в среднем 1-2 на 1 мм. На сухостое, валеже, пнях лиственных, как исключение хвойных пород. Гниль белая. - Датрония мягкая - *Datronia mollis* (Somm.: Fr.) Donk.

- Поверхность шляпки белая, желтоватая, пепельно-серая, у основания темно-серая, волосистая, концентрически-бороздчатая. Базидиомы от распростерто-отогнутых до полностью распростертых, округлые, затем сливающиеся по длине субстрата с образованием черепитчато расположенных отогнутых шляпок. Резупинатная часть до 10-15 см. Шляпки кожистые, ногтевидные или тонкие, плоские, шириной до 0,5-1 см. Край тонкий, стерильный, светлее остальной поверхности; шириной от 0,5 до 3 мм. Ткань кожистая, белая, толщиной до 0,5 мм, у основания отогнутых шляпок до 2 мм. Гименофор вначале сетчатый, затем лабиринтовидный с зубчато-надрезанными пластинками или ирпексовидный. Трубочки белые, бледно-кремовые, со временем буроватые; по краю базидиомы короткие, расщепляются, превращаясь в неправильные лабиринтовидные пластинки, плоские надрезанные шипы или зубцы, часто располагающиеся концентрическими рядами; поры по краю базидиомы в среднем 1-2 на 1 мм, пла-

стинки и зубцы у основания шляпки длиной до 5 мм. На мертвых, реже на живых стволах, ветвях и древесине лиственных пород, изредка на хвойных. Гниль белая. - Ирпекс молочно-белый - *Irpech lacteus* Fr.

73. Базидиомы тонкие, упругие, кожистые, черепитчатые, половинчатые, вееровидные, раковинообразные или в розетках, срастающиеся основаниями; прикрепляются к субстрату суженным основанием; 1-6 x 1-10 x 0,1-0,3 см. Поверхность шляпки бархатистая, гладкая, шелковистоблестящая, концентрически-зональная; зоны чередуются по характеру опушения и окраске: черные, серые, сине-черные, голубовато-бурые, желто-коричнево-бурые, желтовато-коричневато-серые, желтоватые, голубоватые. Край тонкий, острый, светлее остальной поверхности, снизу стерильный. Ткань белая, кожистая, иногда клочковатая, с темной линией под слоем опушения. Поверхность гименофора слоя белая, беловатая, кремовая, желтоватая. Трубочки длиной до 1-2 мм. Поры округлые до угловатых, края пор цельные, позже зубчато-надрезаны или, в среднем 3-5 на 1 мм. На отмерших стволах, ветвях и пнях лиственных реже на хвойных деревьях (ель, сосна), на обработанной древесине как складской и домовый гриб. Гниль белая. - Разноцветный трутовик, траметес разноцветный - *Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilat.

- Базидиомы кожистые, кожисто-пробковые, сидячие, сверху, как правило, выпуклые, обычно черепитчатые (в небольших или многочисленных скоплениях), распростерто-отогнутые, половинчатые, почковидные, вееровидные, у основания часто суженные и сверху с бугорком; 1-4 x 1,5-7 x 0,3-0,7 см. Поверхность шляпки со слабыми радиальными бороздками и бугорками, концентрически-зональная; зоны чередуются по характеру опушения: прижато- и вертикально-опушенные или войлочные, иногда голые, и по интенсивности окраски: сероватые, серо-охряные, светло-коричнево-охряные, ржаво-желтоватые, ржаво-коричневые. Край тонкий, прямой или волнистый, светлее остальной поверхности, снизу стерильный. Ткань тонкая, белая, с возрастом темнеющая, пробково-кожистая, с темной зоной под войлочным слоем. Поверхность гименофора белая, охряная, соломенно-желтая; трубочки длиной 1-2 мм, белые, кремовые, с возрастом охряно-коричневатые, буроватые или серовато-буроватые; поры от округлых до угловатых, цельнокрайние, 3-4 на 1 мм. На сухостойных и валежных стволах, пнях, ветвях лиственных, как исключение хвойных пород, на обработанной древесине, в постройках как домовый гриб. Гниль белая. - Разноцветный утолщенный трутовичок, траметес охряный - *Trametes ochracea* (Pers.) Gilb. et Ryv.

(*Trametes versicolor* отличается равномерным бархатистым опушением поверхности шляпки, более четкой зональностью в окраске, отсутствием бугорка в месте прикрепления к субстрату.)

74. Трубочки пепельно-серые, серовато-черные, в старости почти черные. Базидиомы сидячие, распростерто-отогнутые, редко распростертые,

обычно черепитчатые, тонкие, гибкие, мягкокожистые, при высыхании твердые, 1-4 x 2-7 x 0,1-0,5 см. Поверхность шляпки тонковолокнистая, бархатисто-волосистая, позднее шероховатая, голая; неясно зональная, ровная или слегка морщинистая, серовато-белая, бледно-серая, желтовато-сероватая, бурая. Край тонкий, острый, несколько волнистый, темнее остальной поверхности, снизу стерильный. Ткань мягкокожистая, в сухом состоянии пробковая, белая, с возрастом буроватая, отделена от трубочек тонкой темной линией. Поверхность гименофора серая, дымчатая, черноватая; трубочки длиной 1-2 мм, сероватые, темнее ткани; поры округло-угловатые, тонкостенные; 5-7 на 1 мм. На пнях, сухостое, валеже, изредка на ослабленных живых деревьях лиственных, изредка хвойных пород. Гниль белая. - Серый трутовик, бьеркандера опаленная - *Vjerkandera adusta* (Wild.: Fr.) P. Karst.

- Трубочки белые, серые, серовато-пурпурные, бурые, фиолетовые 75.

75. Трубочки белые, серые, желтоватые, желтовато-бурые 76.

- Трубочки серовато-буроватые, буровато-желтые, или коричнево-бурые с фиолетовым оттенком 77.

76. Базидиомы мясисто-кожистые, кожисто-пробковатые, сидячие, половинчатые, веерообразные, раковинообразные, одиночные или черепитчатые, срастающиеся основаниями и боками, часто с избегающим распростертым основанием, тонкие и плоские или утолщенные, с бугорком у основания; 2-7 x 3-10 x 0,2-1(1,5) см. Поверхность шляпки зональная, радиально-бороздчато-морщинистая, бархатистая, войлочная, белая, желтоватая, соломенно-желтая, в старости и при высушивании до охряной. Край острый, иногда слегка подогнутый. Ткань мягкокожистая до пробково-волокнистой, легкая, белая. Поверхность гименофора белая, кремовая, желтоватая, иногда буреющая; трубочки длиной до 5 мм; поры угловатые, цельнокрайние, 2-3(4) на 1 мм, с возрастом стенки трубочек растрескиваются, края становятся зубчатыми, поры -извилистыми, местами почти ирпексовидными или лабиринтообразными. На отмерших стволах, пнях и ветвях лиственных пород. Гниль белая. - Траметес опушенный - *Trametes pubescens* (Schumach.: Fr.) Pilat. От *Trametes hirsuta* отличается более светлой окраской.

- Базидиомы кожистые, пробково-кожистые, одиночные, иногда срастающиеся боками или черепитчатые, сидячие, реже распростерто-огнутые или с избегающим основанием, половинчатые, плоские, почти почковидные; 1-5 x 3-10 x 0,3-1 см. Поверхность шляпки грубоволокнистая, войлочно-щетинистая, зональная, концентрически-бороздчатая, желтоватая, кремовая, рыжеватожелтая, пепельно-серая или серовато-оливковая, иногда зеленоватая у основания (благодаря присутствию водорослей). Зо-

ны иногда различно окрашенные. Край утолщенный, закругленный, цельный или волнистый, до лопастного, или тонкий, острый, стерильный снизу, обычно темнее остальной поверхности. Ткань тонкая, кожистая, при высыхании жесткая, неясно зональная, белая, бледно-рыжеватая. Поверхность гименофора беловатая, желтоватая, буроватая, серая; трубочки длиной до 6 мм; поры округлые до угловатых, цельнокрайние, 2-4 на 1 мм. На сухостое, пнях, валеже и обработанной древесине лиственных пород (чаще на березе, тополе, ольхе), изредка на хвойных (на ели, пихте). Гниль белая. - Волосистый трутовик, траметес жестковолосистый - *Trametes hirsuta* (Wulf.: Fr.) Pilat.

77. Поверхность шляпки слабо опушенная, короткойлочная, шелковистая, блестящая, позже голая; с узкими концентрическими зонами; бледно-лиловая, затем выцветающая, беловатая, сероватая, желтоватая. Базидиомы сидячие или распростерто-отогнутые, половинчатые, веерообразные, клиновидные, лопастные, с зауженным основанием, черепитчато расположенные или срастающиеся боками, иногда розетковидные (особенно на торцах), плоские или слегка выпуклые, упругие, кожистые, 1-5 x 1,5-6 x 0,1-0,4 см. Край тонкий, острый, цельный или лопастный, обычно стерильный, ярче остальной часть шляпки. Ткань толщиной 0,5-1 мм, волокнистокожистая, белая или цвета древесины. Поверхность гименофора лилово-фиолетовая, светло- или темно-рыжегато-бурая, с более или менее интенсивным пурпурно-фиолетовым оттенком, грязно-фиолетовая, позднее бледнеющая до светло-буровато-желтоватой и буроватая; трубочки одноцветные с тканью или темнее, сначала длиной до 0,5 мм, позднее лопастевидно-удлиненные, до 5 мм, с возрастом с зубчатыми и разорванными на отдельные пластинки ирпексовидными краями; поры у молодых базидиом округлые или продолговатые, затем неправильные или извилистые, в среднем 3-4 на 1 мм. На сухостое, валеже, обгорелых стволах лиственных (особенно на березе), как исключение хвойных пород. Гниль белая. - Лиловый трутовичок, трихептум двоякий - *Trichaptum biforme* (Fr. in Klot.) Ryv.

- Поверхность шляпки войлочная или войлочно-опушенная, коричневая, буроватая, грязно-зеленая, серая, белая 78.

78. Базидиомы мягкокожистые, широко распростертые и сливающиеся, черепитчатые, изредка одиночные, распростерто-отогнутые или почти сидячие, иногда веерообразные; 0,5-1,5 x 1-3 x 0,1-0,2 см. У молодых базидиом преобладает лиловый, у старых светло-бурый оттенок. Поверхность отогнутых шляпок концентрически-бороздчатая, войлочно-бархатистая, мохнатая; грязно-беловатая, пепельно-серая, у основания темнее, иногда с желтоватым, буроватым оттенком, часто зеленоватая (благодаря присутствию водорослей). Край острый, от волнистого до лопастного, вначале с лиловым оттенком, позднее одноцветный с остальной поверхностью шляпки. Ткань двухслойная, толщиной до 1 мм, верхний слой беловатый,

мягкий, войлочный, нижний, примыкающий к трубочкам, слой сначала гибкий, кожистый, позднее твердый, жесткий. Поверхность трубчатого гименофора беловатая затем лиловатая, бледно-фиолетово-пурпуровая или желтовато-бурая до темно-бурой; трубочки короткие, прямые или скошенные, тонкостенные, вскоре стенки их разрываются и гименофор становится разорванно-зубчатым и ирпексовидным; трубчатая форма сохраняется иногда только по краю; поры вначале округло-угловатые, 2-4 на 1 мм, позднее извиристо-лабиринтоподобные до полностью разорванных. На валежных стволах и пнях хвойных пород, особенно ели. Гниль белая. - Валежный еловый трутовичок, трихартум пихтовый - *Trichaptum abietinum* (Dicks.: Fr.) Ryv.

- Базидиомы тонкие, мягкокожистые (при высушивании жесткие), сидячие, половинчатые, иногда веерообразные, с широким или зауженным основанием, или распростертые с отогнутым краем; одиночные, реже расположены черепитчато или сливаются боками; 1-3,5 x 1,5-5 x 0,1-0,5 см. Поверхность шляпки мягковолочная, с небольшими спутанными волосками, шелковистая, слегка концентрически бороздчатая, белая, грязновато-белая, сероватая, у основания обычно темнее. Край тонкий, острый, с фиолетовым оттенком, с возрастом буреющий, подгибающийся. Ткань тонкая, гибкая (при высушивании твердеющая), двухслойная: верхний слой кожистый, нижний, примыкающий к трубочкам, войлочный, более темный. Гименофор ирпексовидный, у основания шляпки в виде плоских зубцов и лопаток, к краю радиально-пластинчатый, пластинки надрезаны, фиолетовые, розовато-буровато-фиолетовые с серовато-лиловым налетом, с возрастом буреющие, отделены одна от другой на 0,3-0,8 мм, высота пластинок 1-4 мм. На древесине хвойных пород, чаще на сосне. Гниль белая. - Трихартум буро-фиолетовый - *Trichaptum fusco-violaceum* (Ehr.: Fr.) Ryv.

79. Ткань желтовато-оранжевая, желтовато-красная, темно-красная 80.

- Ткань темно-коричневая 81.

80. Базидиомы в свежем состоянии сочные, мясистые, с возрастом грубоволокнистые, упругие, при высыхании твердые, уменьшаются в размерах; одиночные или срастающиеся по 2-3; сидячие или с короткой толстой боковой ножкой, желвакообразные, подушковидные, округлые, языковидные, лопатообразные, в диаметре 5-30 см, толщиной 2-6 см. Поверхность шляпки голая, шершавая, часто слизистая, радиально-полосатая, оранжево-красная, кроваво-красная, желтовато-пурпуровая, с возрастом пурпурово-бурая. Край тупой. Ткань мясистая, пропитана красным соком, желтовато-бордовая, с мраморным рисунком от радиально расположенных более бледных прожилок, в старости темно-буро-печеночного цвета. Поверхность гименофора вначале белая, соломенно-желтая, розоватая, затем буроватая, влажная; трубочки свободные, не срастающиеся боковыми

стенками, цилиндрические, беловатые, бледно-желтые, в старости и при надавливании буровато-рыжие, длиной 1-1,5 см; поры 4-6 на 1 мм. На живых стволах ближе к основанию, часто в дуплах листовенных деревьев (особенно на дубе), на пнях. Гниль бурая. - Печеночница обыкновенная, фистулина печеночная – *Fistulina hepatica* Fr.

- Базидиомы мясисто-кожистые или пробковые, одиночные, срастающиеся вдоль субстрата, черепитчатые, сидячие, широко прикрепленные или веерообразные, распростерто-отогнутые, консолевидные, полукруглые; 2-8 x 3-11 x 0,5-1,5 см. Поверхность шляпок слабо зональная, опушенная, с возрастом голая, неровная, гладкая или мелкоморщинистая, вначале красно-оранжевая, киноварно-оранжевая, с возрастом обесцвечивается. Край тонкий, острый, снизу стерильный, шириной 1-2 мм. Ткань одного цвета с поверхностью, зональная, под действием раствора КОН чернеющая, вначале мягкая, губчатая, позднее мягкопробковая и эластичная, при разрыве клочковато-волокнистая, толщиной 2-10 мм. Поверхность гименофора киноварно-красная или красновато-желто-оранжевая; трубочки однослойные, светлее ткани, длиной 2-6 мм; поры округлые или угловатые, цельнокрайние, в среднем 2-3 на 1 мм. На мертвых стволах, ветвях, пнях листовенных пород, изредка хвойных. Гниль белая. - Пикнопорус киноварно-красный - *Rusporogus cinnabarinus* (Jacq.: Fr.) P. Karst.

81. Базидиомы в виде половинчатых, желвакообразных, копытообразных шляпок или распростерто-отогнутые 82.

- Базидиомы широко распростерты, резупинатные, в свежем состоянии мягкокожистые, при высыхании твердые и ломкие; развиваются под корой. Развитию базидиомы на стволе живого дерева обычно предшествует образование стерильных наростов (народное название «чага») до 40-50 см в диаметре, желвакообразной, неправильной формы (форма наростов зависит от характера повреждений березы); твердых, деревянистой консистенции; на разрезе коричнево-бурых, желтовато-коричнево-бурых с белыми прожилками, состоящими из бесцветных гиф. Поверхность наростов черная, неровная, растрескивающаяся. После гибели дерева под корой начинают формироваться базидиомы; по мере созревания спор образуются гребневидные выросты («упорные пластинки»); которые прорывают кору, обнажая гименофор. Поверхность гименофора одного цвета с трубочками; трубочки однослойные, скошенные, открытые, длиной 3-5(8) мм, рассеченные, беловатые, позже желтовато-буроватые и темно-бурые; поры округло-угловатые, вытянутые, с зубчато-рассеченными краями; 3-4 на 1 мм. На живых и мертвых стволах и пнях берёзы, ольхи, реже рябине, вязе, клёне, ясене. Гниль белая. - Скошенный трутовик, чага - *Inonotus obliquus* (Pers.: Fr.) Pil.

82. Базидиомы многолетние, сидячие, одиночные, приросшие к субстрату широким основанием, или сросшиеся по несколько, иногда чере-

питчатые по 2-3; копытообразные, подушковидные, полушаровидные, почти плоские, половинчатые; 5-15 x 4-8 x 1,5-6 см, Поверхность шляпки коричневая, рыжевато-бурая, умбровая до почти черной; вначале войлочная, позднее голая, шероховатая, бугорчатая, концентрически-бороздчатая. Край толстый, тупой, закругленный, часто неровный; ярче остальной поверхности: рыжеватый, светло-бурый, желто-бурый. Ткань мягкопробковая, при высушивании твердая; ржавая, коричневая, каштаново-бурая, под действием раствора КОН чернеющая; толщиной 2-3,5 см, с запахом аниса. Поверхность гименофора желтовато-коричневая, позже темнеет; трубочки длиной до 1,5 см, зарастают белым мицелием; поры округлые или слегка вытянутые, угловатые или извилистые, 1-2(3) на 1 мм. На пнях, валежной, обработанной древесине хвойных пород, преимущественно на ели. Гниль бурая. - Пахучий трутовик, глеофиллум пахучий - *Gloeophyllum odoratum* (Wull.: Fr.) Imaz.

- Базидиомы рыжеватые, желтовато- или рыжегато-коричневые, рыжегато- или темно-бурые, подушковидные, копытообразные, с тонкими закругленными или тупыми краями, не выступающими над поверхностью шляпки 83.

83. Базидиомы крупные, одиночные, изредка черепитчатые, сидячие, прикрепленные широким основанием, копытообразные, желвакообразные или треугольные в сечении, пробково-мясистые, затем твердеющие; 5-12 x 6-20 x 3-8 см. Поверхность шляпки неровная, иногда ямчатая, шероховатая, войлочная, щетинистая, позднее грубо волокнисто-щетинистая, неясно зональная, в старости оголяющаяся; рыжеватая, желто-коричневая, с возрастом ржаво-бурая, бурая, сероватая, радиально-морщинистая. Край закругленный, ровный или слегка волнистый, светлее остальной поверхности. Ткань волокнистая, охряная, буроватая, темно-бурая, шелковистая, толщиной до 3 см. У основания шляпки твердое песчанисто-зернистое ядро, бурое со светлыми прожилками. Поверхность гименофора рыжеватая, буровато-ржавая, коричнево-бурая; трубочки однослойные, хрупкие, длиной до 0,5-2,5 см; поры округлые или угловатые, в молодом возрасте с беловатым опушением, цельнокрайние, позднее разорванные; 2-3 на 1 мм. На живых стволах дубах, очень редко на других широколиственных деревьях. Гниль пестрая. - Дубовый трутовик, инноотус древолюбивый – *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr.

- Базидиомы более мелкие, в диаметре до 10 см, толщиной до 2-4 см, половинчатые или веерообразные, одиночные или черепитчатые 84.

84. Поверхность шляпки в молодом возрасте короткоопушенная, затем голая. Базидиомы сидячие, распростерто-отогнутые (в этом случае с широким низбегающим основанием), обычно черепитчатые или срастающиеся боками, располагающиеся рядами на горизонтальном субстрате; половинчатые, треугольные в сечении, у основания шляпки часто с бугор-

ком; 1-7 x 1,5-6 x 0,5-2 см. Поверхность базидиом радиально-морщинистая, неровная, неясно зональная, рыжеватая, желтовато-коричневая, красновато-коричневая, с возрастом темно-бурая до почти черной. Край острый, иногда притупленный, волнистый до лопастного, светлее остальной поверхности, у сухих образцов подворачивается внутрь. Ткань волокнисто-пробковая, водянистая, затем твердая, радиально-волокнистая, с шелковистым блеском, рыжая до темно-ржавой; толщиной 0,5-1,5 см. Поверхность гименофора рыжевато-бурая, светло-красновато-бурая, коричнево-бурая с серым, серебристым отливом; трубочки одноцветные с поверхностью гименофора, длиной 0,2-0,8 см; поры округло-угловатые, неравные, неправильные, с серебристым опушением по краям у растущих базидиом; в среднем 2-4 на 1 мм. На сухостое, валеже и пнях лиственных пород, особенно ольхи. Гниль белая. - Ольховый трутовик, лучистый (лучевой) трутовик - *Inonotus radiatus* (Sow.: Fr.) P. Karst.

- Шляпки сверху щетинистоволосистые
. 85.

85. Базидиомы тонкие, сидячие, с суженным основанием, иногда с зачатком ножки или с хорошо развитой боковой ножкой; обычно черепитчатые, половинчатые до вееровидных, плоские или слегка выпуклые, изредка с бугорком у основания; 2,5-9 x 2-6 x 0,2-1 см. Поверхность шляпки сначала грубоволосистая, прижато-войлочная, бархатистая, неясно зональная, желтовато-буроватая, желтовато-коричневая, с возрастом буреющая и оголяющаяся. Край тонкий, острый, при высыхании подворачивается внутрь, лопастный до почти зубчатого. Ткань двухслойная: сверху губчато-войлочная, желтовато-коричневая, коричневая, прилегающая к трубочкам плотная, радиально-волокнистая, рыже-бурая, желто-рыжая; с темной линией между слоями. Поверхность гименофора светло-, с возрастом и при высушивании ржаво-бурая до коричнево-бурой, по краю шляпки светлее. Трубочки одноцветные с тканью, иногда темнее; с неровными, в дальнейшем с зубчато-рассеченными краями; длиной 0,2-0,8 см. Поры угловатые, рассеченные, до почти лабиринтовидных; 1-3(4) на 1 мм. На стволах, у корневой шейки или на корнях хвойных пород, преимущественно ели. Гниль белая. - Еловый комлевой трутовик, онния треугольная – *Onnia triqueter* (Lentz: Fr.) Imaz. (син. *Polystictus circinatus* (Fr.) Karst. var. *triqueter* Bres.).

- Базидиомы толщиной до 3,5-4 см, одиночные или черепитчатые, широко прикрепленные, без ножки, сидячие, половинчатые, желвакообразные, с избегающим основанием, иногда с бугорком у основания, распростерто-отогнутые; 1,5-8 x 1,5-10 x 0,8-3,5 см. Поверхность шляпки жестковолосистая, войлочно-щетинистая, неровная, шероховатая, иногда неясно бороздчатая, светло-рыжая, рыжая до ржаво-бурой, ржаво-коричневой. Край тупой, подгибающийся внутрь, реже острый. Ткань пробковая, водянистая, при высыхании твердая, радиально-волокнистая, с шелковистым

блеском, рыжая до ржаво-бурой, бледнее к поверхности шляпки, толщиной до 2 см; у основания с твердым песчанисто-зернистым ядром, коричневым до ржаво-бурого с белыми точками и прожилками. Поверхность гименофора желто-охряная, коричнево-рыжеватая, буровато-коричневая до бурой, иногда сероватая; трубочки ржавые, рыжевато-коричневые, длиной 0,2-1,5 см; в старости с зубчато-разорванными краями; поры округлые до угловатых, на низбегающей части гименофора слегка скошенные и извилистые, в среднем 2-3(4) на 1 мм, отдельные поры - 1-2 мм. На сухостое, пнях и валеже осины, изредка других лиственных деревьев. Гниль белая. - Лисий трутовик, иноотус рыжий – *Inonotus rheader* (Pers.) Bond. et Sing.

Рекомендуемая литература

Бондарцева, М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые; Вып. 2. [Текст] / М.А. Бондарцева. СПб.: Наука, 1998. 391 с.

Бондарцева, М.А. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые; Вып. 1. [Текст] / М.А. Бондарцева, Э.Х. Пармасто. Л.: Наука, 1986. 192 с.

Воронцов, А.И. Технология защиты леса [Текст] / А.И. Воронцов, Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова. М.: Экология, 1992. 304 с.

Защита леса от вредителей и болезней [Текст]: справочник / А.Д. Маслов, Н. М. Ведерников и др. М.: Агропромиздат, 1988. 414 с.

Змитрович, И.В. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые; Вып. 3. [Текст] / И.В. Змитрович. М. – СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 278 с.

Кузьмичев, Е.П. Болезни древесных растений: справочник / Болезни и вредители в лесах России. Том I. [Текст] / Е.П. Кузьмичев, Э.С. Соколова, Е.Г. Мозолевская. М.: ВНИИЛМ, 2004. 120 с.

Кутафьева Н.П. Морфология грибов [Текст]: учеб. пособие. / Н.П. Кутафьева. Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2003. 215 с.

Методы мониторинга вредителей и болезней леса [Текст]: справочник / под общ. ред. В.К. Тузова. // Болезни и вредители в лесах России. Т. III. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.

Мухин, В.А. Грибы Среднего Урала [Текст]: справочник-определитель / В.А. Мухин, Х. Хотиранта, Н.В. Ушакова и др. Екатеринбург: Сократ, 2007. 200 с.

Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России [Текст] / МПР РФ. ВНИИЛМ. М., 2001. 86 с.

Переведенцева, Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы [Текст]: учебник для вузов / Л.Г. Переведенцева. СПб.: Лань, 2012. 272 с.

Санитарные правила в лесах Российской Федерации. Положение о государственной лесной охране Российской Федерации [Текст]. СПб.: Изд-во ДЕАН, 2006. 48 с. Дополнения к санитарным правилам, 2007.

Семенкова, И.Г. Фитопатология. Дереворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определятельные таблицы) [Текст]: уч. пособие / И.Г. Семенкова. М.: МГУЛ, 2002. 58 с.

Семенкова, И.Г. Фитопатология [Текст]: учебник для студ. вузов / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. М.: Академия, 2003. 470 с.

Чураков, Б.П. Лесная фитопатология [Текст]: учебник для вузов / Б.П. Чураков, Д.Б. Чураков. СПб.: Лань, 2012. 448 с.

Шевченко С.В. Лесная фитопатология [Текст]: учебник для вузов / С.В. Шевченко, А.В. Цилюрик. Киев: Вища школа, 1986. 384 с.

Составитель Зюсько А.Я.
к.б.н., доцент каф. ботаники и защиты леса УГЛУ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К НАПИСАНИЮ
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ ЛЕСНЫХ
ЗВЕРЕЙ И ПТИЦ ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ МЛА**



1. Как подготовить дипломную работу в Малой лесной академии по биологии лесных зверей и птиц

1.1. Цели и задачи

Заключительным этапом подготовки слушателей МЛА для обучения на лесохозяйственном факультете УГЛТУ является подготовка выпускной (дипломной работы). В работе должно проявиться углублённое изучение некоторых проблем лесной экологии, защиты леса, лесного и охотничьего хозяйства или вопросов междисциплинарного характера, нашедших отражение в тематике работы (проекта). Изучение и выявление практических аспектов экологических проблем и закономерностей для школьников разного возраста и различного уровня подготовки не одинаково возможно. Большое значение имеет наличие достаточного количества необходимой литературы, возможность консультации со специалистами, наличие достаточного количества материалов полевых наблюдений. Особое значение имеет наличие в работе практической части, основанной на материалах собственных наблюдений, так как личный опыт, подтверждённый затем данными литературных источников, быстро формирует у учащихся профессиональную ориентацию, легко выявляет сферу его будущих научных интересов.

1.2. Перечень рассматриваемых вопросов и примерный план дипломной работы по зоологической тематике.

Перед написанием дипломной работы слушатели выполняют ряд контрольных работ, которые постепенно вводят ребят в сферу изучаемых дисциплин. Предпочтительно, когда тематика контрольных работ и рефератов совпадает с дипломной работой, что позволяет наиболее полно отразить и разнообразить её тематику. В процессе подготовки разделов работы результаты собственных полевых исследований легко накладывается на информацию, содержащуюся в литературных источниках и тогда работа получается более содержательной и привлекательной, а школьник значительно расширяет своё мировоззрение.

<i>Разделы программы занятий МЛА, рекомендуемые для изучения перед дипломным проектированием</i>	<i>Литература источники и методические материалы</i>	<i>Вопросы, предпочтительные для включения в тематику дипломной работы (проекта)</i>
Звери и птицы и их взаимосвязь со средой обитания. Экологические группы птиц.		Плотность гнездования и летнее-осенняя численность водоплавающих. Морфологические особенности лесных курообраз-

<p>Морфологические особенности и особенности биологии лесных курообразных, когтелазящих и кустарно-лесных птиц.</p> <p>Дневные и ночные хищные птицы. Значение птиц в природе и для человека.</p> <p>Особенности гнездового поведения певчих птиц. Методы изучения гнездового поведения отдельных видов методом фотоохоты.</p>	<p>Мальчевский, 1981; Мальчевский, Голованова, Пукинский, 1972; Колосов, Лавров, Михеев, 1983; Михеев, 1975;</p>	<p>ных, особенности репродуктивного поведения и плотность гнездования (рябчик, глухарь, тетерев).</p> <p>Изучение гнездового поведения сов.</p> <p>Изучение гнездового поведения дневных хищных птиц.</p> <p>Фотографии, полученные в природе, рисунки, схемы, коллекции гнёзд (собираются после завершения наблюдений или ранней осенью).</p>
<p>2. Основные методы наблюдений, учета и оценки численности охотничьих животных).</p>	<p>Мальчевский, 1981; Колосов, Лавров, Михеев, 1983; Михеев, 1975; Наумов, 1963; Новиков 1953; Ошмарин, Пикунов, 1990; Потапов, 1990; Промптов, 1960;</p>	<p>Результаты учётов, наблюдений за токовым поведением, сроки пролёта (связь с фенологическими фазами), наблюдение за динамикой посещения и видовым составом птиц на кормушках, подкормочных площадках и кормовых полях.</p> <p>Изучение численности и плотности популяции различными методами весенних, летних и зимних учётов.</p>
<p>3. Методы самостоятельных исследовательских работ. Методы сбора и оформления коллекционного материала. Особенности камеральной обработки. Условия хранения и длительного пользования препаратами.</p> <p>Особенности сбора зоологического коллекционного материала (фотоальбомы, тематические рисунки, создание коллекций зоологических препаратов: перья, образцы следов, погадки, фототека кладок, коллекти-</p>	<p>Банников, Михеев, 1956; Михеев, 1975; Наумов, 1963; Новиков, 1953;</p> <p>Ошмарин, Пикунов, 1990;</p> <p>Потапов, 1990;</p> <p>Промптов, 1960; Рябицев, 2008;</p> <p>Шигалев, Шиманюк, 1987;</p> <p>Щербиновский, 1966;</p>	<p>Создание фототеки гнёзд и кладок птиц различных отрядов и экологических групп птиц.</p> <p>Определение и описание условий гнездования отдельных видов птиц, наблюдение за гнездовым поведением.</p> <p>Определение птиц по голосам и оценка плотности гнездования певчих птиц в различных типах, группах типов леса, парках, лесопарках.</p> <p>Кормовая база птиц и млекопитающих в лесах и пар-</p>

<p>рование систематических препаратов черепов млекопитающих, фонотеки голосов птиц).</p>		<p>как со сбором гербария, коллекции побегов древесно-кустарниковых видов, фото таблиц объектов питания.</p>
<p>4. Экологические группы млекопитающих. Экологические группы лесных зверей. Промысловые виды. Сезонные возможности наблюдения за отдельными видами. Следовая практика. Возможности наблюдения за кормовой активностью животных, используя следовую практику. Участие в ЗМУ и динамика численности промысловых видов (или одного вида). Биотехнические мероприятия кормовые поля, зимняя подкормка охотничьих животных. Учёты численности охотничьих животных.</p> <p>Вопросы охотустройства, оценка численности и плотности популяции видов охотничьих животных и птиц. Соотношение оптимальной и фактической численности отдельных видов. Соотношение плотности населения животных и птиц промысловых видов на осваиваемых в хозяйственном отношении и особо охраняемых природных территориях.</p>	<p>Новиков, 1953; Колосов, Лавров, Наумов, 1983; Ошмарин, Пикунов, 1990;</p>	<p>Эффективность проведения биотехнических мероприятий. Разработка и осуществление подкормки диких животных. Сравнение показателей плотности населения копытных (лося, косули, кабана) на территории охотхозяйств и заказников (или ООПТ) по результатам ежегодных ЗМУ (зимних маршрутных учётов). Изучение длины суточного хода зайца-беляка (лося, косули) в зависимости от высоты снежного покрова. Выявление зимних концентраций копытных (косуля, лось) по результатам весенних учётов по количеству зимних экскрементов. Результаты наблюдений на территории ООПТ (особо охраняемых природных территориях: заповедников, заказников, природных и национальных парков). Результаты учётов посещаемости солонцов, кормовых полей, кормушек. Разработка календарь проведения биотехнических мероприятий для охотничьих животных и локализация их (с привязкой к лесохозяйственным выделам). Учёт и изучение биологии редких и занесённых в Красную Книгу млекопитающих (бобр, европейская норка, выхухоль), или птиц (орлан-белохвост, скопа, большой подорлик, могильник, беркут).</p>

Рекомендуемая и дополнительная литература

- Банников А.Г., Михеев А.В. Летняя практика по зоологии позвоночных. М.: Учпедгиз, 1956. – 471 с.
- Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Васильева В.А., Кузнецова И.А. Млекопитающие Свердловской области. Справочник-определитель. Екатеринбург: «Екатеринбург», 2000. – 240 с.
- Большаков В.Н., Бердюгин К.И., Кузнецова И.А. Млекопитающие Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Сократ, 2006. – 244 с.
- Колосов А.М., Лавров Н.П., Михеев А.В. Биология промыслово-охотничьих птиц СССР. М.: Высшая школа, 1975. – 319 с.
- Колосов А.М., Лавров Н.П., Наумов Н.П. Биология промыслово-охотничьих зверей СССР. М.: Лесная промышленность, 1983. – 506 с.
- Кузнецов Б.А. Биотехнические мероприятия в охотничьем хозяйстве. М.: Лесная промышленность, 1974. – 224 с.
- Лесная энциклопедия: В 2-х томах. М.: Советская энциклопедия, 1985.–563 с.
- Майнхардт Х. Моя жизнь среди кабанов: Пер. с нем. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 128 с.
- Мальчевский А.С. Орнитологические экскурсии. Серия: Жизнь наших птиц и зверей. Вып.4. Л.: ЛГУ, 1981. – 296 с.
- Мамаев С.А., Кожевников А.П. Деревья и кустарники Среднего Урала: Справочник-определитель. Екатеринбург: Сократ, 2006. – 272 с.
- Михеев А.В. Определитель птичьих гнезд. М.: Просвещение, 1975.
- Наумов Н.П. Экология животных. М.: Наука, 1963.– 618 с.
- Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Сов. Наука, 1953.
- Ошмарин П.Г., Пикунов Д.Г. Следы в природе. М.: Наука, 1990. – 256 с.
- Потапов Р.Л. Тетеревиные птицы. Серия: Жизнь наших птиц и зверей. Вып.11. Л.: ЛГУ, 1990. – 240с.
- Природа Тюменского Севера. Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1991. – 192 с.
- Потапов Р.Л. Тетеревиные птицы. Л.: ЛГУ, 1990. – 240 с.
- Промптов А.Н. Птицы в природе. М.-Л., 1960.
- Рябицев В.К. Птицы тундры. Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1986. – 192 с.
- Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2008. – 634 с.
- Рябицев В.К., Тарасов В.В. Птицы Среднего Урала. Екатеринбург: Сократ, 2007. – 384 с.
- Тетеревиные птицы. М.: Наука, 1975. – 371 с.
- Формозов А.Н. Спутник следопыта. М.: Детгиз, 1959. – 320 с.
- Шигалев А.А., Шиманюк А. П. Изучение сезонных явлений (Пособие для учителей) М., 1987.
- Щербиновский Н.С. Сезонные явления в природе. М: Колос, 1966.
- Экология Ханты-Мансийского автономного округа./ Под ред. В.В. Плотникова. Тюмень: СофтДизайн, 1997. – 288 с.
- Энциклопедический словарь юного биолога. М.: Педагогика, 1986. – 352 с.
- Юргенсон П.Б. Охотничьи звери и птицы. М.: Лесная промышленность, 1968. – 308 с.
- Юргенсон П.Б. Биологические основы охотничьего хозяйства в лесах. М.: Лесная промышленность, 1973. – 174 с.

Дипломная работа, написанная по тематике, связанной с объектами животного мира выгодно отличается, когда содержит практическую часть, состоящую из наблюдений в природе, систематизации фактического материала наблюдений в табличном, графическом или ином варианте, его анализ с обсуждением материалов, заключение и выводы. Существенно увеличивается значение работы, если она сопровождается анализом данных, имеющихся в литературе с использованием их в сравнительных таблицах, диаграммах, графиках, совместно с собственными результатами.

Лес – исходная среда обитания для большинства наземных видов млекопитающих и птиц. Таёжные экосистемы имеют очень разнообразные условия для размножения и питания птиц.

Лесные таёжные ландшафты, впрочем, как и лесостепные и степные – населены большим количеством птиц и млекопитающих, составляющих сложные по структуре динамические сообщества. Каждая природная зона имеет своеобразный фаунистический состав. Тем не менее, для того, чтобы выявить особенности состава фаунистического комплекса или осуществить наблюдение за жизнедеятельностью какого либо вида животных, требуются значительные усилия и длительный или правильно выбранный период времени для наблюдения и сбора материалов.

Для написания дипломной работы в МЛА и тем более для полевых наблюдений имеется ограниченное время. Время учёбы в МЛА сопряжено с занятиями в школе. Очень важно в связи с этим правильно спланировать, сконцентрировать работу в поле и согласовать её с имеющимися возможностями наблюдения за животными, климатическими особенностями территории, транспортными возможностями для посещения наиболее удалённых территорий, где наблюдения за животными наиболее вероятно. Не следует забывать, что полевые работы требуют соблюдения правил техники безопасности и должны проводиться в сопровождении преподавателей, родителей или специалистов лесного и охотничьего хозяйства.

Полевые наблюдения.

Проводятся по упрощённой методике. Выбираются: объект, метод и период наблюдений, разрабатывается календарный план (ежемесячных, ежедекадных, еженедельных или ежедневных наблюдений в каникулярный период).

Все работы и в зимний и в летний период проводятся только с согласия и в сопровождении взрослых, родителей, руководителей школьных лесничеств или школьного учителя.

По каждому дню наблюдений составляется отчёт в дневнике (запись наблюдений: дата, время, место, погода, начало наблюдений, конец наблюдений, схема составляется карандашом, на жёсткой деревянной или пластмассовой дощечке с закреплённой на ней бумаге. Перед выходом в лес каждый слушатель МЛА инструктируется руководителем работ, оснащается схемой района, картой территории, ориентируется по сторонам света и в соответствии с ориентирами на местности, в обязательном порядке оснащается компасом, спичками, дневным запасом пищи.

Наиболее привлекателен для наблюдения в природе зимний период, особенно после установления устойчивого снежного покрова, так как по следам легко найти лёжку, место жировки, зафиксировать, где держатся те или иные животные и даже чем питаются, если это касается копытных и зайцеобразных.

НАПРИМЕР: Изучение зимнего питания зайца-беляка методом тропления. Наблюдатель выезжает в типичные местообитания зайца-беляка (иногда это сразу за околлицей, деревней, посёлком, городом).

Находится свежий след (лучше всего на следующий день после пороши). Движением «в пяту», обратно ходу зверя, определяется место лёжки, отмечается на карте (по отношению к хорошо заметным местным ориентирам или квартальным столбам). Затем начинается тропление с нанесением на схему движения зайца расстояния в шагах (лучше шагомером). Отмечаются все изменения направлений с помощью компаса и заносятся на схему все перемещения, «двойки», «тройки», скидки, остановки для «нажировки» с указанием видового состава потребляемых веточных кормов. Нажировочные затоптанные участки отмечаются на схеме кругами или квадратами, которые обозначаются цифрами и расшифровываются в дневнике (время, количество погрызов, диаметр веток и вид деревьев или кустарников погрызов, для определения в дальнейшем видового состава древесно-веточной диеты зайца-беляка). Не определённые в поле образцы побегов коллектируются для определения в камеральных условиях. Постепенно составляется коллекция зимних побегов древесно-кустарниковых растений, которая используется в дальнейшем для определения видов. Образцы трудно определяемых видов ставятся в воду и определяются легче после распускания листьев на побегах.

Очень благоприятны для наблюдений за птицами репродуктивный период (период размножения). Это наблюдение и учёт токующих птиц (глухарь, тетерев, рябчик, белая куропатка), учёт плотности

гнездования певчих воробьиных по голосам в садах, парках и различных группах типов леса.

Весьма интересны и информативны для наблюдений время весенних и осенних перелётов (изучение видового состава мигрантов, сроков пролёта, особенностей пролёта видов, занесённых в Красную Книгу России, Среднего Урала, Челябинской области, ХМАО), осенний период, когда молодая птица на крыле и численность её в лесных местообитаниях резко возрастает, осенний период очень благоприятен и для наблюдений за водоплавающими и околоводными птицами в местах их концентраций на остановках во время миграций (особенно для особо охраняемых природных территорий).

Отдельно следует обратить внимание о благоприятных возможностях наблюдения за охотничье-промысловыми видами, относительно многочисленными во многих районах Уральского федерального округа. Это наблюдение за поведением на токах, учёт тетеревиных на токах, летне-осенние учёты глухаря, тетерева, рябчика по выводкам, изучение заселения птицами отдельных типов местообитаний, учёты посещения кормушек, кормовых полей и подкормочных площадок охотничье-промысловыми птицами и млекопитающими, изучение эффективности проведения биотехнических мероприятий в хозяйстве или на отдельном егерском участке.

КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА

По материалам наблюдений составляются таблицы (материалы систематизируются). По материалам таблиц составляются диаграммы, гистограммы или графики. По материалам полевых наблюдений составляется план лесонасаждений, в каких выделах проводились учёты или наблюдения. Если имеется выкопировка из плана лесонасаждений, результаты тропления совмещаются с планами лесонасаждений в пределах отдельных лесохозяйственных выделов и кварталов лесничеств.

В литературном обзоре сопоставляются полученные данные с имеющимися в литературе сведениями и результатами других исследований, эти материалы помещаются в обсуждение результатов.

Описываются местообитания, где проводятся наблюдения (лес, поле болото). Лес отдельно дифференцируется на молодняки, жердняки и приспевающие и спелые насаждения (старый лес). Отдельно отмечается состав леса (ельник, сосняк, ивняк, смешанные насаждения с преобладанием осины, берёзы, сосны и т.д.) Эти данные уже дополняются по лесотаксационным материалам, имеющимся в лесхозе. В лесничествах имеются более точные материалы по составу леса,

по возрасту, характеристике живого напочвенного покрова. Вот почему важно определить точно на местности начало тропления, чтобы потом дополнить характеристику местообитания по лесотаксационным материалам.

Одним из основных условий существования экосистем, в том числе и лесных, является непрерывный поток энергии, осуществляемый через живой компонент экосистемы (биоценоз). Сообщество формируется, изменяется и существует на основе относительной устойчивости межвидовых связей, которые можно проследить через цепи питания (основные и относительно постоянные направления передачи энергии).

Любой участок леса – не просто насаждение, отдельный участок обитания, а часть естественной природной экосистемы. На все местообитания человек в процессе хозяйственной деятельности оказывает всё более сильное воздействие. В свою очередь, воздействие на лес, как среду обитания птиц и млекопитающих, вызывает смену доминирующих видов в лесных сообществах. Изменение возраста и состава леса также влечёт за собой изменения (перераспределение в местообитаниях) всего комплекса населяющих лес животных. Поэтому в пригородных лесах плотность популяции зайцев, белок и других некоторых средних по величине и крупных видов очень мала и наблюдать за ними относительно сложно. Однако на определённых участках в лесопарковых зонах создаются относительно благоприятные условия для проведения исследований (посещаемость кормушек и видовой состав птиц в течение зимы, изучение плотности гнездования птиц по голосам, локализация гнездовых участков отдельных видов в отдельных группах типов леса).

Поэтому в настоящее время очень важно и очень ценно любое наблюдение, любое обобщение, которое можно получить на материале в пригородной зоне или недалеко от сельского поселения.

Млекопитающие, птицы, насекомые, амфибии, рептилии – все животные всецело зависят от состояния лесных экосистем, одновременно поддерживая собственную (лесную) среду обитания в определённом состоянии динамического равновесия, определяя необходимые элементы устойчивости лесных экосистем. Поэтому наблюдение, изучение биологии как отдельных видов, так и сообществ и экосистем всегда актуально. В процессе подготовки дипломной работы недостающая информация берётся из научных изданий. В обязательном порядке обращается внимание на вопросы биологии, экологии или

систематики изучаемого объекта. Недостающий материал используется из источников, имеющихся в Интернете.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ ПО БИОЛОГИИ ЛЕСНЫХ ЗВЕРЕЙ И ПТИЦ

1. ВВЕДЕНИЕ (обоснование выбора тематики или объекта исследований).

2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ. (Составляется на базе лесохозяйственных материалов, при условии их отсутствия даётся физико-географическая характеристика по любым литературным источникам или краеведческим материалам, например «География Челябинской области...»).

2.1. Местонахождение и площадь лесхоза.

2.2. Лесорастительные условия и климат. Обращается внимание на благоприятные и неблагоприятные факторы.

2.3. Характеристика лесорастительных условий и лесного фонда (лесов).

2.4. Животный мир (или биология объекта наблюдения).

3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

3.1. Биологические особенности объекта.

3.2. Обоснование выбора места и методики наблюдения (исследований).

3.3. Количественные показатели времени наблюдений и объёма собранного и обработанного материала (распечатка дневников).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Результаты должны быть представлены в виде таблиц, диаграмм, графиков, фототаблиц и рисунков.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Предлагаем Вам примерные тематики наблюдений для написания дипломных проектов, которые относительно легко можно осуществить слушателями МЛА по биологии лесных зверей и птиц.

ЗИМНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

1. Зависимость длины суточного хода косули от состояния глубины снежного покрова.

2. Особенности зимнего питания зайца-беляка.

Зимнее питание беляка очень удобно проводить по результатам троплений. Тропление осуществляется через день после пороши. После нахождения свежего следа учётчик возвращается по нему в «пятю» (в обратном направлении передвижения зверька) до «лёжки». За-

тем, используя компас для корректировки направления, шагами (с применением шагомера), отмеривая расстояние составить примерную схему перемещения зверька, с учётом всех остановок на нажировочных участках, погрызах одиночных кустиков, побегов и пр. Составляется несколько таких схем. Результаты троплений заносятся в дневник, составляется таблица учёта наиболее употребляемых древесно-веточных кормов. Результаты собственных троплений сравниваются затем с литературными данными для различных природных зон.

3. Эффективность проведения биотехнических мероприятий в охотничьем хозяйстве.

4. Посещаемость зимних подкормочных пунктов зимующими птицами.

5. Динамика посещаемости кормушек косулей и кабаном в охотничьем хозяйстве. Данные соотносятся с результатами ежегодных зимних маршрутных учётов (ЗМУ) в хозяйстве.

6. Численность охотничьих животных и эффективность проведения биотехнических мероприятий в заказнике. Желательно использовать данные по динамике численности промысловых животных на соседних, опромышляемых участках.

7. Посещаемость кормовых полей в заказнике (охотничьем хозяйстве).

ВЕСНА. ЛЕТО.

1. Наблюдения за гнездовой жизнью большого пёстрого дятла (деревенской ласточки, дрозда-рябинника.....)

2. Наблюдения за колонией дроздов-рябинников в период размножения. Будьте осторожны, дрозды защищают колонию «дождём помёта».

3. Наблюдения за колонией ласточек-береговушек.

4. Плотность гнездования большого пёстрого дятла в различных группах типов леса.

5. Плотность гнездования (черного...пёстрого...) дятла в лесах разного состава и возраста.

6. Плотность гнездования зяблика (любых других или нескольких видов птиц) в различных группах типов леса.

7. Плотность гнездования некоторых видов воробьиных птиц в зависимости от возраста и состава лесных насаждений.

8. Видовой состав и плотность гнездования дятлообразных в южной (северной, средней) тайге.

9. Видовой состав и плотность гнездования опушечных видов.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ, ПРИРОДНЫЕ ПАРКИ, ЗАКАЗНИКИ, ОХОТНИЧЬИ ХОЗЯЙСТВА

1. Анализ рекреационной нагрузки в природном (национальном) парке.
2. Биотехнические мероприятия в национальном парке, направленные на улучшение условий зимовки (кабанов, косуль, оленей).
3. Мероприятия по охране редких и занесённых в Красную Книгу растений и животных в национальном парке ...
4. Особенности биологии редких видов млекопитающих национального (природного) парка.
5. Редкие растения заповедной зоны национального (природного) парка.
6. Мероприятия, направленные на охрану редких растений и животных в зоне рекреационного обслуживания НП.
7. Оценка устойчивости ландшафтов в рекреационной зоне и мероприятия по организации и оптимизации дорожно-тропиночной сети (в районе стоянок природного парка).
8. Динамика численности копытных по результатам зимних маршрутных учётов (в разных группах типов леса).
9. Динамика численности копытных в охотхозяйстве (заказнике) по результатам зимних маршрутных учётов.
10. Учёт и картирование тетеревиных птиц на токах в охотничьем хозяйстве.
11. Особенности репродуктивного (брачного) поведения глухаря на току.
12. Сроки токования и брачное поведение тетерева на току в НП.
13. Плотность гнездования рябчика по результатам осенних учётов на манок.
14. Определение численности тетеревиных птиц по результатам осенних маршрутных учётов по выводкам.
15. Распределение по местообитаниям (по результатам встречаемости на ленточных учётных маршрутах) тетеревиных птиц (глухаря, тетерева, рябчика) в различных типах леса.

ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР КОПЫТНЫМИ

1. Повреждаемость лесных культур лосем (косулей).....
2. Анализ посещаемости (и поедаемости) лесных отвлекающих насаждений в лесничестве.
3. Анализ повреждаемости лесных культур разного состава и возраста косулей и лосем.

4. Мероприятия, направленные на снижение повреждаемости лесных культур в лесничестве.

5. Эффективность огораживания при разработке вопросов определения влияния на повреждаемость лесных культур.

НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ НАПИСАНИЯ ПОЛНОЦЕННОЙ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ПРОЕКТА

Работа должна обязательно иметь практическую часть, выполненную дипломантом самостоятельно либо под руководством руководителя или специалиста лесного хозяйства.

Материалы собственных наблюдений оформляются в виде подробных дневников наблюдений либо в виде упрощённом (но не теряющем информативной ценности) табличном варианте. Черновые материалы, оформляются в виде приложения, либо непосредственно подшиваются в Приложение к работе (проекту).

Материалы дневниковых записей систематизируются, сводятся в таблицы. Желательно иметь фотоотчёт всех исследовательских работ.

Статистические материалы дублируются графической интерпретацией (диаграммами, гистограммами, графиками, по которым легко получить представление о характере изменения наблюдаемого параметра или явления, легко проиллюстрировать доклад во время защиты дипломной работы. Часто это превращается в компьютерный вариант доклада (презентацию), которая долго ещё потом служит автору, давая ему неоценимый опыт подготовки интересно представленных докладов на любую тему.

Кроме этого, работа сопровождается по возможности подробной картой-схемой. Она снабжена возможно полной информацией характера рельефа, растительности, состава и возраста, а также других параметров, характеризующих древесные насаждения или растительные ассоциации почвенного покрова. Такой подход облегчает задачу выявления основных факторов, определяющих существо изучаемого вопроса. Информативно богатые иллюстративные материалы делают доклад на защите диплома понятным, содержательным и интересным. Богатый иллюстративный материал должен также сопровождать и саму работу. Цифровой материал в графическом изложении легко интерпретируется и без труда превращается в обстоятельный доклад. (Не забывайте местные природоведческие материалы и культуру Малых Народов Севера, промысловую традицию местных поселений).

При использовании в табличных материалах или вообще в работе конкретных описательных или цифровых данных других авторов, следует делать своевременные ссылки (Юргенсон, 1968), а в списке литературы иметь соответствующие ссылки с полным библиографическим описанием литературных источников, которые располагаются в алфавитном порядке.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОХОТУСТРОИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ (ИЛИ МЕРОПРИЯТИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИГОДНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ОХОТНИЧЬЕГО ХОЗЯЙСТВА)

Краткая физико-географическая характеристика территории, выявление благоприятных и неблагоприятных факторов среды климатических и биотических (характеристика лесных насаждений, типы леса, групп типов леса, возраст, урожайность кормов, характеристика живого напочвенного покрова). Оценка наличия неблагоприятных (лимитирующих) факторов среды: высота снежного покрова, глубокое промерзание почвы, возвратные весенние холода, затяжные ледоставы, паводки. Не забывать, что для некоторых видов (например, тетерева) глубина снежного покрова является не лимитирующим, а необходимым фактором.

Оценка степени воздействия факторов антропогенного происхождения: фактор беспокойства, (частое посещение угодий – туризм, зимний лыжный туризм, сбор ягод, грибов, выпас скота, сенокошение, интенсивное ведение сельского хозяйства на территории полевых местообитаний, интенсивная лесохозяйственная деятельность...).

Последовательность охотхозяйственных расчётов представляется следующей последовательностью.

Осуществляется выделение территории на карте (границы, схема, карты, чертежи, фотографии). Желательно иметь как можно более крупномасштабную карту.

Затем проводится инвентаризация местообитаний охотничьих животных. Лесные территории легко анализируются по лесотаксационным описаниям и получается соотношение площадей выделенных типов местообитаний (суммарные площади лесохозяйственных выделов по выделенным типам местообитаний, определяются по лесотаксационным описаниям и землеустроительным данным, натурным ис-

следованиям на безлесных участках). Результаты получаются в виде таблицы 1 (пример).

Таблица 1

Соотношение площадей выделенных типов местообитаний
ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ

Типы местообитаний	Площадь выделенных типов местообитаний	
	га	%
Светлохвойные молодняки	7429	5,4
Светлохвойные жердняки	23351	16,8
Светлохвойные спелые	14700	10,6
Тёмнохвойные молодняки	972	0,7
Тёмнохвойные жердняки	2055	1,8
Тёмнохвойные спелые	2132	1,5
Лиственные молодняки	774	0,6
Лиственные жердняки	40264	29,0
Лиственные спелые	10504	7,6
Лесные поляны	6319	4,6
ИТОГО ЛЕСНЫХ	108500	78,2
Опушечная полоса	4850	3,5
Полевые местообитания	18050	13,0
ИТОГО ПОЛЕВЫХ	22900	16,5
Пруды	862	0,6
Озёра	5004	3,6
Реки	265	0,2
ИТОГО ВОДНО-БОЛОТНЫХ	6131	4,4
Прочие земли	1269	0,9
ВСЕГО	138800	100,0

3. В соответствии с показателями качественной оценки местообитаний охотничьих животных (таблица 2) проводится вычисление средневзвешенных показателей производительности местообитаний для каждого вида охотничье-промысловых животных.

4. Установление повидовых бонитетов (введение поправочных бонитетов в зависимости от наличия лимитирующих факторов среды) (табл. 3)

5. Определение оптимальной численности охотничьих животных по шкале оптимальных численностей и по видовым бонитетам, в зависимости от площади пригодных местообитаний.

Расчетная шкала оптимальных численностей охотничьих животных на 1000 га пригодных местообитаний

Виды охотничьих животных	Бонитет				
	I	II	III	IV	V
лось	6 и более	6-4	3	2-1	1 и менее
кабан	16 и более	10-16	8	4	2
косуля	80 и более	80-50	50-30	30-10	10 и менее
медведь	от 0,8 до 1	0,7	от 0,5 до 0,6	От 0,4 до 0,2	0,1 и менее
заяц-беляк	120	120-70	40	40-10	10 и менее
глухарь	80	50	30	15-8	8 и менее
тетерев	200	150-120	70	50-30	30 и менее

6. Изучение фактической численности (по рез ЗМУ и другим видам учётов)

(средние показатели за 3-5 или 10-летний период)

7. Составление таблицы соотношения оптимальной и фактической численности для определения направления использования хозяйства и определения объёма биотехнических мероприятий

8. Определение объёма биотехнических мероприятий в соответствии с нормативами (М.: ВНИИЛМ, 1987)

MIN – по средней численности

MAX – по показателям оптимальной численности

Справочные материалы для Курганской области:

Мероприятия рассчитаны на 5 – 10-летний период

Таблица 3

Оптимальная численность основных видов охотничьих животных

Виды охотничьих животных	Площадь пригодных местообитаний (тыс. га)	Средне-взвешенный показатель производительности	Средний повидовой показатель бонитета (поправочный бонитет)	Оптимальная численность, Особей	
				на 1000 га пригодных местообитаний	для всей территории
Лось	89,8	139	III (IV)	1,5	135
Кабан	53,9	69	IV(V)	2	108
Косуля	62,4	76	III (V)	8	499
Медведь	83,3	128	III(IV)	0,2	17
Заяц-беляк	108,5	86	III (IV)	25	2713
Глухарь	52,7	76	III(IV)	11,5	606
Тетерев	46,3	73	III(V)	30	1389
Рябчик	72,9	65	IV(V)	40	4534

Таблица 4

Фактическая численность и плотность популяции основных видов охотничьих животных

Вид животных	Показатели численности по годам					Средняя численность, гол.	Плотность, гол. на 1000 га лесных местообитаний
	2002	2003	2004	2005	2006		
Лось	50	62	108	99	95	83	0,76
Косуля	230	295	313	415	360	323	2,98
Кабан		8	20	41	41	28	0,26
Белка	906	783	1066	1453	1143	1070	98,64
Волк		1	2		1	1	0,01
Горностай	11	33	77	40	29	38	0,35
Заяц-беляк	711	728	1215	1004	1133	958	8,83
Куница	47	70	67	90	120	79	0,73
Колонок	14	3	11	7	4	6	0,06
Лисица	58	67	72	111	49	71	0,65
Рысь	4	10	15		9	10	0,09
Глухарь	401	573	500	985	?	615	5,67
Тетерев	711	2483	1347	1351	?	1473	13,58
Рябчик	2998	3314	4560	4602	?	3869	35,66
Речные утки	10100	10127	10327	11315	11131	10600	
Нырковые утки	5000	5721	5874	5471	5387	5485	
Лысуха	7100	7124	7114	6574	6117	6806	
Барсук	47	58	57	54	54	54	0,50
Медведь	11	12	12	12	9	11	0,10
Норка	110	123	149	359	137	176	1,62
Выдра			2		4	1,2	0,01
Бобр	46	54	92	101	127	84	
Ондатра			707	766	834	769	

Таблица 5

**Соотношение фактической и оптимальной численности
основных видов животных**

Вид животного	Площадь, пригодная для обитания, тыс. га	Оптимальная		Фактическая численность на момент охотустройства	
		Плотность на тыс. га	Численность, гол.	среднегодовая	% оптимальной
Лось	89,8	1,5	135	83	61,5
Косуля	62,4	8,0	499	323	46,5
Заяц-беляк	108,5	25,0	2713	958	35,3
Глухарь	52,7	11,5	606	615	101,5
Тетерев	46,3	30,0	1380	1473	106,0
Медведь	83,3	0,2	17	11	64,7
Кабан	53,9	2,0	108	28	25,9

Таблица 6

**Нормативные объёмы биотехнических мероприятий
для всей территории охотхозяйства**

Наименование мероприятий	Ед. Изм.	Объёмы работ по годам I-го пятилетия					Среднеежегодный
		2007	2008	2009	2010	2011	За II-пятилетие
Для лося:							
- солонцы	шт.	20	25	30	32	32	32
- подрубка осины	м ³	125	200	203	203	203	203
- выкладка соли	кг	600	750	900	960	960	960
Для кабана:							
- кормушки	шт.	3	5	7	9	11	11
- зерно	т	5	9	11	17	19	19
- корнеплоды	ц	101	190	250	350	389	389
Для косули:							
- кормушки	шт.	5	15	20	25	31	31
- выкладка сена	ц	25	37,5	50	62,5	75	75
- кормовые поля (вико-овсяно-гороховые)	га	2	4	6	8	10	10
Для зайца-беляка:							
- подкормочных точек	шт.	50	70	100	150	250	250
- солонцов	шт.	50	70	100	150	250	250
- выкладка соли	кг	150	210	300	450	750	750
Для глухаря и тетерева:							
- галечники и порхалища	шт.	20	25	50	60	70	70
- кормовые поля (овсяно-гороховые)	га	5	1,5	2,0	2,5	5,0	5,0

УЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ

1. ЗИМНИЕ УЧЕТНЫЕ РАБОТЫ

1.1. Учет зайца беляка методом двойного оклада.

Учет зайца беляка на пробных площадках методом двойного оклада и обработка материалов этих учетных работ проводятся так же как оклад копытных и крупных хищников. Объем работ по хозяйству должен составить не менее 4% площади лесных угодий.

По требованию Госохотучёга на этих же пробных площадках учитывается так же белка, горностай, заяц русак, колонок, хорь.

При очень высокой численности беляка работа на площадке может оказаться очень трудоемкой.

Размер площадки - не более 200 и не менее 100 га (0,5 _ х 2 или 0,5 х 4 км) при площади отдельных частей не более 25 га (лесной квартал в 100 га разделяется на 4 части).

Работать на такой площадке лучше вдвоем.

Время проведения учета по сравнению с учетом копытных может быть несколько смещено на более поздний период.

Условные обозначения: белка - Бел, горностай - Гр, заяц беляк - Зб, заяц русак - Зр, колонок - Кол, хорь - Х.

1.2. Учет зайца русака и лисицы методом двойного оклада.

В лесостепных и переходных районах, где практически отсутствуют крупные лесные массивы, и лесной фонд представлен островными лесами, в пределы хозяйства неизбежно будут включены открытые сельхозугодья. В этом случае одновременно с учетом других видов следует закладывать дополнительную учетную площадку в полевых угодьях для учета лисицы и зайца русака. Размер ее устанавливается в 500-1000 га, в зависимости от местных условий.

В эту пробную площадку должны входить как полевые угодья, так и их окрайки, занятые лесами.

Пробная площадка в полевых угодьях ограничивается на абрисе и в натуре. По местным ориентирам и компасу она разделяется на квадраты (части) размером не более 40-50 га. Объем работ не менее 4% площади полевых угодий.

1.3. Учет копытных шумовым прогоном.

При отсутствии устойчивого снегового покрова или, наоборот, при глубокоснежье, когда следовая активность резко падает, что в последующем, может в значительной мере снизить достоверность результатов окладного метода учета, вместо него следует проводить учет шумовым прогоном.

Площадку для прогона размером 4000-5000 м x 1000 м (400-500 га) выбирают по тому же принципу, что и при окладном учете.

Границы пробной площадки должны хорошо просматриваться, поэтому их следует прокладывать по достаточно широким просекам, границам лесного массива с открытыми угольями, болотами, вырубками и т. п.

На одной из узких сторон пробной площадки размещаются загонщики на расстоянии друг от друга не более 100 м. Одновременно на боковых, длинных и противоположной короткой сторонах пробной площадки размещаются наблюдатели. Наблюдателей должно быть столько, чтобы полностью просматривались границы площади прогона, за исключением стороны, занятой загонщиками.

После того как наблюдатели займут свои места, загонщики с шумом проходят всю пробную площадку до ее противоположной границы. При этом они должны соблюдать равнение и интервалы. Выгнанные с пробной площадки животные фиксируются наблюдателями, число их записывается, материалы передаются руководителю учетных работ. Обработка проводится охотоведом хозяйства или отделения.

Площади всех пробных площадок складываются, после чего путем несложных расчетов выводится плотность населения каждого вида животных на 1000 га угодий хозяйства.

Объем учета диких копытных методом шумового прогона должен охватывать порядка 25% площади угодий.

Метод сплошного шумового прогона относительно прост, дает достаточно надежные результаты, однако требует значительных трудозатрат - одних загонщиков (при короткой стороне площадки в 1000 м) должно быть не менее 10 человек, число наблюдателей зависит от возможности обзора по границам пробной площадки.

В прогоне на пробных площадках в качестве загонщиков могут участвовать лица любой охотничьей квалификации или даже школьники старших классов.

При четкой организации даже в короткий зимний день можно отработать на двух пробных площадках.

Расчет численности по территориальным показателям и хозяйству в целом производится методом прямой экстраполяции.

1.4. Учет зайца беляка шумовым прогоном.

Учет численности беляка на пробной площадке шумовым прогоном заменяет, при необходимости, учет этого вида окладным мето-

дом, при этом сохраняются нормативы относительно процента площади учета к общей площади лесных угодий хозяйства (4%).

Пробные площадки размером не менее 100 га каждая закладываются по тому же принципу, что и при окладном учете (в разных частях хозяйства, отличающихся составом угодий и т. д.).

Наилучший размер и конфигурация каждой пробной площадки 500 x 2000 или 500 x 4000 м.

Предварительно учетчики обходят границы пробной площадки и затирают все следы животных.

После затирки следов загонщики выстраиваются в линию по узкой стороне пробной площадки. По сигналу руководителя учета загонщики с шумом проходят пробную площадку до ее противоположной границы, соблюдая равенство и установленное между ними расстояние (не более 50 м). После этого руководитель учета и его помощники вновь обходят пробную площадку по ее границам и по числу свежих гонных следов определяют численность ушедших с нее животных. При высокой численности беляка этот метод является менее трудоемким, чем окладной учет.

1.5. Учет на маршрутах.

1.5.1. Линейные маршруты.

Учет на маршрутах следов охотничьих животных преследует 2 цели. Он дает, при использовании коэффициента следовой активности, материал для расчета плотности населения животных на единицу площади (1000 га), а в чистом виде является относительным учетом, определяя количество следов отдельных видов на 10 км маршрута. Этот показатель можно использовать также, для сравнительного сопоставления следовой активности по годам, по обходам, по типам и группам типов угодий и т. п. В целом относительный учет дает подтверждение, что плотность населения животных находится в прямо пропорциональной зависимости от их следовой активности. Работы на линейных маршрутах и пробных площадках тесно взаимосвязаны, поскольку прохождение ходов на пробных площадках с фиксацией следов по их видовой принадлежности есть ничто иное, как линейные маршруты.

Объем данных работ не должен быть менее чем 25 км маршрута на егерский обход, а если площадь обхода превышает 5000 га, то 25 км на каждые 5000 га угодий, плюс отрезки маршрутов проходимых при учете животных на пробных площадках.

Маршруты должны быть проложены в каждом егерском обходе с таким расчетом, чтобы соотношение пересекаемых ими типов угодий

имело бы такую же соотносительность как на всей площади данного егерского обхода. Маршруты приурочивают к визирам, нешироким квартальным просекам, лесным дорогам и хорошо заметным тропам. Маршруты не следует прокладывать по широким просекам, асфальтированным и улучшенным грунтовыми дорогам и местам, где на значительном протяжении ход совпадает с границами разнотипных угодий, особенно по опушечной линии (лес - поле). Основная часть маршрута должна проходить поперек рельефа, частого прохождения по пойме следует избегать.

Маршрут следует располагать так, чтобы учетчик делал как можно меньше холостого хода, что достигается на маршрутах, имеющих форму кольца или полукруга. Возможны и прямолинейные маршруты, например, учетчик в день затирки проходит от деревни до охотбазы или егерского кордона, а на следующий день, при фиксации следов, возвращается в исходный пункт.

Как и при окладном учете, здесь нельзя использовать снегоходы и брать с собой собак.

Накануне дня учета на маршрутах затирают все следы животных. На следующий день, при повторном прохождении, на абрисе, составленном на основе плана лесных насаждений, отмечаются свежие следы всех охотничьих зверей, пересекающих линию маршрута. Стрелкой показывается направление следа, буквенное обозначение вида - такое же, как при окладном учете. Заячья тропа обозначается двойной линией и при подсчете следов принимается как 3 зайца. Если к лыжне вышла лисица, волк, рысь или другой зверь и повернули обратно или пошли вдоль нее, то также следы засчитываются как пересекающие маршрут.

Для Госохотучета маршруты разделяются по 3 группам типов угодий лес, поле, болото.

Ориентировочно дневная норма выработки может составить 10-15 км, в зависимости от сложности прохождения маршрута - глубокий рыхлый снег, захламленность, сложно пересеченный рельеф и т. п. В горных условиях протяженность маршрута можно сократить до 7-8 км.

Учет следов должны выполнять достаточно квалифицированные работники, которые могут определить на снегу видовую принадлежность следа, его направление и число прошедших животных, в последнем случае (при пересечении тропы копытных и др.) их число можно попытаться уточнить троплением до разбоя тропы на отдельные следы. Поскольку маршрут прокладывается, в основном поперек

рельефа, показатель количества следов на 10 км для околородных зверей - норки, выдры, бобра не выводится.

Обработка учетных материалов этого вида работ предельно проста. Складывается километраж всех маршрутов, и число следов каждого вида, после чего вычисляется количество следов отдельных видов зверей на 10 км маршрута. Далее, при перемножении показателя количества следов на 10 км маршрута на пересчетный коэффициент (коэффициент следовой активности) получают плотность отдельных видов на 1000 га угодий, далее определяется численность животных в разрезе егерских обходов и по хозяйству в целом.

Например, площадь хозяйства составляет 30000 га, из них площадь пригодных угодий для лося равна 25 тыс. га. Общая протяженность маршрутов по лосиным угодьям оказалась равной 250 км, при этом отмечено 142 следа лося. Тогда количество следов в пересчете на 10 км маршрута будет равна $(142 \times 10) : 250 = 5,7$, площадь населения на 1000 га пригодных угодий, при пересчетном коэффициенте 0,49 - $5,7 \times 0,49 = 2,7$ гол., общая численность по хозяйству $(25000 \times 2,7) : 1000 = 68$ гол.

Пересчетный коэффициент (коэффициент следовой активности) для конкретного региона можно получить в отделе охотничьего ресурсоведения ЦНИЛа Охотдепартамента Минсельхозпрода России (Госохотучет) через отдел охраны и защиты леса Федеральной службы лесного хозяйства России. Если пересчетный коэффициент на текущий год Госохотучетом не выведен, можно пользоваться среднегодовым или прошлогодним.

Результаты учета животных на линейных маршрутах контролируют цифровые показатели учета на пробных площадках, однако, при любом расхождении следует придерживаться результатов учетных работ на пробных площадках.

В исключительных случаях, при невозможности закладки проб, можно ограничиться данными учетных работ полученных на линейных маршрутах.

2. Учет на подкормочных площадках.

2.1. Учет копытных у кормушек

Если учет копытных на пробных площадках, по каким-либо причинам, не был проведен в оптимальные сроки, то, с наступлением глубокого снега, когда следовая активность зверей падает, этот вид учетных работ можно заменить учетом на подкормочных площадках.

Около кормушек наибольшее число кабанов, косуль и, особенно, оленей концентрируется к концу февраля - началу марта. В это время и следует проводить их учет.

На некотором расстоянии от подкормочной площадки с подветренной стороны устраивается лабаз или устанавливается вышка. Точки наблюдения должны быть хорошо замаскированы, все стороны хорошо просматриваться. Оптимальная высота площадки или лабаза - 6 м.

Подсчет животных проводится в разное время суток, для чего учетчики должны меняться через определенный промежуток времени. Это объясняется тем, что не все звери, посещающие определенную подкормочную точку, приходят на кормежку в одно и то же время. Обычно одна группа сменяет другую, в перерывах могут приходиться одиночки.

Для подсчета животных в ночное время крайне желательно использование приборов ночного видения.

Данный метод учета позволяет отмечать не только видовую принадлежность, число, но, также пол, возраст и индивидуальные особенности некоторых животных. Запись можно вести по следующей форме:

Таблица 2 (образец)

Учет животных на подкормочной точке

Хозяйство – Вяземское
Егерский обход №1
Дата 10-11 марта 1998 г.
Николаев В.А. 13-18 час.
Никонов А.И. 18-24 час.

Лесничество – Александровское
Наблюдательная точка №3
Учетчик Иванов Н.Т., 08-13 час.

Бурков Т.С. 24-06час

Час.мин	вид	Колич.	В том числе			Примечание
			самок	самцов	молодых	
9.30-11.00	Ол	8	2	2	4	
	Ол птн	30	15	5	10	
19.00-20.45	Кб	1				секач
21.15-22.50	Кб	7	1		6	
23.40-0.50	Кс	6	4	2	5	
02.30-04.00	Кб	6	1			
04.45-05.50	Кс	2	2			

Из приведенного примера, очевидно, что к данной подкормочной точке тяготеют 8 благородных и 30 пятнистых оленей, два выводка кабанов и один секач, 8 косуль. Однако для более точного учета на каждой подкормочной точке необходимо проводить наблюдение в течение 3-х суток подряд.

При обработке результаты на всех кормовых площадках суммируются.

В мягкие малоснежные зимы подкормочные площадки посещают далеко не все животные, в этом случае на достоверность материалов рассчитывать трудно.

Школьники участвуют в наблюдениях днём, результаты всех наблюдений имеют право использовать в своей работе.

3. ВЕСЕННИЕ УЧЕТНЫЕ РАБОТЫ.

3.1. Учет копытных.

3.1.1. Учет лося по количеству зимних дефекаций.

Этот вид учетных работ проводится в случаях, когда результаты обработки материалов зимних учетных работ вызывают сомнение или они вовсе не проводились, в связи с отсутствием или недостаточностью снегового покрова, т.е. один из видов учетных работ, заменяющих учет на пробных площадях методом тройного оклада.

Метод весеннего учета численности лося по количеству зимних дефекаций по точности не уступает прогону и тройному окладу, требуя при этом значительно меньшего числа исполнителей.

Сущность метода сводится к подсчету зимних дефекаций животных, которые, при переходе зверей на питание древесно-веточными кормами приобретают вид "орешков". Среднее число кучек, оставляемое в сутки одним лосем, составляет 14. Общее количество дефекаций, выделяемых за зимний период одним лосем, определяется количеством дней, в течение которых зверь питается грубыми кормами. Для средней полосы его продолжительность, округленно, равна 200 дням, а сезонная норма экскрементов -2800 кучкам (200 x 14).

Этот показатель дает возможность перейти от количества учтенных дефекаций к численности поголовья лосей.

Учет дефекаций проводится весной в первые дни после схода снега и до того, как поднявшаяся трава сделает обнаружение кучек затруднительным.

На площади, которую подлежит охватить учетом, замечаются маршруты, пересекающие эту площадь с густотой 1 км на каждые 100

га. Совпадение маршрутов с дорогами и просеками исключается, так как это может привести к занижению учетных данных.

Учетчики должны проходить по намеченным маршрутам, подсчитывая встречающиеся им кучки лосиных дефекаций на ленте шириной в 3 м (по 1,5 м справа и слева от линии хода) и фиксируя длину пройденного маршрута, желательно, путем измерения расстояния по карте или масштабному плану. Другие измерения - по числу шагов или затраченному на проход маршрута времени - менее приемлемы. Это позволит по окончании работы на каждом маршруте получить непосредственную площадь ленты учета (например, 10 пройденных километров при 3-х метровой ширине ленты дадут площадь ленты учета в 30 000 м², или 3 га).

Данные, полученные на отдельных маршрутах (площадь, охваченная учетом, и количество обнаруженных дефекаций лося), суммируются и дают общую площадь учетных лент и общее количество подсчитанных на них экскрементов.

Математическую обработку материалов следует проводить по специальной ведомости (см. табл.8).

Таблица 7

Ведомость учета дефекаций лося.

№ № маршрутов	Протяженность маршрутов, м	Ширина учетной ленты, м	Площадь учетной ленты, м ²	Учтено кучек дефекаций лося
1	11000	3	33000	92
2	8000	-	24000	80
3	13000	-	39000	101
4	22000	-	66000	89
всего	54000	3	162000	362

При использовании приведенных цифр получается, что на площади 162 000 м², или 16,2 га было учтено 362 кучки лосиных экскрементов.

Дальнейший расчет ведется так. На 1 га приходится $362 : 16,2 = 22,4$ кучек дефекаций. На 1000 га, соответственно, 22400 кучек, было оставлено $22400 : 2800 = 8$ лосями. Таким образом, плотность населения лося на охваченной учетом площади равна 8 лосям на 1000 га.

Опытным путем установлено, что один учетчик за день может подсчитать дефекации на маршруте в 10 км, т.е. охватить учетом площадь в 3 га, а достоверность этих учетных работ достигается прохождением 10 км на каждые 1000 га пригодных угодий.

Между сходом снега и появлением травы, обычно, проходит 10-15 дней. За этот период протяженность учетных маршрутов, пройденных одним исполнителем, может быть доведена до 100-150 км, а охваченная учетом площадь (ширина учетной ленты), соответственно, до 30-45 га, что будет соответствовать охвату учетом 10-15 тыс. га. Таким образом, например, на проведение учета лося в хозяйстве 70 тыс. га, при площади пригодных для данного вида угодий 60 тыс. га. потребуется 4-5 учетчиков, задействованных на 10-15 дней.

Этот вид учетных работ может проводиться не только силами егерского состава, но и достаточно опытными охотниками в счет установленного правлением РООиР ежегодного трудоустройства.

3.2. Учет боровой дичи на токах.

3.2.1. Учет глухаря.

Учет глухаря на токах заключается в подсчете поющих на территории хозяйства самцов (петухов). Он проводится ежегодно во всех хозяйствах, желательна натурная проверка всех токов. В первую очередь проверяются крупные тока, на остальных, в крайнем случае, возможно установление числа поющих петухов, опросными сведениями или по прошлому году.

Цель учета - проверка сохранности токов, определение числа поющих петухов, расчет весенней, а при получении среднего числа птиц в выводке в период летне-осенних учетных работ и осенней численности вида.

Подсчет на току проводится в период разгара токования, при благоприятных погодных условиях, затухание токов совпадает с распусканием березового листа до размеров рублевой монеты.

В зависимости от размеров каждого тока число учетчиков меняется. В среднем на каждые 25 га площади тока должен приходиться один учетчик.

Методика учета сводится к следующему. С вечера (за 1-1,5 часа до захода солнца) учетчик или учетчики должны быть на току. Если учетчик один, он занимает место в центре тока, если учетчиков несколько, они делят площадь тока на участки и каждый занимает место в центре своего участка.

У каждого учетчика должны быть: карточка учета, план-абрис, компас и сверенные часы.

С начала подлета глухарей учетчики по своим участкам ведут подсчет подлетающих птиц, фиксируя время посадки каждой из них по часам, направление от учетчика к месту посадки по компасу, приблизительное расстояние от учетчика до места посадки глухаря.

Места, где были услышаны посадки глухарей, наносятся на план-абрис тока. Не следует путать короткие перемещения находящихся на току глухарей с подлетом новых птиц.

С наступлением полной темноты учетчики покидают ток и возвращаются на него только за 1-3 часа до рассвета. При уходе с тока и при возвращении на него должны соблюдаться тишина и осторожность, чтобы не потревожить слетевшихся глухарей.

Таблица 8

Хозяйство _____

Обход _____

Место тока _____

Описание тока _____

Вечерний учет на подслухе					Утренний учет на песне			При-мечание		
Дата время учета (начало- окон- чание)	Время по- садки	Время пе- ремещения				Дата время учета (начало- окон- чание)	Пою-щие и время начала песни		Мол- чуны	Не об- на- руже- но
		1	2	3	4					

Прилагается абрис тока

Исполнитель _____

(должность, подпись)

В ранне-утренние часы, заняв те же места, что и вечером, и дождавшись начала пения глухарей, учетчики начинают подсчет. При этом в карточке отмечают начало песни каждого глухаря, направление и расстояние до него. На план тока наносят приблизительно место нахождения поющей птицы.

С восходом солнца каждый учетчик сопоставляет по абрису тока места вечерней посадки и утреннего пения учтенных глухарей. Число глухарей, подлетевших с вечера, но не учтенных по песне утром, должно быть проверено подходом к отмеченным на абрисе местам посадки и подъема не певших глухарей на крыло.

По окончании учета исполнители, сравнивая свои материалы, устанавливают общее число прилетевших вечером, певших или не певших утром глухарей. Фиксация времени, места посадки и пения каждого глухаря включают возможность учета одной птицы разными учетчиками.

Камеральная обработка данных учета глухаря на токах сводится к составлению плана тока. План составляют на основе абриса учетчика (или нескольких абрисов, если на току было одновременно несколько человек), при перенесении данных о наличии птиц в том или ином участке тока на общий план сопоставляется направление и время отметки мест посадки и пения птиц на абрис с тем, чтобы исключить возможность повторного учета одного и того же глухаря. Около каждой отметки токующего глухаря отмечают время, на протяжении которого слышны были его песни. Это поможет учесть птиц, изменивших место токования и не сосчитать их дважды. Такие соседние места тока одной и той же птицы соединяют стрелкой. Внизу плана тока пишут, сколько птиц токовало и прилетело на ток в день учета.

Суммирование показателей по всем токам дает общую численность поющих самцов глухаря в хозяйстве весной.

Учет проводится егерями с привлечением опытных охотников в порядке их трудоучастия в угодьях хозяйства.

3.2.2. Учет тетерева.

Учет тетерева на токах проводится также ежегодно, с той же целью, в то же время и по тем же нормативам, что и глухаря.

Учетчик (а при большой площади тока несколько учетчиков) находится в естественных укрытиях или в специально поставленных шалашах.

Место наблюдения занимается ночью до начала токования. По мере подлета птиц ведется их подсчет. Если на большом току учет производят несколько исполнителей, то они предварительно делят площадь тока по ясно заметно ориентирам на участки и, в дальнейшем, каждый ведет подсчет птиц в своем секторе. Время подсчета (по часам) предварительно согласовывается.

После окончания учета число поющих тетеревов по отдельным участкам суммируется, что дает общую численность поющих тетеревов на току.

Для учета выбирают тихие ясные зори. Легкие заморозки на активность токования не сказываются. На открытых местах подсчет поющих петухов удобно вести с помощью бинокля.

Результаты учета заносятся в специальную карточку.

Камеральная обработка материалов учета такая же, как и по глухарю, только к числу петухов, слетающихся на тока, приплюсовываются, также одиночно токующие тетерева, учитываемые на линейных маршрутах.

3.2.3. Учет одиночно токующих тетеревов.

Для обнаружения новых токов и подсчета одиночно токующих тетеревов в угодьях хозяйства прокладываются учетные маршруты. При этом получают число одиночно токующих птиц на учетной ленте и экстраполяцией определяют число одиночек по хозяйству.

Объем работ не менее 10 км маршрута на каждые 4000 га угодий.

Учет следует проводить в тихую ясную погоду. Расстояние между маршрутами должно быть не менее 2 км. Это связано с тем, что "бормотание" тетерева хорошо слышно на расстоянии 1 км. Работа на маршруте должна начинаться с наступлением рассвета и продолжаться в течение времени активного пения птиц. Учетом охватываются все типы угодий.

Таблица 9 (форма)

КАРТОЧКА

весеннего учета одиночно токующих тетеревов

Хозяйство _____

Обход _____

Погода _____

Дата учета	Описание маршрута №№ кварталов	Протяженность маршрута в км.	Ширина учетной ленты	Кол-во встреченных птиц	Площадь, охваченная учетом
------------	--------------------------------	------------------------------	----------------------	-------------------------	----------------------------

Дата _____

Исполнитель _____

(должность, подпись)

Все материалы по виду учетных работ сводятся в карточку весеннего учета одиночно токующих тетеревов. На каждый маршрут составляется абрис.

Численность "одиночек" определяют по показателю плотности, полученному на маршрутных лентах.

Например, если общая протяженность всех маршрутов составит 100 км при ширине учетной ленты 2 км, т.е. площадь учета составила 20000 га, и на них учтено 80 одиночно токующих тетеревов, то на 1000 га этот показатель составит $80 \times 1000 : 20000 = 4$ птицам. В свою очередь, при площади угодий хозяйства в 40000 га общая численность одиночно токующих тетеревов составит $4 \times 40000 = 160$.

4. Учет рябчика на манок.

Этот вид учетных работ можно проводить по желанию руководства хозяйства. Объем работ - 10 км маршрута на 2000 га темнохвойных и смешанных угодий.

Учет основан на подсчете самцов, отвечающих голосом на манок-пищик, поэтому учетчик должен уметь хорошо манить рябчика и знать особенности его экологии и этологии.

Учет проводится на маршрутах, которые закладываются в различных частях хозяйства в свойственных для данного вида угодьях.

Для учета выбирают тихую ясную погоду. Время проведения учета - апрель - май.

Техника учета сводится к следующему. Утром и вечером учетчик проходит по маршруту, делая остановки через каждые 100 м. На остановках (3-5 минут каждая) учетчик манит рябчика 5-6 раз с перерывами в 10-15 секунд. Маршрут должен проходить только поперек рельефа, иначе данные могут быть завышены.

Учитывают всех отзывающихся самцов рябчика, голос которого слышен, в среднем, на расстоянии 125 м. При расчете плотности заселения ширину учетной ленты следует принимать равной 250 м.

В качестве бланка полевой документации можно использовать карточку учета одиночно токующих тетеревов, составляется абрис маршрута, на котором отмечаются обнаруженные птицы.

Рябчик так же является моногамом и, таким образом, число учтенных самцов будет соответствовать количеству пар. Зная площадь местообитания рябчика (темнохвойные и смешанные угодья) легко определить число обитающих птиц в весенний период, путем суммирования площадей учетных лент, выведения плотности на 1000 га и последующей экстраполяции.

5. Учет вальдшнепа на тяге.

Предлагаемый метод учета вальдшнепа на тяге нельзя назвать ни количественным, ни относительным. Подсчитывается общее число пролетающих птиц и, в том числе, "протянувших" на расстояние выстрела.

Оценка мест тяги, обычно, дается при проведении охотустройства. Если таких работ не проводилось, то известные места тяги проверяются силами работников хозяйства в первый или в последующий год после его организации, в апреле-мае (в зависимости от погодных условий).

Желательно троекратно, с перерывом в 3-4 дня проверить все известные на территории хозяйства места тяги. Более сложный количественный учет местного вальдшнепа может быть проведен специалистами изыскательской партии при проведении охотустройства, однако для организации охоты хозяйству, в первую очередь необходимо

иметь представление об интенсивности лета вальдшнепа в местах тяги.

Запись ведется на специальном бланке - "Карточка проверки мест тяги вальдшнепа.

Таблица 10 (форма)

КАРТОЧКА
проверки мест тяги вальдшнепа

Хозяйство _____

Лесничество _____

Фамилия, имя, отчество учетчика

Дата учета	Место тяги, № квартала, урочище	Время учета	Количество протянувшихся птиц		погода
			всего	На выстрел	

Исполнитель _____

(должность, подпись)

ВНИМАНИЕ слушателям МЛА все учётные работы, особенно в зимний период проводятся только в сопровождении и под руководством специалистов лесного, охотничьего хозяйства или родителей!

Составитель Морозов А.Е.
к.с.х.н., доцент каф. лесоведения и лесоводства УГЛТУ

ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО



Лесоводство – это наука и учебная дисциплина о природе леса, естественном лесовозобновлении, формировании и выращивании высокопродуктивных насаждений, а также о комплексном и эффективном использовании лесных ресурсов. Это наука биологическая, экологическая и социальная. Она включает две части: лесоведение и собственно лесоводство.

Лесоведение – это научно-теоретическая основа собственно лесоводства. Оно изучает природу леса, взаимосвязь леса с внешней средой, его динамику в пространстве и во времени.

Собственно лесоводство – это совокупность знаний о системе хозяйственных мероприятий в лесу, направленных на получение его продукции на основе рационального, непрерывного и неистощительного пользования. Система лесоводственных мероприятий включает следующие основные направления: 1) эффективное естественное воспроизводство лесов; 2) сохранение и повышение их продуктивности; 3) рубки с целью формирования древостоев заданных параметров; 4) рубки для удовлетворения потребности народного хозяйства в древесине и древесном сырье; 5) использование недревесных ресурсов леса (Луганский, Залесов, Щавровский, 1996).

Лесоводство с одной стороны использует знания таких учебных дисциплин как дендрология, лесная метеорология, лесное почвоведение, экология. С другой стороны оно является основой для таких дисциплин, как лесная таксация и лесоустройство, механизация лесного хозяйства, лесные культуры, лесные мелиорации, лесозащита, охрана лесов, экономика лесного хозяйства и др.

В ходе занятий со школьниками по «Лесоведению и лесоводству» рекомендуется изучить следующие темы.

Тема 1. Цели и задачи курса. Значение леса для человека. Общие сведения о лесах мира, РФ, ХМАО.

Раскрываются цели и задачи курса «Лесоведение и лесоводство», его связь с другими науками. Рассматривается значение леса для человека. Приводятся общие сведения о лесах мира, РФ, вашей области (округа), района.

По данной теме школьники могут подготовить доклады и выступить перед своими товарищами. Выполняются рефераты.

Тема 2. История развития лесоводства в России, на территории ХМАО и вашего района.

Занятие может быть построено в виде лекции либо учащиеся заранее готовят доклады по выбранным вопросам. Выполняются рефераты.

Тема 3. Структура управления лесных хозяйством РФ. Виды лесохозяйственных предприятий и их задачи.

Приводится схема управления лесным хозяйством РФ. Рассказывается о видах лесохозяйственных мероприятий, их задачах. На занятие можно пригласить руководителя лесхоза и т.д.

Тема 4. Лес в произведениях русских поэтов, прозаиков и живописцев.

По данной теме заранее готовятся рефераты. Лучшие из них докладываются перед всей аудиторией. Полезно оформить стенд с иллюстрациями лесных пейзажей, стихами и отрывками из произведений писателей.

Тема 5. Знакомство с компонентами лесного насаждения. Роль различных компонентов в жизни леса и их значение для человека. Описание отдельных компонентов.

Дается понятие о компонентах леса. Изучаются основные компоненты: древостой, подрост, подлесок, живой напочвенный покров, лесная подстилка, почва, внеярусная растительность, фауна. Раскрывается роль отдельных компонентов в жизни леса, их взаимосвязь, значение для человека. Приводятся примеры характеристики отдельных компонентов. Дается понятие об основных таксационных характеристиках древостоя.

Тема 6. Лесоводственные особенности основных лесообразующих пород Урала и Западной Сибири.

По данной теме целесообразно выполнить реферат. Каждый учащийся выбирает себе одну древесную породу из предложенного списка и дает ей лесоводственную характеристику. Работа может выполняться также побригадно. Каждая бригада (2-3 человека) берет по две древесные породы из числа аборигенов тайги и оформляет стенд на тему «Взаимовлияние древесных пород в лесу». Например, береза и сосна, сосна и ель, кедр и ель и т.д. в разных сочетаниях. Стенд оформляется фотографиями древесных пород, иллюстрациями, рисунками и т.п.

Характеристика древесных пород дается по следующей схеме:

1. Полное русское и латинское название породы.
2. Дендрологическая характеристика (ствол, хвоя и т.д.)
3. Ареал распространения с рисунком
4. Лесоводственная (экологическая) характеристика
 - отношение к свету
 - отношение к теплу
 - отношение к влаге

- отношение к ветру
- отношение к составу воздуха
- отношение к механическому составу почвы
- отношение к кислотности почвы
- отношение к плодородию почвы
- способы размножения
- способы распространения семян и пыльцы
- физико-механические свойства древесины
- отношение к другим живым организмам полезным и вредным (грибам, насекомым)
- выводы (почему в данном районе произрастает эта порода и какие другие древесные породы оптимальны для данных условий).

5. Лесохозяйственное значение (создание лесных культур, защитных полос, укрепление оврагов, почвоулучшающая и т.д.)

6. Лесопромышленное значение

7. Народнохозяйственное значение.

Тема 7. Лес и экологические факторы. Группы экологических факторов. Положительное и отрицательное влияние на лес экологических факторов. Влияние леса на экологические факторы.

Рассматривается классификация экологических факторов. Рассматривается также влияние леса на экологические факторы. Из абиотических факторов изучаются климатические, почвенные, факторы рельефа, гидрологические. Среди биотических – растительность и фауна. Особое внимание уделяется изучению влияния на лес антропогенных факторов (вырубка лесов, загрязнение окружающей среды, строительство дорог, добыча нефти и газа и др.). В ходе изучения темы можно совершить экскурсию на лесосеку, месторождение нефти и т.д.

Тема 8. Изучение процессов естественного возобновления под пологом леса, на вырубках и гарях. Методика оценки успешности естественного возобновления.

Дается понятие о естественном возобновлении леса, подросте и всходах. Рассматриваются признаки благонадежного, неблагонадежного и сомнительного подроста. Для проведения учета возобновления совершается экскурсия на вырубку или гарь. Для учета подроста закладываются учетные площадки размером 2 на 2 м по диагоналям выбранного участка в количестве 10 штук. На площадках производится пересчет подроста с подразделением по высоте и благонадежности. Результаты заносятся в ведомость (табл. 1).

Оценка успешности естественного возобновления можно проводить по шкале «Инструкции по сохранению подроста...» (1984), при-

меняемой на производстве. На основании проведенных исследований делается анализ факторов, влияющих на процессы естественного возобновления.

Тема 9. Принципы выделения типов леса. Роль типологии лесов в лесном хозяйстве. Основные отличия между различными группами типов леса. Приуроченность типов леса к элементам рельефа, условиям увлажнения, почвам и т.д.

Раскрывается роль лесной типологии в лесном хозяйстве, Рассматриваются особенности классификации типов леса В.Н. Сукачева и принципы выделения типов леса на местности. Показываются отличия между различными группами типов леса. На экскурсиях изучается приуроченность типов леса к элементам рельефа, условиям увлажнения, почвам и т.д. Выбирается маршрут, охватывающий как можно большее количество разнообразных типов леса.

Тема 10. Оценка состояния лесных насаждений в зонах рекреации и на территориях, подверженных техногенным нагрузкам (нефтегазодобыча, загрязнение атмосферы аэропромвыбросами и т.п.)

Дается представление о рекреационных нагрузках на леса. Рассматривается воздействие рекреации на различные компоненты насаждения. На подобранных участках определяются стадии рекреационной дигрессии (нарушенности). Подробная методика изучения влияния рекреационных нагрузок на нижние ярусы растительности приводится во второй части настоящего сборника. По данной теме целесообразно выполнить дипломную работу слушателями МЛА.

Тема 11. Понятие о мониторинге лесов. Его задачи, методика проведения. Участие школьников в лесном экологическом мониторинге. Организация наблюдений за состоянием и динамикой лесов с помощью пробных площадей. Привлечение школьников к закладке пробных площадей. Фенологические наблюдения.

Мониторинг – система наблюдений за окружающей средой, управления ею и контроля над ней для сохранения экологического равновесия в биосфере.

Экологический мониторинг – система регулярных наблюдений за состоянием биосферы и ее реакциями на разных уровнях организации (на уровне экосистемы или целого региона).

По способам наблюдения мониторинг делится на наземный или контактный и дистанционный, осуществляемый с помощью аэрокосмических средств. Объектом мониторинга может быть любая экосистема. Особенно актуально проведение мониторинга экосистем, испытывающих антропогенное воздействие.

Для проведения мониторинга целесообразно заложить сеть постоянных пробных площадей на участках, подверженных разного рода воздействиям. Это могут быть зоны рекреации, техногенно нарушенные территории и т.д. Постоянные пробные площади (ППП) закрепляются на местности и наносятся на планово-картографические материалы. К закладке ППП привлекаются школьники. На ППП проводятся регулярные наблюдения за состоянием лесов (например, ежегодные наблюдения за санитарным состоянием древостоев, численностью и состоянием возобновления и т. д.). Такие наблюдения могут проводиться на одних и тех же участках в течение ряда лет.

К числу регулярных наблюдений за состоянием лесных насаждений относятся и фенологические наблюдения, которые проводят регулярно в различные сезоны года. Замеченные изменения в природе

записывают в виде следующей таблицы, где регистрируются сроки этих изменений (табл. 2). При оценке урожая желательно давать его характеристику (большой, средний, малый). При наблюдениях, кроме дневниковых записей, можно делать зарисовки, фотографии.

Таблица 2

Наблюдаемые события	Дата
<p align="center"><u>Хвойные растения</u></p> <p align="center">Зеленение (появление молодой хвои) Цветение (пыление): начало и конец Осеннее пожелтение хвои (у лиственницы) Вылет семян из шишек</p> <p align="center"><u>Лиственные растения</u></p> <p align="center">Сокодвижение (клен, береза, ольха) Набухание и распускание листовых почек Развертывание листьев Цветение Созревание плодов и семян Опадение семян Осеннее изменение окраски листьев Листопад</p> <p align="center"><u>Грибы</u></p> <p align="center">Появление первых грибов Массовое появление Конец сбора</p>	

Тема 12. Ознакомление школьников с основными видами лесоводственных, проводимых в лесхозах. Машины и механизмы, инструменты для их проведения.

Школьники знакомятся с основными видами лесоводственных мероприятий (рубки главного пользования, рубки ухода, очистка мест рубок, меры содействия естественному возобновлению леса и др.). Изучаются машины и механизмы, инструменты для проведения различных мероприятий. Совершаются экскурсии на лесосеку, в гараж и т.д. Школьники могут сами участвовать в мероприятиях по рубкам ухода в молодняках, очистке лесосек и проведению мер содействия естественному возобновлению.

**Исследовательская работа на тему
«Биометрические показатели подростка сосны,
выросшего на вырубках и под пологом леса»**

Жизнеспособность подростка определяется целым рядом показателей, среди которых наиболее важное значение имеет состояние ассимиляционного аппарата. Биометрические показатели побегов подростка зависят в первую очередь от освещенности. Подрост, выросший под пологом леса будет отличаться от подростка, сформировавшегося на вырубках и открытых местах. Даже в насаждениях различной полноты подрост будет иметь разные характеристики.

Наиболее важными из числа биометрических показателей являются длина побегов (осевых и боковых), длина хвои и степень охвоенности побега. Под охвоенностью понимают количество хвоинок на единицу длины побега (на 1 см, например). По этим показателям судят о жизнеспособности (благонадежности) подростка.

Для проведения исследований выбирают несколько участков одного типа леса в насаждениях различной полноты с наличием подростка сосны примерно одного возраста под пологом и на вырубке. Подрост лучше всего выбирать средней высоты от 1,0 до 1,5 м, как наиболее удобный для измерений. На каждом участке отбирается по 10 средних по высоте экземпляров подростка сосны как благонадежных, так и неблагонадежных. У всех экземпляров линейкой с точностью до миллиметра измеряется длина осевых побегов и соответствующих им боковых побегов за последние пять лет. В качестве боковых берутся средние наиболее характерные побеги для мутовки. На каждом побеге по всей его длине ощипывается вся хвоя и подсчитывается ее общее количество. Затем это число делится на длину побега и определяется количество хвоинок, приходящееся на 1 см длины побега. Это и будет средняя охвоенность. Далее все ощипанные с побега хвоинки перемешиваются в куче, и из нее методом случайной выборки отбирается 20 хвоинок, у которых измеряют длину с точностью до миллиметра, а затем вычисляют среднее значение длины хвои для данного побега.

По соотношению длины осевого побега и длины соответствующего бокового побега рассчитывают относительную длину осевого побега. У благонадежного подростка этот показатель должен быть больше единицы и увеличиваться с каждым годом, а у неблагонадежного – наоборот.

Результаты измерений заносятся в табл. 3.

По полученным данным делают выводы о различии биометрических показателей побегов подростка сосны, сформировавшегося в условиях различной освещенности. Выявляются участки с оптимальными характеристиками подростка. Анализируются различия между благонадежным и неблагонадежным подростом. Результаты сопоставляются с характеристикой древостоя: полнотой, возрастом и т.д. Выявляются биометрические показатели подростка, наиболее резко реагирующие на изменение условий освещенности. Обосновывается оценка жизнеспособности подростка по соотношению длины его осевого и боковых побегов.

Таблица 3

Биометрические показатели побегов подроста сосны на ПП

Осевой побег				Боковые побеги																				
Год	Дли- на побе- га, см	Длина хвои, мм	Охвоен- ен- ность побега	2009				2008				2007				2006				2005				
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Благонадежный подрост																								
2001																								
2000																								
1999																								
1998																								
1997																								
Неблагонадежный подрост																								
2001																								
2000																								
1999																								
1998																								
1997																								

Примечание: 1 – длина побега, см;

2 – длина хвои, см;

3 – охвоенность побега (количество хвоинок на 1 см длины побега, шт);

4 – относительная длина осевого побега (отношение длины осевого побега к длине соответствующего бокового побега).

**Исследовательская работа на тему
«Влияние рекреационных нагрузок на нижние ярусы растительности»**

Использование леса человеком в рекреационных целях, т.е. в целях отдыха, имеет большое социальное и культурно–оздоровительное значение. В то же время большой наплыв отдыхающих в лес приводит к разрушению лесных сообществ, не успевающих восстанавливаться (рекреационной дигрессии). Рекреационная деятельность человека нарушает связи отдельных компонентов лесного фитоценоза между собой и средой обитания и часто приводит к замене коренных лесных сообществ на производные.

Наиболее ранимыми в результате рекреационной нагрузки компонентами насаждения являются нижние ярусы растительности, и в первую очередь, подрост и живой напочвенный покров (ЖНП).

Различают следующие стадии рекреационной дигрессии.

1 стадия – характеризуется ненарушенной, пружинящей под ногами подстилкой; полным набором видов ЖНП, характерного для данного типа леса; многочисленным разновозрастным подростом;

2 стадия – намечаются тропинки, занимающие не более 5% площади; начинается вытаптывание подстилки и проникновение опушечных видов ЖНП под полог леса;

3 стадия – вытоптаннные участки занимают 10–15% площади; мощность подстилки значительно уменьшена, что вместе с увеличением освещенности, связанным с начавшимся изреживанием верхнего полога, подроста и подлеска, приводит к внедрению луговых и даже сорных видов под полог леса; сохранившийся подрост имеет небольшое разнообразие по составу, высоте и состоянию, почти нет всходов хвойных пород;

4 стадия – лесной фитоценоз приобретает своеобразную структуру, заключающуюся в чередовании куртин подроста и подлеска, ограниченных полянами и тропинками; на полянах полностью разрушается подстилка, разрастаются луговые травы, происходит задернение почвы; подрост остается только под защитой куртин, жизнеспособность его очень низка; вытоптаннные участки занимают 15–20% площади;

5 стадия – вытоптанная площадь увеличивается до 60–100% территории; значительная часть площади лишена растительности, сохраняются лишь пятна, фрагменты сорняков и однолетников, подрост почти полностью отсутствует; резко увеличена освещенность под пологом; все сохранившиеся взрослые деревья больны или имеют меха-

нические повреждения, у значительной их части корни обнажены и выступают на поверхность почвы.

Граница устойчивости фитоценоза находится между 3 и 4 стадиями рекреационной дигрессии. Установление этой границы имеет большое практическое значение для определения допустимых рекреационных нагрузок и позволяет вовремя остановить необратимые изменения фитоценоза.

Для проведения исследований могут быть выбраны любые насаждения, испытывающие рекреационные нагрузки в той или иной степени (лесопарки, насаждения вокруг городов и поселков, вблизи домов отдыха и санаториев, места массового отдыха населения вблизи водоемов, живописных скал и т.д.).

По указанным выше признакам подбирают участки (зоны), находящиеся на различных стадиях рекреационной дигрессии. В каждой зоне закладывают по 10 учетных площадок размером 2×2 м, которые располагаются равномерно по всей площади зоны дигрессии. Местоположение площадок должно быть примерно одинаковое: или ровное, или склон одной экспозиции, или пониженное местоположение. Площадки закладываются в одном типе леса или в близких типах леса. По углам площадки закрепляются кольшками.

На каждой площадке проводится сплошной пересчет подроста с подразделением его по породам, высоте и благонадежности. Данные вносятся

в ведомость (табл. 4).

По благонадежности подрост подразделяют на три категории:

– благонадежный – ежегодный прирост осевого побега больше приростов соответствующих боковых побегов и составляет 5–10 см, хвоя (листва) ярко-зеленая, охвоение (облиствение) густое, видимых механических повреждений и двухвершинности нет;

– сомнительный – прирост осевого побега слабый, есть механические повреждения (обдир коры, поломка боковых побегов), двухвершинность, пожелтение некоторой хвои (листвы);

– неблагонадежный – усыхание хвои, облом верхушки, сильный обдир коры, ненормально развитая крона (плоская или однобокая), сильное искривление стволика. Прирост осевого побега равен или меньше прироста боковых побегов.

По высоте подрост делится на три градации: мелкий – до 0,5 м, средний – 0,6–1,5 м и крупный – свыше 1,5 м. Всходы учитываются отдельно. К всходам относят молодые растения в возрасте до двух

лет, когда организм растет за счет питательных веществ эндосперма семени.

Данные по учету подроста по площадкам пересчитываются на 1 га. Сумма площадей всех 10 площадок каждая площадью 4 м^2 составляет 40 м^2 . Составляется пропорция: на 40 м^2 – n штук; на 1 га (10000 м^2) – x

отсюда $x = n \times 10000/40$, шт./га.

Количество подроста в пересчете на 1 га находится для каждой породы, группы высот и степени благонадежности. Причем количество сомнительного подроста распределяется поровну между благонадежным и неблагонадежным, т.к. предполагается, что теоретически половина экземпляров такого подроста не выживает.

На учетных площадках в каждой зоне рекреационной дигрессии определяется также видовой состав ЖНП. Общее проективное покрытие (доля площади, покрытой ЖНП, от общей площади учетной площадки) определяется визуально. Затем определяется среднее проективное покрытие для всей зоны. Аналогично определяется видовой состав ЖНП сначала для каждой учетной площадки, а затем в среднем для зоны как среднее арифметическое.

Далее определяется встречаемость отдельных видов ЖНП как отношение количества учетных площадок, где данный вид обнаружен, к общему количеству заложенных площадок в %.

По полученным данным делаются выводы о влиянии степени рекреационной нагрузки на состав подроста и его численность. По состоянию подроста определяется, какие породы более устойчивые, а какие менее. По высоте подроста и наличию всходов определяется, прекратился ли процесс возобновления в данной зоне или же еще продолжается. Например, если на участке наблюдается большое количество всходов и благонадежного подроста высотой до 0,5 м, то процесс возобновления продолжается. А если преобладает подрост высотой свыше 1,5 м, подрост высотой 0,5–1,5 м сомнительный, а мелкий подрост и всходы отсутствуют, то процесс возобновления прекращается.

Следует определить, как влияет степень рекреационной нагрузки на видовой состав, проективное покрытие и встречаемость ЖНП. Отметить, какие виды растений характерны для каждой зоны. Сделать заключение, какие показатели наиболее объективно характеризуют степень рекреационной дигрессии обследованной территории, и дать рекомендации по улучшению состояния участка.

Исследовательская работа на тему «Влияние рубок ухода в молодняках на прирост деревьев сосны или ели по высоте»

Различные древесные породы по разному реагируют на изменение факторов окружающей среды в результате рубок ухода. После изреживания древостоя рубками меняется соотношение различных дре-

весных пород, если древостой смешанный. За счет более интенсивного вырубания одной из пород меняется характер взаимного влияния деревьев друг на друга, т.к. ослабевает конкуренция за свет, почвенное питание и влагу. Все это отражается на приросте верхушечного побега молодых деревьев. Различная степень изреживания по разному влияет на изменение прироста, т.к. это различная площадь питания, которая будет приходиться на одно дерево в результате ухода.

Прирост после ухода увеличивается иногда сразу же на следующий год, иногда – на второй или третий год. Если прирост в высоту не будет резко отличаться от прироста деревьев в молодняках, где рубки ухода не проводились, значит, изреживание древостоя было очень слабое и требуется повторный уход.

Исследования удобнее проводить в сосновых молодняках, т.к. у сосны легче определить прирост верхушечного побега, где прирост каждого года отделяется мутовкой боковых побегов. У ели тоже ежегодный прирост отделяется мутовкой боковых побегов, но есть и одиночные ночные побеги между мутовками на одиночном побеге, которые нельзя путать с мутовкой при определении возраста.

По материалам лесхоза подбираются участки молодняков, где несколько лет назад (5–7 лет назад) проводились рубки ухода в молодняках (осветления) с различной интенсивностью (% выборки деревьев). Для контроля подбираются участки, где уход не проводился. По возможности все ПП лучше заложить в одном типе леса или в одной группе типов леса.

С каждой ПП отбирается 30 деревьев примерно равного возраста как на изреженных участках, так и на контроле, в том числе 10 деревьев, занимающих господствующее положение в пологе (самые высокие); 10 деревьев согосподствующих, т.е. занимающих промежуточное положение (среднее); 10 деревьев подчиненных, т.е. наиболее отставших в росте.

У всех деревьев линейкой измеряется величина верхушечного прироста в см за годы, прошедшие после рубки. Год рубки и ее интенсивность устанавливается по материалам лесхоза. Результаты замеров заносятся в табл. 5

Таблица 5

Прирост деревьев сосны (ели) по высоте после проведения рубок ухода на ПП с интенсивностью изреживания ___ % (на контроле)

Категория деревьев	№ дерева	Прирост за годы						
		2009	2008	2007	2006	2005	2004 (год рубки)	2003
Господствующие	1							
	.							
	.							
	10 В ср.							
Согосподствующие	1							
	.							
	.							
	10 В ср.							
Подчиненные	1							
	.							
	.							
	10 В ср.							

После этого дается сравнение прироста деревьев различной категории на площади, пройденной уходом, и на контроле, где уход не проводился. На пройденных рубками площадях целесообразно сравнить прирост до проведения рубок ухода и после их проведения.

Если в лесхозе имеются насаждения с одинаковым составом, где уход проводился с различной интенсивностью, можно сравнить приросты деревьев различной категории в зависимости от интенсивности изреживания.

Исследовательская работа на тему «Состояние лесных насаждений в условиях загрязнения атмосферы аэропромвыбросами предприятия»

В настоящее время в связи с возрастанием техногенного воздействия на окружающую среду леса испытывают огромный прессинг. Одной из причин гибели лесов и ухудшения их состояния является загрязнение атмосферы выбросами разного рода промышленных предприятий (аэропромвыбросами). Так, по данным ряда авторов, на Урале все леса в той или иной мере подвержены влиянию аэропромвыбросов.

Ущерб легче предупредить, чем возместить, поэтому правильная и своевременная оценка состояния лесов, произрастающих вблизи промышленных предприятий, позволит вовремя принять необходимые меры и не допустить разрушение насаждений.

Объектом исследования могут быть выбраны леса вокруг различных предприятий, загрязняющих атмосферу (металлургические комбинаты, нефте- и газоперерабатывающие заводы, газокompрессорные станции, химические комбинаты, ГРЭС, ТЭЦ и т.д.).

Прежде всего, необходимо установить тип загрязнителя, который выделяют в атмосферу данные предприятия. Это можно установить по материалам санитарно-эпидемиологической станции и комитета по охране природных ресурсов. В качестве поллютантов могут выступать оксиды серы, азота, окиси тяжелых металлов, сероводород, различные углеводороды и т.д. Затем по данным местной метеостанции устанавливается направление преобладающих ветров в районе исследований, т.е. определяется в какую сторону от заводской трубы летит наибольшее количество загрязнителя. В сторону преобладающих ветров от трубы в насаждениях желательно одного или близких типов леса, примерно одинакового возраста и состава закладываются на разном расстоянии от источника загрязнения пробные площади (ПП) в количестве 3–5 шт. Причем одна ПП должна быть заложена в контрольных условиях, вне зоны воздействия выбросов, т.е. в теоретически здоровых насаждениях. Участки для закладки ПП подбираются по таксационным описаниям лесхоза и на основе консультаций со специалистами.

Пробы закладываются прямоугольной либо квадратной формы таким размером, чтобы на них умещалось около 200 деревьев главной породы (сосны, ели и т.д.). На ПП выполняется сплошной перебор деревьев по породам и ступеням толщины. Одновременно у каждого де-

рева определяется категория санитарного состояния по указанным ниже визуальным признакам.

1 – без признаков ослабления; крона густая, хвоя (листва) зеленая, блестящая; прирост текущего года нормальный; стволы и корневые лапы признаков повреждений не имеют;

2 – ослабленные; крона ажурная; хвоя зеленая, светло–зеленая или обожжена не более, чем на 1/3; у лиственных рано опадают листья; прирост уменьшен не более, чем на половину; усыхание отдельных корневых лап; местное повреждение ствола;

3 – сильно ослабленные; крона сильно ажурная; хвоя бледно–зеленая или матовая, либо обожжена более, чем на 1/3; у лиственных лист мелкий, бледный, рано желтеет и опадает; прирост очень слабый; усыхание до 2/3 кроны; повреждения корневых лап или ствола, окольцовывающие их до 2/3; попытки поселения или местные поселения стволовых вредителей; плодовые тела и другие признаки деятельности дереворазрушающих грибов на стволе и корневых лапах;

4 – усыхающие; крона сильно ажурная; хвоя желтоватая или желто–зеленая, осыпается; прирост слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 кроны; повреждения ствола и корневых лап более 2/3 окружности; имеются признаки заселения стволовыми вредителями;

5 – свежий сухостой (текущего года); хвоя серая, желтая или красно–бурая, частично осыпалась; листва усохла, увяла или отсутствует; частичное опадение коры; дерево заселено или отработано стволовыми вредителями;

6 – старый сухостой (прошлых лет); живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; отверстия стволовых вредителей; под корой грибница дереворазрушающих грибов.

Данные перечета заносятся в ведомость (табл. 6).

После выполнения перечета определяют число деревьев каждой категории на ПП и общее число деревьев для каждой породы отдельно. Затем эти данные пересчитывают на 1 га делением на площадь пробы. Средний балл состояния породы определяют перемножением числа деревьев данной категории на номер категории (от 1 до 6), складывают по всем категориям и делят на общее число деревьев всех категорий.

Пример:

Пусть число деревьев по категориям распределяется следующим образом:

1 – 20, 2 – 25, 3 – 30, 4 – 10, 5 – 0, 6 – 5. Всего 100 шт.

Тогда $20*1+25*2+30*3+10*4+0*5+5*6=230:100=2,3$.

Средний балл состояния – 2,3.

Средний балл состояния определяют для каждой ступени толщины и в среднем для породы на ПП. Сравнивая средние баллы санитарного

со

стояния пород на ПП, заложенных в разных зонах загрязнения, можно сделать анализ санитарного состояния насаждений. Определить, какие породы более устойчивы к воздействию загрязнителей, а какие менее. Чем выше средний балл, тем хуже санитарное состояние данной породы и тем ниже ее устойчивость.

Сравнивая средний балл санитарного состояния по ступеням толщины, можно проанализировать деревья каких ступеней толщины (толстых, тонких или средних) больше повреждаются выбросами.

Хорошими индикаторами чистоты воздуха являются эпифитные лишайники, т.е. лишайники, произрастающие на стволах деревьев. Чем выше концентрация поллютантов в воздухе, тем беднее лишайниковый покров. При критических дозах лишайники совсем исчезают, образуя так называемые «лишайниковые пустыни». Такие пустыни часто наблюдаются вблизи крупных источников загрязнения воздуха.

Для изучения лишайников на каждой ПП отбирается по 15–20 деревьев главной породы, близких к среднему диаметру дерева в древостое. На этих деревьях на основании ствола и на высоте 1,3 м подсчитывается количество видов лишайников, проективное покрытие ими ствола и общая высота поднятия лишайников по стволу. Эти показатели определяются с двух сторон дерева: со стороны трубы и с противоположной стороны. Данные замеров заносятся в отдельную ведомость (табл. 7).

Для определения проективного покрытия лишайниками ствола (доля площади поверхности ствола, занятой лишайниками в %) на прозрачном куске полиэтиленовой пленки наносят сетку квадратов размером 10×10 см, которую разбивают на квадратики со стороной 1 см. Площадь каждого квадратика составляет 1 см^2 , а общая площадь сетки – 100 см^2 . Прикладывая сетку к стволу, подсчитывают, сколько квадратиков занято лишайниками – это и будет проективное покрытие в %.

После заполнения табл. 2 подсчитываются средние показатели для ПП и делаются выводы о состоянии эпифитных лишайников в различных зонах загрязнения. В конце делается вывод, какой показатель более объективно отражает степень загрязнения атмосферы: санитарное состояние древостоев или характеристики эпифитного лишайникового покрова (указать какие из них).

Таблица 7

Характеристика эпифитных лишайников на стволах сосны (ели)
на ПП

№ дере- ва	Часть ствола	Со стороны трубы			С противоположной стороны		
		проек- тивное покрытие, %	количе- ство ви- дов, шт.	высота поднятия по стволу, м	проек- тивное покры- тие, %	коли- чество видов, шт.	высота поднятия по стволу, м
1	о.с. 1,3						
2	о.с. 1,3						
.	о.с. 1,3						
20	о.с. 1,3						

Примечание: о.с. – основание ствола; 1,3 – на высоте 1,3 м.

ЛИТЕРАТУРА К РАЗДЕЛУ «ЛЕСОВЕДЕНИЕ И ЛЕСОВОДСТВО»

Гроздов Б.В. Сокровища леса. Брянск: Брянский рабочий, 1958. 159 с.

Гудериан Р. Загрязнение воздушной среды. М., 1979. 200 с.

Залесов С.В.А., Кряжевских Н.А., Крупинин Н.Я. и др. Дегра-
ция и демутиация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи.
Вып.1, Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. 436 с.

Илюшин И.Р. Усыхание хвойных лесов от задымления. Горький,
1953.

Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно-
ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовите-
лей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению ле-
са. М., 1984.16 с.

Кайрюкштитс Л.А. и др. Рубки ухода и текущий прирост насажде-
ний// Лесное хоз. – во, 1985. № 11. С. 32–36.

Куликов Г.М., Старжинский В.Н., Мехренцев А.В., Зубов С.А.
Основы лесного хозяйства: Учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТА,
2000. 350 с.

Леса и лесное хозяйство Югры/ Б.Е. Чижов. Екатеринбург, 2000.
128 с.

Луганский Н. А., Залесов С.В., Щавровский В.А. Лесоводство:
Учебное пособие. Екатеринбург, 1996. 320 с.

Луганский Н. А., Залесов С.В., Щавровский В.А. Лесоведение: Учебное пособие. Екатеринбург, 1996. 373 с.

Луганский Н.А., Макаренко Г.П. Влияние микросреды на прирост побегов сосны в молодняках// Сезонное развитие природы. М. , 1974. С. 40–42.

Луганский Н. А. и др. Рубки ухода: Учебное пособие. Екатеринбург, 1993. 200 с.

Молчанов А.А. Лес и окружающая среда. М.: Наука, 1968. 247 с.

Морозов А.Е. Методические указания по дипломному проектированию для слушателей МЛА., Екатеринбург: УГЛТА , 2001. 24 с.

Николаевский В.С. Лес и промышленные выбросы// Лесное хоз. – во, 1987. « 10. С.15–16.

Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск, 1979. 2778 с.

Новикова А.А. Рост и развитие древесных растений в зависимости от светового режима. Минск, 1985. 95 с.

Рябинин В.М. Лес и промышленные газы. М., 1965. 112 с.

Снакин В.В., Малярова М.А., Гурова Т.Ф. и др. Экологический мониторинг. Методическое пособие для учителей средних учебных учреждений. М. : РЭФИА, 1996. 92 с.

Хайретдинов А.Ф., Конашова С.И. Рекреационное лесоводство. Уфа, 1994. 222 с.

Чижев Б.Е. Лес и нефть ХМАО. Тюмень, 1998. 144 с.

Экология ХМАО/ Под. ред. В.В. Плотникова. Тюмень: Софт-Дизайн, 1997. 288 с.

Составитель Морозов А.Е.
к.с.х.н., доцент каф. лесоведения и лесоводства УГЛТУ

ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ



Лесная пирология – это наука о лесных пожарах. Лесной пожар – стихийное неуправляемое распространение огня в лесу. Роль лесных пожаров в природе и для человека неоднозначна. Они могут играть как положительную, так и отрицательную роль. Лесной пожар уничтожает лесные насаждения, материальные ценности, а нередко уносит жизни людей. С другой стороны, лесные пожары способствуют обновлению состава лесов, смене древесных пород, естественному возобновлению лесу, обогащению почвы азотом и зольными элементами, повышению продуктивности дикорастущих ягодников и т.п. Полное недопущение пожаров в лесу недопустимо, так как оно создает перенапряжение в природе (Залесов, 1998).

В ходе занятий со школьниками рекомендуется изучить следующие темы.

Тема 1. Мероприятия по охране лесов от пожаров.

Рассматривается структура охраны лесов от пожаров, роль авиации и наземной охраны лесов, мероприятия по предупреждению возникновения пожаров в лесу, мероприятия по предупреждению распространения пожаров в лесу.

Тема 2. Средства обнаружения и тушения лесных пожаров.

Рассматриваются различные средства обнаружения и тушения лесных пожаров. Совершаются экскурсии на пожарно-химическую станцию, авиабазу охраны лесов, в пожарную часть и т.д.

Тема 3. Определение пожарной опасности в лесу по условиям погоды.

Рассматривается способ определения пожарной опасности в лесу по условиям погоды при помощи комплексного показателя В.Г. Нестерова. Комплексный показатель находится по формуле:

$$КП_n = КП_{n-1} * K_0 + t(t-r),$$

где $КП_n$ - комплексный показатель текущего дня;

$КП_{n-1}$ - комплексный показатель предыдущего дня;

K_0 – коэффициент, зависящий от количества осадков за последние сутки. При выпадении осадков менее 2,5 мм $K_0 = 1$, более 2,5 мм $K_0 = 0$.

В зависимости от величины комплексного показателя определяется класс пожарной опасности:

	Величина КП
I – малая пожарная опасность	до 300
II – малая пожарная опасность	301-1000
III – средняя пожарная опасность	1001-4000

IV – высокая пожарная опасность	4001-10000
V – чрезвычайная пожарная опасность	более 10000.

Тема 4. Анализ горимости лесов лесхоза (лесничества).

Для проведения анализа горимости лесов выбирается лесничество. Подробная методика сбора материала изложена во второй части настоящего сборника. По данной теме также целесообразно выполнить дипломную работу выпускнику МЛА.

Исследовательская работа на тему «Анализ причин возникновения лесных пожаров в радиусе 5–10 км от населенных пунктов»

Лесным пожаром называется стихийное, не управляемое распространение огня по лесной площади. В зависимости от того, в каких компонентах леса распространяется огонь, лесные пожары принято разделять на три вида:

- низовые – огонь распространяется по напочвенному покрову;
- верховые – огонь распространяется по кронам и стволам деревьев верхних ярусов;
- подземные – огонь распространяется в слоях торфа или перегноя.

Наиболее распространены низовые пожары. Число верховых пожаров обычно не велико, хотя они охватывают значительные площади и наносят большой ущерб.

Различным лесхозам, лесничествам присущи свои преобладающие причины возникновения пожаров. Знание причин загорания лесов позволит предупредить случаи возникновения пожаров и проводить профилактическую работу по охране лесов от пожаров. Пожар легче предупредить, чем потушить.

Объектом исследования по данной теме должны служить прилегающие к населенным пунктам, имеющимся на территории вашего лесничества, участки леса.

Необходимо выбрать лесничество для проведения анализа причин возникновения пожаров. Из «Книги учета лесных пожаров» выписываются сведения о пожарах за последние 5 или 10 лет. В дополнение для определения расстояния от пожара до ближайшего населенного пункта можно использовать акты о лесных пожарах с выкопировками мест их возникновения, которые также хранятся в лесничестве. Все данные по пожарам заносятся в журнал учета лесных пожаров (табл. 1). В журнал заносятся следующие данные:

1. Место пожара (область, район, лесхоз, лесничество).

2. Удаленность пожара от поселка или места отдыха, или других источников огня.

3. Вид лесной площади, пройденной огнем (поляна, прогалина, вырубка, насаждение и т.д.).

4. Характеристика насаждения (состав древостоя, его возраст, густота деревьев, описание травяного покрова).

5. Вид лесного пожара (низовой, верховой, почвенный).

6. Время возникновения лесного пожара (год, месяц, день, число, время).

7. Время ликвидации пожара (месяц, день, час, число).

8. Размер площади, пройденной лесным пожаром.

9. Причина возникновения лесного пожара.

10. Кто и как обнаружил пожар.

11. С помощью каких механизмов и инструментов был потушен пожар.

При установлении причин лесных пожаров следует руководствоваться следующей классификацией причин возникновения пожаров:

1. От естественных источников огня:

– от молний;

– от самовозгорания каменного угля или торфа;

– от зимующих (подземных) пожаров;

– прочие причины (вулканов и т.д.).

2. В результате пребывания человека в лесу:

- а) нарушение правил пожарной безопасности организациями:
- нарушение действующих инструкций по технологии работ;
 - неисправность механизмов;
 - необеспеченность машин искрогасителями;
 - деятельность экспедиций, работающих в лесу;
 - прочие причины;
- б) нарушение правил пожарной безопасности отдельными гражданами:
- отдыхающими, сборщиками грибов, ягод, орехов и т.д.;
 - рыболовами, охотниками;
 - туристами;
 - работниками предприятий, работающих в лесу;
 - местным населением при пользовании лесом (пастьба скота, сенокошение и др.);

3. Умышленный поджог.

4. Прочие установленные причины.

5. Причины не установлены.

Материалы, полученные за период 5–10 лет, анализируются методом сравнения относительных показателей.

Все пожары распределяются по причинам возникновения (табл.2). Например, на территории за весь период наблюдения возникло 65 пожаров. В 40 случаях виновниками пожара явились отдыхающие, сборщики ягод, грибов и т.д.; в 12 случаях – экспедиции, работающие в лесу; 8 пожаров возникло в результате нарушения действующих инструкций по технологии организации работ, связанных с использованием огня в лесу, 3 – от молний, 2 – по не установленным причинам. Таким образом, основными виновниками пожаров явились отдыхающие, сборщики грибов и т.д. По вине этой категории людей возникло 61,5% случаев пожаров. В 18,5% случаев виновны экспедиции, в 12,3% – организации, нарушающие технологии работ. 4,6% пожаров возникло от молний, 3,1% – по не установленным причинам.

Таблица 2

Распределение числа лесных пожаров по причинам возникновения

Причина возникновения пожара	Число случаев	Доля, %
Отдыхающие, сборщики грибов, ягод и т.д.	40	61,5
Деятельность экспедиций, работающих в лесу	12	18,5
Нарушение действующих инструкций по технологии работ	8	12,3
От молний	3	4,6
По не установленным причинам	2	3,1
Всего	65	100

Все пожары распределяются также по удаленности от населенного пункта (табл. 3).

Таблица 3

Распределение числа лесных пожаров по удаленности от населенного пункта

Удаленность пожара от населенного пункта, км	Число случаев	Доля, %
До 5,0	48	73,8
5,1–10,0	10	15,4
более 10,0	7	10,8
Всего	65	100

Например, из 65 лесных пожаров 48 возникло в радиусе до 5 км от населенных пунктов, 10 – в радиусе от 5,1 до 10 км, а 7 – в радиусе более 10,0 км, что соответственно составляет 73,8%, 15,4% и 10,8% от общего числа пожаров.

Следовательно, основная работа по предупреждению возникновения лесных пожаров должна проводиться с отдыхающими, сборщиками грибов, ягод, местным населением.

В дни повышенной пожарной опасности необходимо усилить службу патрулирования вблизи населенных пунктов и мест массового отдыха. Подобные анализы и выводы целесообразно сделать и по другим пунктам журнала наблюдений.

ЛИТЕРАТУРА К РАЗДЕЛУ «ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ»

Гиряев Д.М. Как уберечь лес от огня. М.: Агропромиздат, 1989. 286 с.

Залесов С.В. Лесная пирология: Учебное пособие. Екатеринбург: УГЛТА, 1998. 296 с.

Мелехов И.С. Природа леса и лесные пожары. Архангельск: ОГИЗ, 1947. 32 с.

Мелехов И.С. , Душа–Гудым С.И. Лесная пирология. М., 1981. Вып. 3. 91 с.

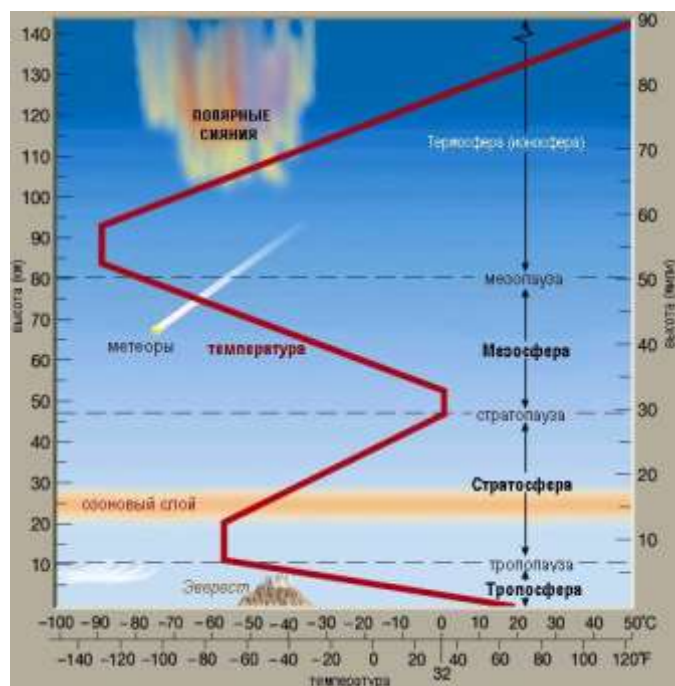
Спутник лесника: Справочник/ Ю.А. Беляев, Г.М. Зайцев, О.И. Рожков и др. М.: Агропромиздат, 1990. 416 с.

Червоный М.Г. Охрана лесов. М.: Лесная пром.-ть, 1974. 232 с.

Щетинский Е.А. Тушение лесных пожаров (пособие для лесных пожарных). М.: ВНИИЛМ, 2002. 104 с.

Составитель Морозов А.Е.
к.с.х.н., доцент каф. лесоведения и лесоводства УГЛТУ

МЕТЕОРОЛОГИЯ



Метеорология – это наука об атмосфере планеты Земля, о протекающих в ней процессах и явлениях. На атмосферные процессы огромное влияние оказывает подстилающая поверхность. Подстилающей называют любую поверхность планеты. Выделяют два основных типа подстилающей поверхности: суша и море.

Состояние атмосферы в конкретный момент времени характеризуется метеорологическими элементами: температурой воздуха, атмосферным давлением, количеством выпадающих осадков и т.п.

Физическое состояние атмосферы в данный конкретный момент времени называется погода. Средний многолетний режим погоды, характерный для данной местности, называется климат. Необходимо отличать погоду от климата.

Занятия со школьниками могут быть посвящены следующим темам.

Тема 1. Цели метеорологических наблюдений. Понятие о метеоэлементах. Единицы измерения основных метеоэлементов.

Раскрываются цели метеорологических наблюдений. Дается понятие об основных метеоэлементах (температура воздуха и почвы, влажности воздуха, атмосферном давлении, количестве осадков, направлении и скорости ветра и др.). Раскрывается взаимосвязь всех метеоэлементов. Из примеров школьники должны усвоить, что изменение одного метеоэлементов и форма их записи.

Тема 2. Метеорологические приборы. Методы измерения метеоэлементов. Организация метеонаблюдений в РФ.

При изучении данной темы желательно совершить экскурсию на местную метеостанцию или метеопост.

Школьники должны получить представление о метеорологических приборах, применяющихся для измерения основных метеоэлементов (термометры психрометрический, минимальный, максимальный, Савинова, термограф; психрометр стационарный, гигрометр, гигрограф; чашечный барометр, барограф; осадкомер Третьякова, почвенный дождемер, плювиограф, снегомерные рейки, снегомер весовой; флюгер, анемометр и др.).

Раскрываются основные методы измерения метеоэлементов. Совершается экскурсия на метеоплощадку.

Школьники должны получить представление о принципах организации метеонаблюдений в РФ. для этого рекомендуется привлекать работников местной метеостанции.

Тема 3. Организация наблюдений за состоянием погоды при помощи простейших приборов. Составление дневников наблюдений за погодой. Анализ результатов наблюдений.

При помощи простейших приборов организуется наблюдение за состоянием погоды. Результаты наблюдений записываются в «Дневник наблюдений за погодой». Наблюдения проводятся ежедневно. За каждый месяц составляется отдельная ведомость. Пример записи результатов приводится в табл.1.

Таблица 1

Ведомость наблюдений за погодой (Январь)

Число	Облачность	Осадки		Температура воздуха в 13 час., °С	Ветер		Атмосферное давление
		Вид	Кол.-во, мм		направление, румб	скорость, м/с	
01.01							
02.01							
.							
.							
31.01							

Облачность определяется визуально и характеризуется тремя состояниями: ясно (безоблачное небо), облачно (облака есть, но в пролетах видно Солнце) и пасмурно (Солнце скрыто облаками, просветов нет).

У осадков определяется вид: снег, дождь, град и т.д. (можно расширить) и количество выпавших осадков. Вид осадков определяется на основе собственных визуальных наблюдений, а количество – либо по данным местной метеостанции или сами (если есть осадкомер).

Температуру воздуха измеряют ежедневно в одно и тоже время (например в 13 часов дня по местному времени). Для наблюдений можно использовать (если имеется) психрометрический термометр или обычный бытовой термометр, который должен быть помещен на открытый воздух, но защищен от попадания прямых солнечных лучей. Температура измеряется с точностью до 1°С или до десятых долей °С (если имеется психрометрический термометр).

Для определения направления ветра можно использовать простейший флюгер или использовать данные местной метеостанции (например сводку погоды, ежедневно передаваемую по местному радио или телевидению). Скорость ветра определяется самостоятельно при помощи флюгера либо анемометора (при их наличии). Для визуальной оценки скорости ветра можно использовать также шкалу Бофорта (табл. 2) или сводку местной метеостанции.

Атмосферное давление можно измерить при помощи барометра-анероида. При его отсутствии используется сводка погоды метеостанции.

Степень облачности можно записывать в ведомость словами или условными обозначениями:

- ясно
- облачно
- пасмурно

Виды осадков также можно записывать как словами, так и условными обозначениями:

- дождь
- снег
- град
- ливень
- дождь с градом
- метель.

Таблица 2

Шкала Бофорта

Балл	Скорость ветра, м/с	Характеристика ветра	Визуальная оценка
1	2	3	4
0	0-0,5	Штиль	Дым поднимается вертикально, листья неподвижны
1	0,5-1,7	Тихий	Ветер ощущается как легкое дуновение, дым отклоняется слегка в сторону
2	1,8-3,3	Легкий	Дуновение ветра чувствуется лицом, листья шелестят
3	3,4-5,2	Слабый	Листья и тонкие ветви постоянно колышутся
4	5,3-7,4	Умеренный	Тонкие ветви деревьев приводятся в движение
5	7,5-9,8	Свежий	Колеблются большие сучья
6	9,9-12,8	Крепкий	Качаются толстые сучья деревьев, гудят телеграфные провода
7	12,5-15,2	Сильный	Качаются стволы деревьев, гнутся большие ветви, неудобно идти против ветра
8	15,3-18,2	Очень крепкий	Колеблются большие деревья, ломаются ветви и сучья
9	18,3-21,5	Шторм	Ломаются большие сучья, сдвигаются с места легкие предметы
10	21,6-25,1	Сильный шторм	Вырываются с корнем деревья
11	25,2-29,0	Жестокий шторм	Наблюдаются большие разрушения
12	Более 29,0	Ураган	Наблюдается опустошение

Направление ветра характеризуется румбом. Для упрощения можно ограничиться восемью румбами, которые в ведомости можно записывать также условными обозначениями:

- С - северный
- Ю - южный
- З - западный
- В - восточный
- ЮЗ - юго-западный
- СЗ - северо-западный
- СВ - северо-восточный
- ЮВ - юго-восточный

Направление ветра показывает, откуда дует ветер.

По результатам наблюдений погоды за каждый месяц составляется сводка погоды за сезон (зима, весна, лето, осень) и делаются выводы. Пример оформления сводки приводится в табл.3.

Таблица 3

Сводка погоды за зиму

№ п.п.	Показатель	Кол.-во по месяцам			Всего
		1	2	3	
1	2	3	4	5	6
1	Число ясных дней				
2	Число пасмурных дней				
3	Число облачных дней				
4	Число дней с осадками				
5	Число дней с температурой ниже 0°С				
6	Число дней с температурой выше 0°С				
7	Число ветреных дней				
8	Число дней с температурой выше +10°С				
9	Самая низкая температура воздуха, °С				
10	Самая высокая температура воздуха, °С				
11	Количество осадков, мм				
12	Средняя температура воздуха, °С				
13	Среднее давление воздуха, мм рт. ст.				
14	Повторяемость ветров различных направлений, число случаев: С СВ В ЮВ Ю ЮЗ З СЗ				

При определении числа дней с различными погодными явлениями производится подсчет дней по каждому месяцу. Количество осадков подсчитывается в целом за месяц. Средние температура воздуха и давление определяются за каждый месяц и в целом за сезон как средние арифметические.

Тема 4. Организация снегомерных наблюдений в лесу и на открытом месте. Влияние леса на характер снегораспределения.

При проведении снегомерных наблюдений измеряется глубина снега и плотность снега (при наличии весового снегомера). Глубина снега определяется при помощи снегомерной рейки (линейка длиной 1-1,5 м с нанесенными сантиметровыми делениями). При необходимости Снегомерную рейку можно изготовить самостоятельно из деревянной рейки, один конец которой заостряют и оббивают железом. Снегомерные рейки могут быть постоянными (закрепляются в характерных точках местности) и переносные. Снегомерные наблюдения начинают проводить, когда в поле покрыто снегом не менее половины видимой поверхности, а в лесу – не менее половины участка снегосъемки. Одновременно фиксируется дата установления устойчивого снежного покрова.

Снегомерные наблюдения проводят каждые 10 дней до момента полного схода снега. Для проведения наблюдений выбирают участок в лесу и на открытом месте. В пределах выбранных участков определяют глубину снега в 50-100 точках, а затем находят среднее значение. Результаты заносят в ведомость снегомерных наблюдений (табл. 4).

Таблица 4

Ведомость снегомерных наблюдений

Дата	Глубина снега (среднее значение), см	
	в лесу	на открытом месте
10.10		
20.10		
30.10		
10.11		
.		
30.03 и т.д.		

По результатам измерений делаются выводы о влиянии леса на характер снегораспределения.

Тема 5. Взаимовлияние леса и температуры воздуха, влажности воздуха, ветра, осадков.

Для изучения взаимовлияния леса и температуры воздуха, влажности воздуха, ветра, осадков проводят наблюдения за данными величинами в лесу и на открытом месте.

Для определения влажности воздуха и температуры используют психрометры. Для определения количества осадков используют осадкомер Третьякова. Данные наблюдения проводят при наличии указанных приборов. При отсутствии специальных метеоприборов можно использовать обычный бытовой термометр для определения температуры воздуха.

Наблюдения проводят в лесу и на открытом месте в одно и то же время, например в 13 часов. Такие наблюдения можно проводить ежедневно. Результаты заносятся в следующую ведомость (табл. 5).

Таблица.5

Ведомость наблюдений за микроклиматом

Дата	Под пологом леса				На открытом месте			
	Температура, °С	Влажность воздуха, %	Скорость ветра, м/с	Кол.-во осадков, мм	Температура, °С	Влажность воздуха, %	Скорость ветра, м/с	Кол.-во осадков, мм

ЛИТЕРАТУРА К РАЗДЕЛУ «МЕТЕОРОЛОГИЯ»

Заморский А.Д. Атмосферные явления. Л.: Гидрометеиздат, 1959. 94 с.

Косарев В.П., Таранков В.И. Лесная метеорология. М.: Экология, 1991. 175 с.

Костин С.И. Краткий курс метеорологии и климатологии для лесоводов. Л., 1971. 185 с.

Максимов С.А. Погода и сельское хозяйство. Л.: Гидрометеиздат, 1963. 203 с.

Морозов А. Е. Метеорология и климатология. Учебное пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. 161 с.

Морозов А.Е., Стародубцева Н.И. Метеорология и климатология. Практикум. Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. 94 с.

Стернзат М.С. Метеорологические приборы и измерения. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 392 с.

Составитель Коростелев И.Ф.
к.с.х.н., доцент каф.лесной таксации и лесоустройства УГЛУ

ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ



1. Общие сведения о лесной таксации

Лесная таксация занимается количественной и качественной оценкой различных параметров отдельных деревьев и их частей, а также лесных насаждений и заготовленной лесной продукции.

В производственной практике возникает потребность в определении различных таксационных показателей. У растущих или срубленных отдельных деревьев определяют: возраст (число лет), высоту, диаметры на различной высоте от уровня земли, объем древесины как общий, так и отдельных его частей (сортиментов), объем коры, а также приросты по высоте, диаметру, объему. В насаждении, состоящем из множества деревьев, требуется знать состав, происхождение, средние высоты, диаметры и возрасты по составляющим породам, класс бонитета, тип леса, полноту, запас на 1 га. В приспевающих, спелых и перестойных насаждениях определяется также класс товарности.

Участки спелого леса, поступающие в рубку, должны быть отграничены в натуре, на них производится учет отпускаемого лесозаготовителю леса, определяется материальная (сколько и какой древесины будет получено) и денежная оценка на корню с применением таксационных методов.

Все изменения в лесу, вызванные естественным ростом насаждений, в результате хозяйственной деятельности или стихийного бедствия (например, лесной пожар и т.п.), оцениваются таксационными методами. Помимо разовых работ, периодически (один раз в 10 -15 лет) проводится учет лесов и земель лесного фонда по лесхозам – предприятиям, ведущим лесохозяйственную деятельность на территориях, закрепляемых, как правило, в пределах административного района. Таксационная оценка лесов необходима для оптимальной организации эффективного ведения лесного хозяйства и его развития в настоящее время и в ближайшей перспективе. Таким образом, все лесохозяйственные и лесозаготовительные мероприятия в лесу основываются на данных лесной таксации.

2. Таксация растущего дерева

У растущего дерева чаще всего определяют диаметр ствола на 1,3 м, высоту, объем ствола и возраст. Иногда определяют диаметр и длину кроны.

Диаметр у дерева измеряется обычно на высоте 1,3 м от шейки корня, т.е. на высоте груди человека среднего роста. Поэтому в лесной таксации такой диаметр называют **диаметром на высоте груди**. С использованием этого диаметра составлено множество так-

сационных таблиц – видовых чисел, объемов стволов, хода роста, сортиментных, товарных.

Для измерения диаметра ствола на высоте груди применяют различные инструменты и методы. Одним из простых инструментов, находящих самое широкое применение в практике лесного хозяйства, является мерная вилка.

Мерная вилка служит для измерения диаметров стволов у деревьев. С ее помощью также можно измерить высоту деревьев. Мерная вилка (рис.1) представляет собой большой (длиной от 0,7 до 1,2 м) штангельциркуль, изготовленный из дерева, текстолита или дюралюминия. Она состоит из линейки-штанги 1, с делениями в сантиметрах (с одной стороны разбитых до 0,5 см), пронумерованных через 2 или 4 см, на одном конце которой закреплена неподвижная ножка 2. Подвижная ножка 3 надета на линейке-штанге и перемещается по ней при измерении диаметров стволов. При измерениях вилка прикладывается к стволу так, чтобы спереди прикасалась линейкой-штангой, а с боков – неподвижной и подвижной ножками, т.е. с трех сторон.

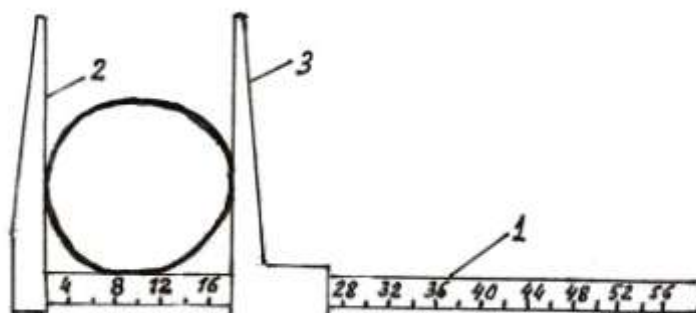


Рисунок 1. Общий вид мерной вилки:

1 — измерительная линейка-штанга, 2 — неподвижная ножка, 3 — подвижная ножка

Рулетка или тесемочный метр. С их помощью также можно измерять диаметр ствола, производя замеры его окружности L . Для получения диаметра (D) необходимо применить формулу:

$$D = L : 3,14.$$

Высоту ствола измеряют с точностью 1 м или 0,5 м. Низкие деревья можно измерять с более высокой точностью. Для этого используются специальные высотомеры, а также другие инструменты и способы

Высотомер представляет собой небольшой (массой до 100-150 г) прибор, предназначенный для измерения высот растущих или су-

хостойных деревьев. Высотомеры выпускаются различных марок: ВУЛ-1, ВН, ВКН, ВА. Довольно широко используются зарубежные высотомеры: СУУНТО (Финляндия), Блюме-Лейсс (ФРГ), оптический цифровой (Швеция) и др.

Большинство высотомеров механического действия имеют барабан, снабженный балансиrom, со шкалами высот при базисах 15 или 20 м. Балансир обеспечивает постоянное положение шкал к линии горизонта. Тормозное устройство барабана выполнено в виде кнопки, с помощью которой барабан удерживается при визировании высотомера на вершинку (верхнюю точку) дерева.

Высотомер для измерения высот деревьев можно на время взять в лесничестве.

Чтобы измерить высоту дерева, необходимо отмерить базис (расстояние от дерева) 15 или 20 м. Базис должен быть равен примерно высоте дерева. С этой точки и производится измерение высоты. Нажав на кнопку прибора, сначала нужно произвести визирование через окуляр на верхнюю точку дерева. Кнопку отпустить и по шкале снять отсчет. К полученному значению необходимо в равнинных условиях добавить высоту мерщика от земли до уровня глаз. При измерении высоты дерева в горной местности лучше произвести визирование дважды - на его вершину и основание (шейку корня). Если отсчеты на шкале окажутся по разные стороны от «0», то результат суммируется, а если по одну сторону от «0» - вычитаются.

Высоту дерева можно также измерить с помощью *мерной вилки* (ее также можно взять в лесничестве), если у нее на конце неподвижной ножки прикреплен нить длиной около 40 см с отвесом, а на подвижной ножке имеется шкала с делениями, обозначающими высоту.

При измерении также необходимо отмерить базис, равный примерно высоте данного дерева. Став с мерной вилкой на полученную точку, подвижную ножку установить на линейке – штанге на деление, численно равное базису, и по внутренней грани неподвижной ножки произвести визирование на верхнюю точку измеряемого дерева. Нить с отвесом на шкале боковой части подвижной ножки покажет значение высоты дерева от уровня глаз мерщика (рис.2). Для получения высоты дерева от шейки корня необходимо добавить к полученному результату высоту до уровня глаз человека.

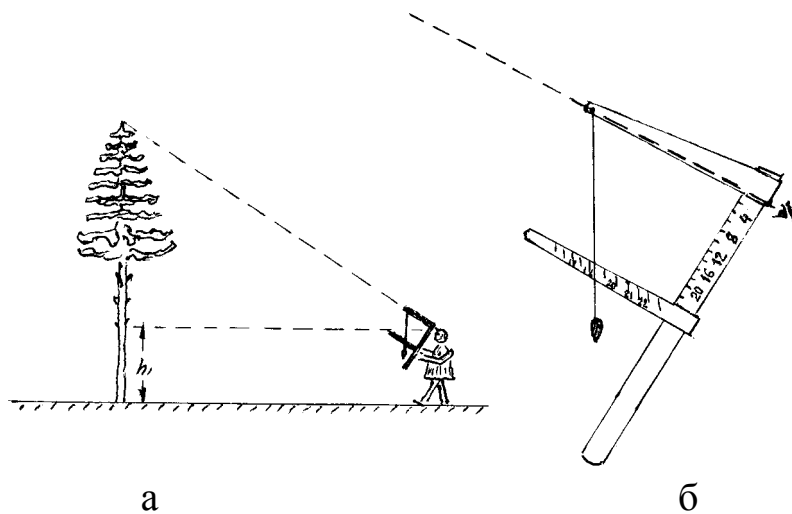


Рисунок 2. Измерение высоты дерева с помощью мерной вилки: а – общий вид, б – положение мерной вилки при визировании на вершину дерева

Измерение высоты дерева по падающей тени. Измерение высоты по тени следует проводить в солнечную погоду у стоящих одиночно деревьев. Сначала следует измерить длину падающей тени от дерева. Затем взять палочку длиной 1-2 м, воткнуть ее в землю вертикально и замерить тень, которую она отбросит (рис. 3). Высота дерева будет равна:

$$H = \frac{L h}{l},$$

где: H – высота дерева, м,

h – высота вешки (палочки), м,

L – длина падающей тени от дерева, м,

l – длина падающей тени от вешки, м.

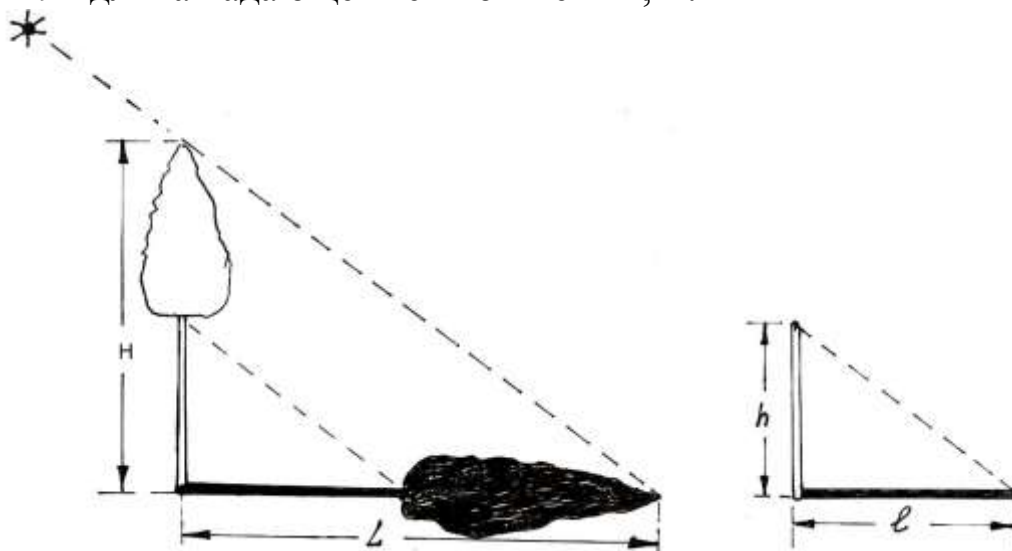


Рисунок 3. К измерению высоты дерева по падающей от него тени

Измерение высоты дерева с использованием равнобедренного треугольника. Для этого необходимо вооружиться указанным треугольником (с наличием прямого угла), а также рулеткой.

Вначале на дереве следует отметить высоту на уровне глаз мерщика.

Затем отойти от дерева на расстояние, равное примерно его высоте.

Приставив угольник одним из острых углов (45°) к глазу, прилежащим катетом произвести визирование на отметку уровня глаз исполнителя на дереве. Далее необходимо визировать по длинной стороне треугольника, отходя от дерева или приближаясь к нему, чтобы линия визирования точно указала на верхнюю точку дерева (рис.4а). От места стояния (точки) измерить расстояние до дерева. Прибавить к полученному значению отрезок, равный высоте исполнителя до уровня глаз. Это и будет высота дерева.

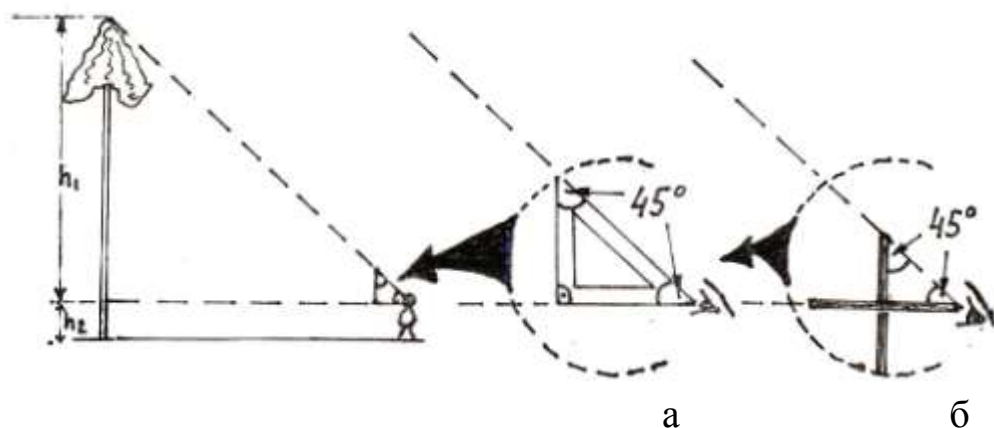


Рисунок 4. К определению высоты дерева с использованием равнобедренного треугольника с углами 45° (а) и крестообразно соединенных палочек (б)

В лесных условиях равнобедренный треугольник можно получить, взяв две одинаковые палочки длиной 25- 30 см. В одной из палочек посередине сделать, чтобы просунуть в нее вторую палочку. Палочки выравнять по длине и прямым углам. Мысленная прямая, соединяющая два конца от горизонтальной к вертикальной палочкам, будет гипотенузой, которую следует визировать на вершину дерева (рис.4б).

Определение высоты дерева по отметке его относительной высоты. На плоской палочке длиной до 30 см (можно использовать

для этого обычную ученическую линейку) можно отграничить двумя линиями отрезок 20-25 см. Кроме того, нанести границу 0,1 длины отрезка. Отойти от дерева на расстояние, примерно равное его высоте, держа палочку (линейку) вертикально, отставить ее от глаза наблюдателя так, чтобы дерево по высоте точно вписалось в границы, отмеченные на палочке (рис. 5). При этом риска 0,1 должна быть в нижней части вертикально расположенной своеобразной шкалы. Далее замечается на дереве точка, которая получается визированием через риску 0,1. Задача отметки этой точки облегчится, если у мерщика будет помощник. Остается измерить высоту дерева от шейки корня до данной точки и полученную величину увеличить в 10 раз.

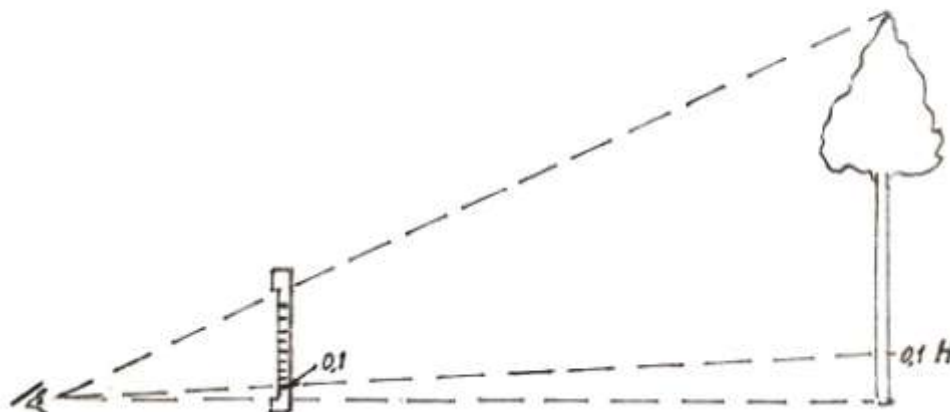


Рисунок 5. К определению высоты дерева по отметке 0,1 его носительной высоты

Объем ствола V растущего дерева можно вычислить по достаточно простым формулам:

$$V = 0,001 D^2, \quad (1)$$

где D – диаметр на 1,3 м, см

$$V = D^2 \cdot H / 3, \quad (2)$$

где: D – диаметр на 1,3 м, м,

H – высота ствола, м.

Например, диаметр D у дерева равен 28 см, высота H – 25,9 м. Объем ствола по первой формуле будет равен: $V = 0,001 D^2 = 0,001 \cdot 28^2 = 0,784 \text{ м}^3$, по второй - $V = D^2 \cdot H / 3 = 28^2 \cdot 25,9 / 3 = 0,677 \text{ м}^3$.

Возраст растущего дерева определяют по годичным кольцам на кернях, полученных возрастным буровом. Сверление производят

примерно на уровне пня. У молодых сосен возраст можно определить по «мутовкам» - местам прикрепления боковых веток к центральному побегу (в последующем стволу).

Возрастной бурав (рис.6) позволяет взять керн у растущего дерева. Керн представляет образец древесины диаметром от 4,3 до 5,15 (иногда до 10) мм, по форме напоминающий круглый (без граней) карандаш. Буравы выпускаются длиной 10-50 см (с градацией 5см) и 60-80 см (с градацией 10 см). Состоит бурав из собственно бурава – трубки, на конце которой находится режущая головка, которая позволяет ввинчивать трубку в древесину; футляра-воротка, представляющего собой также пустотелую трубку, но большего диаметра. В собранном виде он выполняет роль футляра, а при бурении – рукоятки. В средней части футляра сбоку находится четырехгранное окно, в которое при бурении вставляется второй конец бурава. В комплект также входит желобковая лопаточка (экстрактор) для извлечения керна из полости бурава (см. рис.6).



Рисунок 6. Возрастной бурав:

1 – бурав, 2 – футляр-вороток, 3 – экстрактор, 4 – защелка

3.Таксация срубленного дерева

У **срубленного дерева** число измеряемых таксационных показателей больше и сами измерения выполняются точнее. В частности определяют длину ствола с точностью 0,1 м и диаметры в разных частях его длины с точностью не ниже 0,5 см, возраст (на пне) с точностью до одного года, длину кроны с ошибкой 0,1 м. Для определения объема ствола измеряют диаметры по всей его длине через 1 или 2 м, а кроме того, на высоте 1,3 м, на $\frac{1}{2}$ высоты ствола. У ствола сруб-

ленного дерева определяют также коэффициент формы q_2 , видовое число F и сбег.

Определение объема ствола по секциям. Ствол разделяют на части – секции, чаще всего одинаковой длины. При высоте дерева до 15 м длина секций берется 1 м, а при высоте более 15 м - 2 м (рис. 7). При этом сам распил ствола на чураки длиной 1 или 2 м не производится.

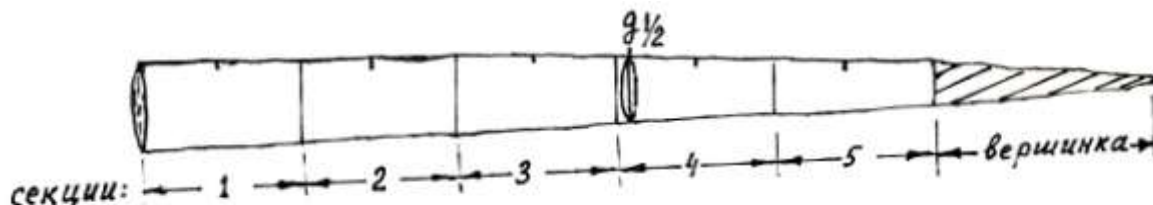


Рисунок 7. Деление ствола на секции при определении его объема

При 1-метровых секциях объем каждой из них находят как площадь сечения среднего диаметра (диаметр выводят как среднее из двух значений - наибольшего и наименьшего), умноженная на длину. К сумме объемов по секциям добавляют объем вершинки V , определяемый по формуле конуса:

$$V = 1/3 \ g L,$$

$$\text{или: } V = 0,26 \ D^2 L ,$$

где: g – площадь сечения основания конуса, м²;

L – длина вершинки, м;

D – диаметр основания вершинки (конуса).

При двухметровых секциях диаметр измеряется на середине каждой из них (т.е. на 1,3,5,7 и т.д. нечетных метрах). Последнее измерение диаметра по стволу должно быть на четном метре, т.е. через метр от нечетного. Например, измерения диаметров ствола будут на 1,3,5,7,9,11,13,15,17, и 18 м от пня (табл.1).

Таблица 1

Пример записи и определения объема ствола срубленного дерева (длиной 20,3 м, диаметром на 1,3 м, равным 29,9 см)

№ секций	1	2	3	4	5	6
Метры от пня	1	3	5	7	9	11
Диаметры в коре, см	31,0	27,9	25,5	24,1	21,6	20,0
Объем, м ³	0,1285	0,1223	0,1021	0,0912	0,0733	0,0628
№ секций	7	8	9	Верш.	Итого	
Метры от пня	13	15	17	18	-	
Диаметры в коре, см	16,7	13,1	10,0	6,1	-	
Объем, м ³	0,0438	0,0270	0,0157	0,0023	0,6690	

Определение объема ствола, представленного в виде одной секции. Если представить ствол в виде одной большой секции (см. рис. 7), то для определения его объема необходимо измерить диаметр на половине длины. Далее перевести его в площадь круга, которую умножить на длину ствола. У ствола, результаты измерения которого приведены в табл. 1, диаметр на $\frac{1}{2}$ (на 10,15м) равен 20,7 см, $g = 336 \text{ см}^2$. Объем ствола будет равен $20,3 \text{ м} \times 0,0336 \text{ м}^2 = 0,6821 \text{ м}^3$. Расхождение объема ствола с первым, наиболее точным способом составило $0,0131 \text{ м}^3$ или 2%.

У ствола срубленного дерева определяют также важные таксационные показатели: коэффициент формы q_2 , видовое число F , и сбеж.

Коэффициент формы q_2 - это отношение диаметра ствола на середине его длины к диаметру на высоте 1,3м ($q_2 = \frac{D_{1/2}}{D_{1,3}}$). Показатель q_2 характеризует **сбежистость**. Различают (рис. 8) малосбежистые (деревья растут в густых насаждениях, $q_2=0,75-0,80$), средне- ($q_2=0,60-0,70$) и сильносбежистые ($q_2=0,55-0,60$) стволы.

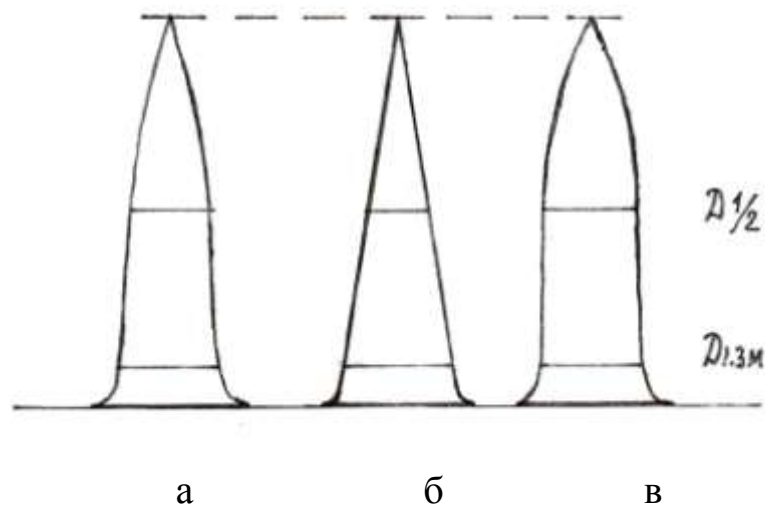


Рисунок 8. Стволы средне- (а), сильно- (б) и слабосбежистые (в)

Видовое число F – показатель, характеризующий **полнодревесность** ствола. Вычисляется он как отношение объема ствола к объему цилиндра, имеющего с ним одинаковую высоту и площадь основания, равную площади поперечного сечения на высоте 1,3 м (рис.9):

$$F = \frac{V_{ств.}}{g_{1,3} H}$$

где: $V_{ств.}$ – объем ствола, м^3 ,

$g_{1,3}$ – площадь сечения ствола на высоте 1,3 м, м²,
 H - высота ствола, м.

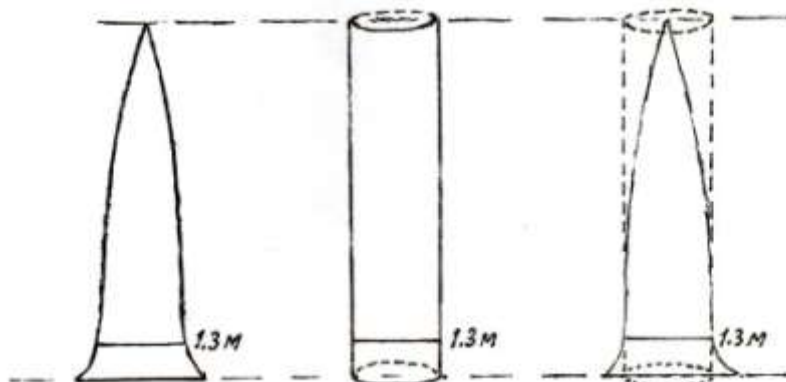


Рисунок 9. К определению видового числа ствола

Данное видовое число называют старым (есть еще F истинное и абсолютное). Оно составляет у деревьев с высотой более 10м грубо 0,5 (объем ствола занимает половину объема равновеликого цилиндра), более точно около 0,45, а вообще вычисляется с точностью 0,001.

Видовое число F зависит от древесной породы (у сосны оно больше, чем у березы), от высоты деревьев (с увеличением ее уменьшается), и от густоты (чем гуще древостой, тем оно выше).

Видовое число используется для определения объема стволов с высокой точностью. При этом можно ограничиться минимальным числом замеров ствола – высоты, диаметров на половине высоты и на 1,3м.

$$V_{\text{ств.}} = g_{1,3} H F$$

F можно определить через q_2 ($F = q_2^2$) или по специальной таблице (табл.3).

Таблица 1.5

Всеобщие видовые числа стволов

Высота ствола, м	Видовое число при коэффициенте формы q_2 , равном					
	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
12	0,405	0,438	0,471	0,509	0,550	0,592
14	0,396	0,429	0,463	0,503	0,544	0,587
16	0,389	0,422	0,457	0,498	0,540	0,584
18	0,383	0,417	0,454	0,494	0,537	0,581
20	0,379	0,413	0,450	0,491	0,534	0,579
22	0,374	0,409	0,447	0,488	0,531	0,576

24	0,371	0,406	0,444	0,485	0,529	0,575
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Продолжение таблицы 1.5

26	0,367	0,403	0,441	0,483	0,527	0,575
28	0,364	0,401	0,439	0,481	0,527	0,575
30	0,361	0,399	0,437	0,480	0,525	0,574
32	0,359	0,396	0,436	0,479	0,524	0,573
34	0,357	0,394	0,434	0,477	0,523	0,562
36	0,356	0,393	0,433	0,476	0,522	0,561

Теперь, когда познакомились с видовыми числами, полезно привести еще одну формулу для определения объема ствола растущего или сухостойного дерева:

$$V = \frac{n D^2}{4} H F$$

где : n – 3,14,

D – диаметр на 1,3 м, м,

H – высота, м,

F – видовое число. При отсутствии таблицы его можно взять следующим в зависимости от высоты: Н-12 м – 0,47, 15 м – 0,46, 20 м – 0,45, 25-30 м – 0,44 и 35 м и более – 0,43.

Сбег ствола – это уменьшение диаметра от основания к вершине, приходящееся на единицу длины (чаще 1 м). Различают сбег абсолютный, относительный и средний.

Абсолютный сбег равен разности между двумя диаметрами. Например, на 1 м диаметр 31,8 см. а на 3-х м – 27,4 см. Следовательно, абсолютный сбег на данном отрезке ствола составил: 31,8 см – 27,4 см = 4,4 см.

Относительный сбег определяется через относительные диаметры (по отношению к диаметру на 1,3 м, который принимается за 100 %. Например, диаметр ствола на 2-х м составил от диаметра на 1,3 м 97%. Следовательно, относительный сбег составил : 100 – 97 = 3 (%).

Средний сбег – это сбег, приходящийся в среднем на 1 м длины ствола. Его обычно измеряют без учета вершинки (тонкой верхней части, длиной 2-3 м). Для этого измеряют длину хлыста (хлыст - очищенный от сучьев ствол без вершинки) и диаметры в нижней (комлевой) и в верхней (самой тонкой) частях. Например, длина хлыста – 18,5 м, диаметры в комлевой и верхней частях соответственно 32,5 см и 8,3 см. Средний сбег будет равен : (32,5-8,3) / 18,5 = 1,3 (см/м).

Сбег чаще всего определяется у бревен, для чего измеряют их длину и диаметры в нижнем и верхнем отрубках.

Различают малосбежистые бревна (сбег менее 1 см/м) среднесбежистые (1-2 см/м), сбежистые (2-3 см/м) и сильносбежистые (более 3 см/м).

Бревна, выпиленные из нижней части ствола имеют средний сбег меньше, чем из верхней части. Поэтому на производстве при таксации бревен используют две таблицы для определения их объемов – из вершинной части ствола и остальной.

Возраст определяется на пне по годовичным кольцам. Подсчет ведется обычно от центра к периферии с отметкой десятков лет. Следует также внести поправку на число лет, которое росло данное дерево до высоты пня. Обычно она составляет 3-5 лет. Зная возраст дерева, можно вычислить его «год рождения» и периоды наилучшего и наихудшего роста по диаметру.

4. Таксация лесонасаждений

При таксации множества деревьев необходимо площадь квартала (лес разделен просеками на кварталы размерами 1x0,5 км, 1x1 км, 1x2 км, 2x2 км или 2x4 км) разделить на **выделы** – однородные участки (рис.10).

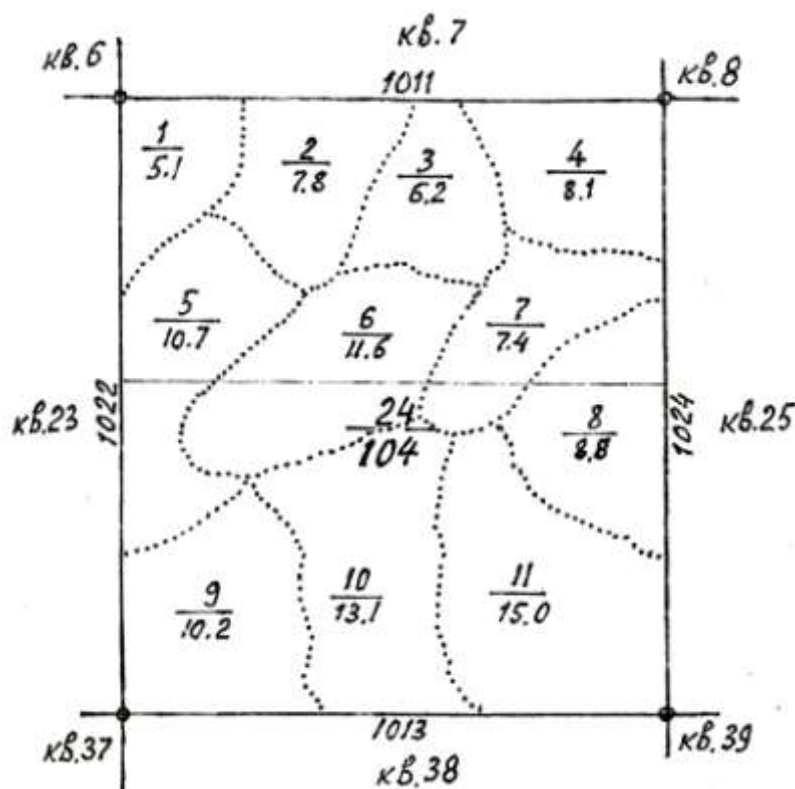


Рисунок 10. Схема квартала с выделами (в числителе - № выдела, в знаменателе – площадь)

Эта работа, как правило, выполняется с использованием аэрофотоснимков. Описание производится по этим участкам, в частности лесонасаждений на них. В лесонасаждении различают: древостой, подрост, подлесок, дивой напочвенный покров, а также тип леса и тип лесорастительных условий. Самым важным и сложным в таксационном отношении является подрост.

Древостои бывают естественного происхождения и искусственного (лесные культуры), семенные и порослевые. Поросль может быть от пня, как часто бывает у березы, или от корней – у осины. Хвойные насаждения встречаются чаще всего семенного происхождения, а лиственные – семенного, порослевого (вегетативного) или смешанного, т.е. семенного и порослевого вместе.

В каждом выделе у древостоя определяют состав, возраст, средние высоты и диаметры, полноту, запас на 1 га, класс бонитета, тип леса, а также у приспевающих, спелых и перестойных насаждений класс товарности.

Состав определяется по элементам леса. **Элементом леса** называют древесную породу одного возраста и происхождения. Элемент леса записывается в составе сокращенными обозначениями: сосна – С, ель – Е, пихта – П, лиственница – Л, кедр – К, дуб – Д, береза – Б, осина – Ос, липа – Лп, тополь – Т и др. Записывается состав формулой из 10 единиц. Например, 10С или 10Б обозначает в первом случае чистое сосновое насаждение, во втором – чистое березовое. А если, например, формула состава 8С2Б, это означает, что данное насаждение состоит из двух элементов леса – сосны и березы, причем сосны по запасу 80%, а березы – 20% (в молодых насаждениях при определении состава учитывают не запас, а число деревьев по породам). Второй пример: состав не выделе 5С3Б2Ос. Это означает, что 50% по запасу в нем присутствует сосна, 30% – береза и 20% – осина. Древесная порода, представленная наибольшим коэффициентом в составе, считается преобладающей, а остальные породы – сопутствующими, т.е. примесью.

Средняя высота и средний диаметр определяются у каждого элемента леса с градацией (округлением) по высоте 1 м, по диаметру – 2 см (при среднем диаметре более 32 см – 4 см). Средние деревья по высоте и диаметру подбираются «на глаз». При этом, можно использовать закономерности: самое высокое дерево превосходит среднее по высоте на 7%, а самое толстое по диаметру больше среднего в 1,7 раза.

По средним высотам элементов леса вычисляется также *средняя высота яруса* с учетом коэффициента состава. Например, состав 6С4Б, средняя высота сосны 21 м, березы – 18 м. Средняя высота яруса будет равна: $(21 \cdot 6 + 18 \cdot 4) : 10 = 19,8 \approx 20$ м.

Средний возраст определяется для каждого элемента леса и указывается в формуле состава в скобках. Градация (точность) принята следующая: до 100 лет – 5, свыше 100 – 10 лет. Например, 7С (120) 3Б(75).

Кроме возраста также указывается **класс возраста**. Для хвойных пород приняты 20 – летние классы возраста, лиственных – 10 – летние. Например, 50 – летний древостой ели будет 3 класса возраста, а березы – 5. Первый и второй классы возраста относят к *молоднякам*, последующие 3,4 или 5 (зависит от возраста рубки древостоя) – к *средневозрастным*, следующий по возрастающей – *приспевающие*, за которым далее идут *спелые и перестойные*.

Полнота – один из важных таксационных показателей. Деревья в лесу имеют разную густоту стояния. Иногда они расположены так плотно, что их кроны соприкасаются, в других случаях образуются прогалы. Степень плотности стояния деревьев, т.е. в какой мере использовано занятое деревьями пространство, принято называть полнотой. Если плотность стояния деревьев настолько велика, что в просветы между ними больше нельзя поместить деревья таких же размеров, полнота считается наивысшей и обозначается 1.0. Если к имеющимся деревьям можно добавить такое же число деревьев тех же размеров, полноту принимают равной 0,5. Численные показатели полноты – от 0,1 до 1,0 с градацией 0,1. При этом древостои с полнотой 0,1-0,2 называют *рединами*, 0,3-0,5 – низкополнотными, 0,6-0,7 – среднеполнотными, 0,8-1,0 – высокополнотными.

Указанная полнота называется *относительной*. Ее определяют чаще всего «на глаз», а более точно – через *абсолютную*. Абсолютной полнотой называется сумма площадей сечений деревьев на высоте 1,3 м. Выражается она в м² на 1 га (1 га равен 10 000 м², т.е. площадь 100м · 100 м, 50м · 200м и др.). Для ее определения необходимо заложить пробную площадь, например 0,25 га, и измерить диаметры всех деревьев (называют «сделать сплошной пересчет»). По ним определить сумму площадей сечения всех деревьев, которую затем перевести на 1 га. Более простой способ определения абсолютной полноты – использование **полнотомера Биттерлиха**. Он представляет собой простейший прибор, который легко изготовить самостоятельно, привязав к палочке длиной 2-5 см и шириной на одном

конце ровно 10 мм нитку длиной 50 см. Вместо нитки можно использовать отрезок шнура, лески и др. Вместо палочки шириной 10 мм можно сделать паз глубиной примерно 0,5-1 см в оргстекле, пластмассе или металле и соединить две детали (рис.11). В лесу можно просто взять две палочки: одну длиной 50 см, вторую (маленькую) сделать шириной ровно 1 см и приставить к первой (рис.3).



Рисунок 11. Угловые шаблоны Биттерлиха:

а – деревянные или дюралюминиевые рейки, б – из цветного оргстекла или пластмассы, соединенные леской или шнуром

Измерение суммы площадей сечений производится следующим образом. В насаждении, приставив свободным концом нити или палочки к глазу, вторым концом с диоптром или вертикально расположенной малой палочкой нацеливают на деревья на высоте около 1,3 м. Поворачиваясь на 360 градусов подсчитывают только те деревья, которые оказались толще односантиметрового конца палочки или выпиленного паза, т.е. выходят за ширину 1 см, не вписываются в прорезь (рис.12).

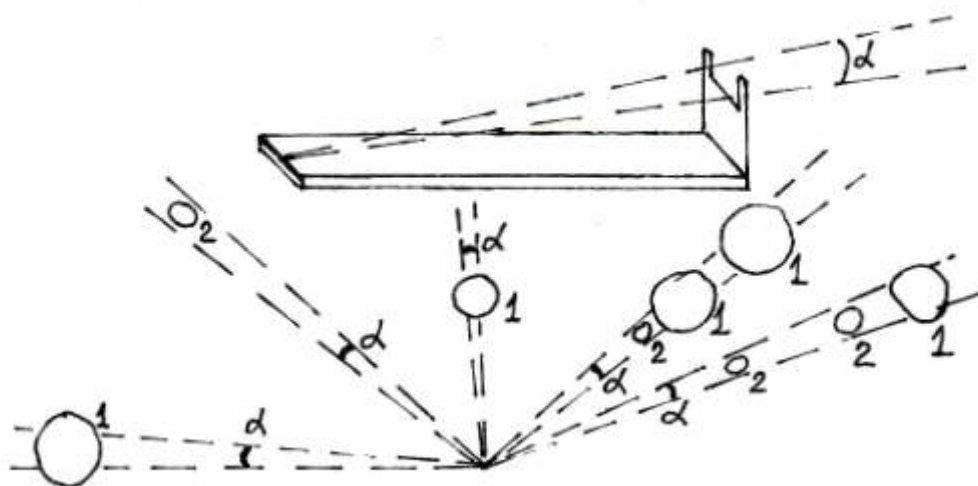


Рисунок 12. Принцип подсчета числа деревьев:

1- входят в подсчет, 2 - не учитываются

Подсчет начинать лучше с какого-либо заметного или ближайшего дерева. Так как подсчет деревьев ведется по породам, за один поворот лучше подсчитывать только одну из них. Количество деревьев, попавших в учет, и будет как раз арифметически равно, т.е. соответствует сумме площадей сечений всех деревьев в переводе на 1 га или абсолютной полноте. Таким образом, каждое учтенное дерево соответствует 1 м^2 .

Относительную полноту вычисляют путем деления полученного значения на максимальное для данной породы и высоты, которое принято за стандарт, т.е. при полноте 1,0 и берется из таблицы (табл. 6). Например, с помощью полнотомера Биттерлиха число деревьев в сосновом древостое со средней высотой 21 м, попавших в учет, оказалось 24. По стандартной таблице абсолютная полнота равна $39,7 \text{ м}^2$. Относительная полнота будет равна $24 : 39,7 = 0,6$.

Таблица 6

Стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов

Высо- та, м	С, Л		Б		Ос		Е, П	
	$\Sigma G, \text{ м}^2$	М, м^3	$\Sigma G, \text{ м}^2$	М, м^3	$\Sigma G, \text{ м}^2$	М, м^3	$\Sigma G, \text{ м}^2$	М, м^3
3		3		2		2		1
4		4		3		3		3
5	20,4	7	13,6	4	13,7	4	15,3	4
6	21,8	8	14,3	4	14,8	5	17,0	5

Продолжение таблицы 6

7	23,1	10	15,0	5	15,9	6	18,6	6
8	24,5	11	15,7	6	17,1	7	20,1	8
9	25,8	13	16,4	7	18,2	9	21,7	9
10	27,1	14	17,1	8	19,3	10	23,0	1
11	28,4	16	17,8	9	20,4	11	24,4	13
12	29,6	18	18,5	10	21,5	13	25,9	15
13	30,8	20	19,3	12	22,6	14	27,3	17
14	32,0	22	20,2	13	23,7	16	28,6	19
15	33,2	24	21,1	14	24,8	18	29,7	21
16	34,4	27	22,0	16	25,8	19	30,8	23
17	35,5	29	23,0	18	27,0	21	31,8	25
18	36,6	31	23,9	19	28,0	23	32,7	27
19	37,6	34	25,0	21	29,3	25	33,7	30
20	38,7	36	26,2	23	30,3	28	34,8	32
21	39,7	39	27,3	25	31,4	30	35,7	35
22	40,7	42	28,6	28	32,4	32	36,6	37
23	41,7	44	29,8	30	33,5	35	37,5	40
24	42,6	47	31,0	32	34,7	37	38,3	43
25	43,6	50	32,1	35	35,7	40	39,1	46
26	44,5	52	33,1	37	35,9	42	39,8	48
27	45,3	55	34,0	40	37,9	45	40,5	51
28	46,2	58						
29	47,0	61						
30	47,8	64						

Запас на 1 га древостоя определяется в декастрах (десятках м³), причем, как правило, не глазомерно, а при помощи стандартной таблицы (табл. 6), в которой значения запаса приведены при полноте 1,0. Используя данную таблицу, запас вычисляют по средней высоте яруса, относительной полноте и преобладающей древесной породе. Например, в древостое с составом 8С2Б при средней высоте яруса 21 м и относительной полноте 0,6 запас будет $39 \cdot 0,6 = 23$ (дек.). Табличное значение 39 взято потому, что преобладающей породой в составе является сосна. Оно затем умножено на значение полноты - 0,6.

Класс бонитета – показатель, характеризующий возможную продуктивность насаждений в конкретных условиях места произрас-

тания. Иногда называют его показателем «добротности» почвы для произрастания леса. Он наглядно выражается высотой в соответствующем возрасте. Определяется класс бонитета для преобладающей древесной породы по шкале проф. М.М. Орлова (табл. 7). Основных классов пять: 1,2,3,4,5, дополненных позднее 1а,1б, 5а и 5б. Высшие классы бонитета (1а,1б,1 и 2) отражают лучшие условия местопроизрастания, 3 – средние, 4,5,5а и 5б – худшие, причем 5а и 5б самые наихудшие.

Бонитетная шкала составлена отдельно для семенных и порослевых древесных пород. Например, сосна в возрасте 70 лет со средней высотой 20 м произрастает в условиях 2 класса бонитета, а береза с этой же средней высотой и в таком же возрасте – 3. С классом бонитета тесно связан тип леса.

Тип леса – это лесоводственный термин, обозначающий лесорастительные условия и соответствующий им породный состав древостоев с подлеском и напочвенным покровом. На выделе он устанавливается по местоположению участка на так называемом топографическом профиле (рис.7), состоящем из вершины, склона, подножья, равнинной части, пониженных участков возле рек и болот. Кроме местоположения участка при установлении типа леса используется также напочвенный покров. Вершины возвышенностей и гор, как правило, занимают сосняки нагорные, лишайниковые и брусничные (обозначаются, соответственно, С нг, С лиш, С бр), среднюю и нижнюю часть склонов – ягодниковые (в покрове преобладают ягодники из костяники, брусники, черники), черничные – с преобладанием в покрове черники (С яг, С ч), равнинную часть – разнотравные (С ртр), возле ручьев и рек – приручьевые (С прч) и пойменные (С пм), в понижениях – осоково-травяные (С остр), на заболоченных участках – сфагновые и осоково-сфагновые (С сф, С оссф). Тип леса обычно увязывается с классом бонитета применительно к лесорастительным условиям данного региона. Так, С нг, С лиш на Урале обычно 4 класса бонитета, С бр -3-4, С яг- 3 (2), С ч -2(1), С ртр – 1-2, С остр -4, С прч,С пм – 4 (3) и С сф, С оссф – 5-5б классов бонитета.

Класс товарности на выделе проставляется для каждого элемента леса в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях. Он показывает выход деловой древесины при заготовке леса. Например, у сосны 1 класса товарности при рубке спелого древостоя выход деловой древесины составит не менее 81%, а 3 класса – 60% и менее.

При глазомерном определении класса товарности используют следующие придержки. Если из 10 деревьев, попавших в поле зре-

ния, все являются деловыми или встречается одно дровяное, то такое насаждение относится к 1 классу товарности, если встречаются 2-3 дровяных – к 2, 4-5 – к 3 классу, а если 6-й и более – к 4. (Четвертый класс товарности только у лиственных древесных пород и лиственницы). К дровяным деревьям относят те, которые можно использовать только в качестве дров.

Завершающим этапом таксации насаждения (выдела) является описание *подроста* (молодые деревца, которые придут на смену вырубленному спелому древостою), *подлеска* (в него входят рябина, черемуха, малина, шиповник и др.) и *покрова* (указывают несколько преобладающих видов).

5. Таксация лесоматериалов

Лесные материалы (или лесоматериалы) – это такие, которые получены из древесины с сохранением ее структуры и состава в результате пиления, раскалывания, строгания и т.п.

Лесоматериалы подразделяют на круглые и колотые. К круглым относятся: хлысты, бревна, жерди, колья, дрова; к колотым – дрова.

Хлыст представляет собой срубленный ствол без вершинки, очищенный от сучьев (рис. 13). Хлысты в последующем распиливают на бревна, которые используются – одни для продольной распиловки на доски, брусья, шпалы, пластины, другие – на лущение и строгание для производства фанеры и шпона, третьи – в круглом виде в качестве рудничной стойки для крепления горных выработок или строительного леса на всевозможных стройках.

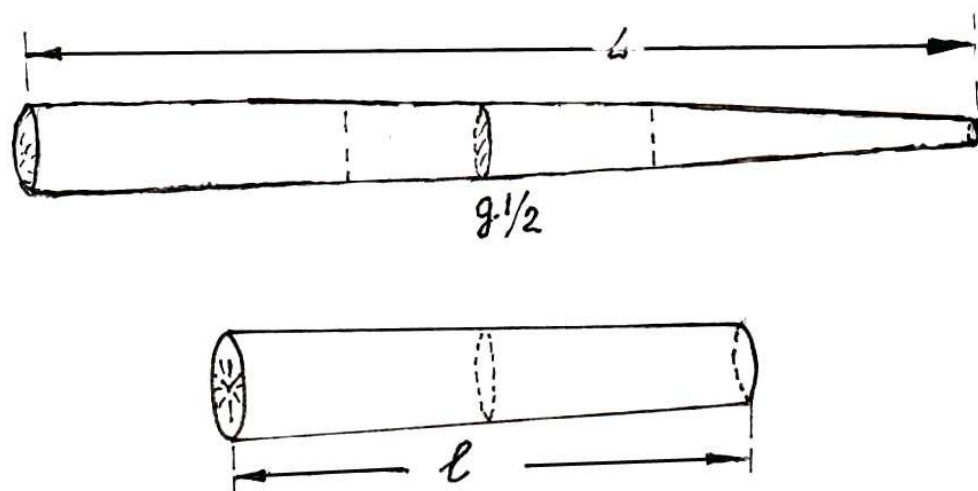


Рисунок 13. К вычислению объема хлыста и бревна

Объем хлыста можно определить несколькими способами. Например, если представить его в виде одной конусообразной секции. У ней замерять диаметры в нижнем и верхнем отрубках, из них вывести среднее значение, которое перевести в площадь (круга) и умножить на длину ствола. В лесохозяйственной практике обычно диаметр хлыста измеряют на середине его длины. Далее, переводят его в площадь круга и умножают на длину хлыста. Второй способ, применяемый на практике, связан с таблицами, составленными на большом фактическом материале. Входами в таблицу являются два показателя - диаметр у комля или на расстоянии от него на 1 или 1,3 м, а также длина хлыста.

Для более точного определения объема хлыста его можно разделить на бревна и вычислить как сумму объемов бревен.

Бревно представляет собой круглый лесоматериал длиной от 2 до 9 м. Его объем можно также определить, измерив диаметры в нижнем и верхнем отрубках с выводом среднего значения, путем замера диаметра посередине или с использованием специальных таблиц по длине бревна и его диаметру в нижнем отрубке. Длинное бревно также можно разделить на секции и подсчитать объем как сумму объемов секций.

Для сельских жителей несомненный интерес представляет таксация дров. **Дрова** заготавливаются в колотом и круглом (тонкомер) виде. Они при заготовке и хранении укладываются в поленницы. Объем поленницы определяют в складочных и плотных м³. Объем в складочных м³ определяется путем перемножения трех величин - длины поленницы, ее высоты и ширины (длины поленьев). Объем в плотных м³, т.е. объем древесины, без учета просветов между поленьями, определяется умножением объема поленницы в складочных м³ на средний коэффициент полнодревесности, равный 0,7. Например, если складочных м³ в поленнице оказалось 10, то плотных будет только 7. Так как поленья в поленницы укладывают с разной степенью плотности, часто возникает необходимость определять коэффициент полнодревесности конкретной поленницы. Для этого проводится мелом диагональная линия по торцам поленьев длиной не менее 2-х метров и подсчитывается сумма отрезков, занятая торцами, т.е. древесиной (рис.14). Отношение суммы длин линий с древесиной к общей длине диагонали и будет коэффициент полнодревесности, который вычисляют с точностью до 0,01 (например, 0,75). На практике чаще подсчитывают сумму отрезков с просветами, так как их длина меньше, а сумму перекрытую древесиной

торцов поленьев получают как разность между длиной диагонали и суммой длин просветов.

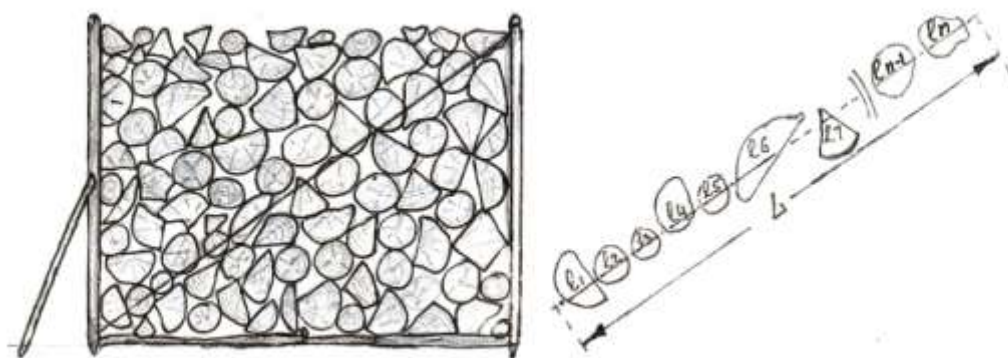


Рисунок 14. К определению коэффициента полндревесности поленницы

Для получения результата с высокой точностью длина диагонали берется такой длины, чтобы в измерение попало до 60 торцов поленьев.

6. Ход роста ствола по высоте, диаметру и объему

Живое дерево ежегодно прирастает, увеличиваясь в объеме, по высоте и диаметру. На величину прироста влияют: древесная порода, географические и климатические условия, хозяйственная деятельность человека, а также стихийные бедствия (например, пожар). Лесохозяйственная деятельность во многом ставит своей целью увеличение прироста.

Приростом называется увеличение с возрастом таксационного показателя. Различают **текущий** прирост за год или n лет (т.е. сколько «натекло» за какой-то период) и **средний (среднепериодический)** как среднеарифметическая величина в каком-либо периоде, например, за последние 10 лет, или **общий средний** (среднеарифметическая величина за весь период роста дерева). Прирост по высоте хорошо виден по центальному побегу у молодых сосенок. На основе приростов можно проследить особенности хода роста ствола.

Ход роста по высоте определяется следующим образом. У срубленного дерева выпиливают через 1 или 2 м в стволе кружки

толщиной 1-3 см и производится подсчет годичных колец. Определяется общая длина ствола (высота дерева). Первый подсчет числа колец производится на пне.

Далее строится график, на оси «х» которого откладывается возраст (число лет), а по оси «у» - высота дерева в м. На этом графике отмечается точка возраста дерева на пне и его высота. Затем подсчитывается число годичных колец на кружке, выпиленном, например на 2-х метрах. После этого находим разность числа колец на пне и на 2-х метрах. Следовательно, дерево высотой 2м выросло за это число лет. На графике отмечаем данную точку (высота 2м, возраст, например, 6 лет). Полученные таким образом точки затем последовательно соединяем, а ломаная линия будет показывать ход роста дерева по высоте (рис.15а). На графике можно видеть, как менялся с годами текущий прирост ствола по высоте, а также снимать значения для определения среднего прироста в различные периоды роста дерева.

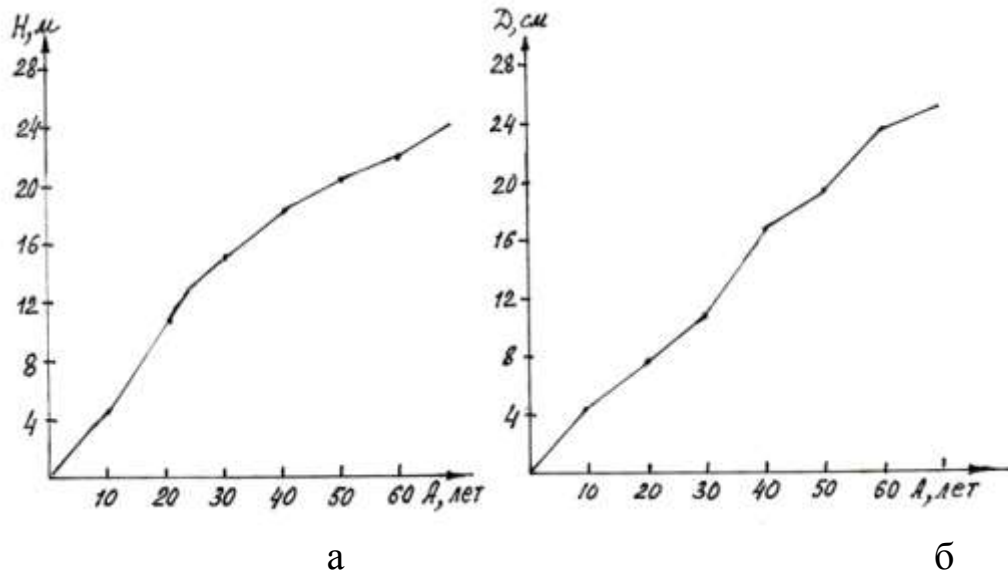


Рисунок 15. Ход роста ствола по высоте (а) и диаметру на 1,3м (б)

Ход роста по диаметру изучают на различных сечениях по высоте: на пне, на высоте 1,3м и др. Рассмотрим построение графика изменения диаметра (без коры) с возрастом на высоте 1,3м. Для этого сначала на пне определим число годичных колец – число лет. Пусть это будет, к примеру, 103 года. Далее, на кружке, выпиленном на высоте 1,3м, делаем зачистку по двум взаимно перпендикулярным линиям, проходящим через сердцевину, и подсчитываем годичные кольца, начиная с периферии по периодам 5 или 10 лет. Но сначала отсчитываем 3 года (остаток от деления 103 на 5 или 10) и отмечаем черточкой по всем четырем направлениям. У сердцевины, как прави-

ло, число годовых колец будет не кратно 5 или 10. Число их записывают на кружке. Далее строится график, на котором по оси «х» откладывается возраст (число лет), а по оси «у» - диаметры без коры. Первую точку ставим, произведя замер диаметра в двух, взаимно перпендикулярных направлениях и выведя среднее значение диаметра без коры в возрасте рубки дерева (103 года). Затем производим замер диаметров на кружке в возрасте 100 лет, из двух значений выводим среднее и его отмечаем на графике. Подобным образом отмечаем остальные точки. Соединенные последовательно прямыми линиями будут представлять (рис.15б) кривую хода роста по диаметру (на высоте 1,3м).

Зная ход роста по высоте и диаметру на 1,3 м можно составить график *хода роста по объему* ствола. Для этого необходимо определить объемы ствола в момент рубки (т.е. сейчас) и 5,10,15 и т.д. лет назад по пятилетиям или десятилетиям. Объем ствола (теперь) наиболее просто вычислить с использованием видového числа, полученного через коэффициент формы q_2 . Это же видовое число можно применить для вычисления объема ствола в прошлые годы по пятилетиям или десятилетиям. Значения средних диаметров на 1,3м и высот в соответствующем возрасте снимаем с соответствующих графиков хода роста. По полученным данным также можно построить график хода роста ствола по объему (рис.16). Для этого предварительно следует составить вспомогательную таблицу (табл. 5):

Таблица 5

Возраст, лет	10	20	30	40	50	60
Высота, м	4,8	10,9	15,5	18,0	20,2	21,8
Диаметр на 1,3 м	4,4	7,5	10,9	16,4	18,3	23,5
Объем ствола, м ³ при F=0,461	0,003	0,022	0,066	0,175	0,245	0,436

Примерные темы полевых работ и вычислений по лесной таксации

1. Определить объемы стволов трех растущих деревьев. Сравнить полученные результаты. Описать порядок выполнения работы.

2. Определить объем ствола срубленного (спиленного) дерева по простой и сложной формуле. Сделать сравнение полученных результатов. Определить коэффициент формы ствола и видовое число.

3. Определить возраст на пне по годичным кольцам с выявлением годов

наилучшего и наихудшего его роста. Зачистить пень топором или

острым ножом по двум радиусам (2-й для контроля) так, чтобы очищенная

полоса была шириной примерно 0,5-1 см. Подсчет начинают с центра,

вооружившись лупой и карандашом (лучше химическим). Отсчитав 5 или

10 годичных колец делают отметку карандашом в виде черты и подписывают значение числа лет. Так подсчитываются все годичные

кольца на пне. Годы наилучшего роста дерева имеют более широкие

годичные кольца, а годы наихудшего роста – очень узкие. Определив

возраст дерева, отняв его от календарного года, в котором происходит

исследование, легко определить год его «рождения» и вычислить

аномальные годы роста.

Для исследования лучше взять пень старого (возраст 100 и более лет)

дерева, а из древесных пород - сосну или лиственницу.

Построить график изменения диаметра ствола на пне с возрастом, для чего построить график на миллиметровой бумаге, на оси «х» отложить возраст (число лет) от 0 до n лет, а на оси «у» – диаметры, которые измеряются на пне через 5 или 10 лет (выводится как среднее значение из двух взаимно перпендикулярных измерений).

4. Определить две поленницы дров в плотных и складочных метрах. Вычислить в каждой из них коэффициент полнодревесности. Сделать сравнение.

5. Определить на участке (выделе) запас на 1 га разными способами:

а) по формулам:

$$M = \sum G (H+3) 0,40 \text{ – для С, Л, Б, Ос;}$$

$$M = \sum G (H+3) 0,43 \text{ – для Е, П, К;}$$

б) по стандартной таблице сумм площадей сечений и запасов;

в) через объем среднего дерева и число деревьев на 1 га. Сравнить полученные результаты.

6. Определить средний диаметр и среднюю высоту в древостое для преобладающего элемента леса (с построением графика высот).

7. Определить объемы одного хлыста и двух бревен, взятых из комлевой и вершинной части. Определить средний сбег хлыста и обоих бревен.

8. Измерить высоту дерева различными способами (методами) и сделать сравнение с выводами.

9. Определить на участке состав, полноту, среднюю высоту и диаметр по составляющим породам, запас на 1 га, класс бонитета и тип леса. Сопроводить пояснением определенных таксационных показателей.

10. Описать правила измерения диаметров и высоты деревьев с помощью мерной вилки. Пояснить смещение неподвижной ножки на линейке-штанге мерной вилки при перечете деревьев по 2-м и 4-м сантиметровым ступеням толщины.

Составители: Капралов А.В. –к.с.х.н., доцент каф.лесных культур и
мелиораций УГЛТУ
Платонов Е.П. – к.с.х.н., руководитель департамента
лесного хозяйства ХМАО

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ КЕДРОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ



В Ханты-Мансийском автономном округе в настоящее время ведется интенсивная работа по реализации целевой программы «Кедровые леса Югры».

Целью Программы является организация рационального и комплексного ведения хозяйства в кедровых лесах Ханты-Мансийского автономного округа – Югры путем решения следующих задач:

1. комплексная инвентаризация высокоурожайных и припоселковых кедровников Ханты-Мансийского автономного округа – Югры;
2. повышение продуктивности кедровых лесов округа и создание целевых орехопродуктивных кедровников.
3. создание кедровых садов и постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) кедра на генетико-селекционной основе.

Большой вклад в осуществление такой программы могут и должны внести школьные лесничества и экологические объединения округа.

Целью разработки данных методических указаний является повышение научного уровня и актуализация тематики исследовательских работ учащихся ХМАО-Югры в области лесных наук и в свете разрабатываемой программы. Предназначены они, в первую очередь, для руководителей и членов школьных лесничеств и экологических объединений округа и призваны помочь в методической организации научно-исследовательской работы школьников.

Общая часть

Кедр сибирский – дерево первой величины, достигающее в естественных условиях округа до 30 м высоты и 1,5 – 2 м в диаметре. Характеризуется густой кроной с толстыми сучьями. Хвоя темно-зеленная с сизым налетом, длиной 60-140 мм, мягкая, сидит на укороченных побегах по 5 шт. в пучке. Корневая система состоит из короткого стержневого корня, от которого отходят мощные боковые корни с многочисленными, оканчивающимися мелкими волосками.

Древесина кедра плотная, легкая, очень прочная, легко колется и режется. Она обладает красивой текстурой и розовым цветом. Используется, главным образом, для изготовления различного рода изделий, внутренней отделки зданий, изготовления карандашной дощечки-заготовки и музыкальных инструментов. Благодаря дезинфицирующему свойству постоянно выделяющегося из кедровой древесины эфирного масла отделка внутренних помещений из него благоприятно сказывается на здоровье людей.

Большим преимуществом кедра является продолжительность жизни его деревьев, которая составляет 450-550 лет. Однако отмечаются случаи, когда отдельные деревья достигают 800-летнего возраста.

Кедр начинает плодоносить в естественных условиях с 40-70 лет. Мужские (пыльниковые) колоски красного цвета собраны мутовками в основании побегов в средней части кроны дерева. Женские стробилы (шишечки) фиолетовые, расположены на концах вершинной почки. Шишки созревают через 2 года после опыления в августе-сентябре.

Шишки довольно крупные, 6-13 см в длину и 5-8 см в ширину, содержат по 70-140 шт. орехов-семян.

Хлебным деревом называют в народе кедр. Ядрышки орехов содержат масла почти в два раза больше, чем зерна подсолнуха (60-70 %), 17-18 % белков, 15 % углеводов и 2-3 % минеральных веществ, в том числе фосфор, магний, калий, целый комплекс витаминов.

Ценная кедровая древесина и кедровый орех являются основными ресурсами, третья составляющая – живица. Смолопродуктивность кедра примерно такая же, как и сосны обыкновенной, но кедровая живица обладает большей ценностью, чем сосновая: кроме канифоли и скипидара, из нее выделены иммерсионное масло, кедровый бальзам и другие ценные продукты. Кедровые леса богаты лекарственно-техническим сырьем, ягодами (черника, брусника, голубика, княженика), грибами, охотничьими животными.

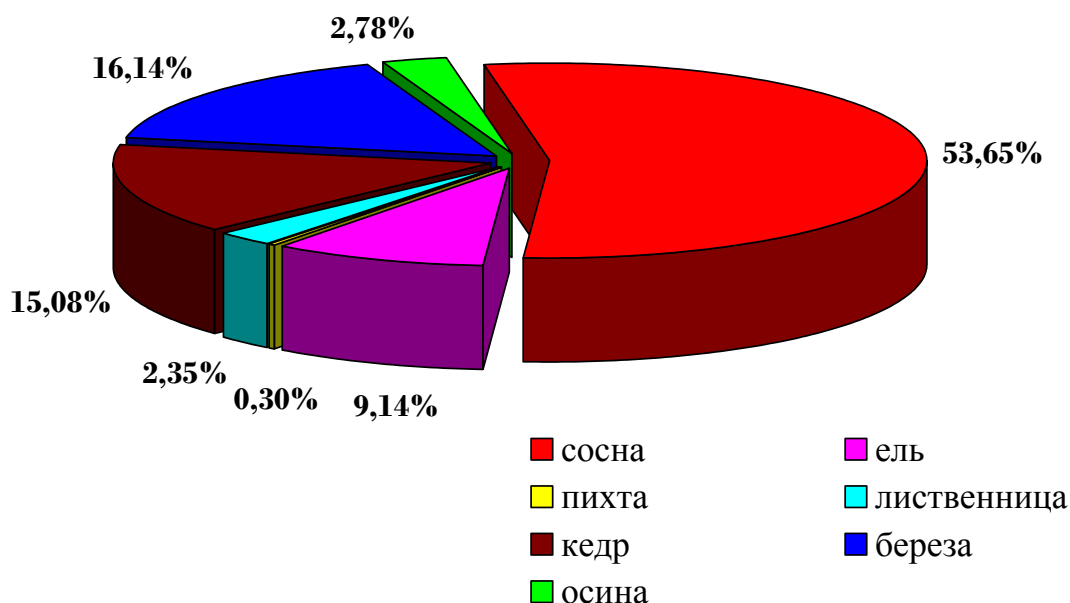
Кедр отличается теневыносливостью в молодости и светолюбием в зрелом возрасте, значительной холодоустойчивостью, способностью произрастать на многолетних мерзлых почвах. Кедр избегает сильно переувлажненных и сухих лесорастительных условий. Требователен к относительной влажности воздуха. Наиболее крупные его массивы приурочены к хорошо дренированным, свежим, периодически влажным почвам близ рек и озер, по окраинам болот.

Кедровники в большинстве своем являются смешанными многовидовыми лесами. Сопутствующие породы – ель, сосна, береза, в меньших количествах – пихта, осина. Доминирующую роль кедр начинает играть тогда, когда жизненный цикл лиственных и хвойных сопутствующих лесообразующих пород заканчивается и начинается их отпад в древостое.

Современная площадь кедровых лесов в лесном фонде Ханты-Мансийского автономного округа по состоянию на 1-е января 2007 г. составляет 4190,5 тыс. га или 15 процентов от всей лесопокрытой

площади округа. К ним относятся насаждения с участием кедра в составе от трех единиц и выше.

Распределение покрытой лесной растительностью площади Ханты-Мансийского автономного округа-Югры по преобладающим породам



Основная часть кедровых лесов (40 процентов) сосредоточена в восточной части округа на территории Нефтеюганского и Нижневартовского районов.

На кедровые леса орехопромыслового назначения приходится всего 1 % (307,3 тыс. га). Слабое развитие орехопромысла обусловлено тем, что естественные кедровники имеют невысокую продуктивность, труднодоступны в транспортном отношении, неудобны для сбора ореха. Урожайность «диких» кедров 150-250 кг/га в лучших условиях в урожайные годы до 400-650 кг/га. (Плانتации кедросадов имеют «урожайность» до 2 т/га).

Потенциальная биологическая орехопродуктивность кедровников округа составляет более 90 тыс.т. Теоретически возможная для сбора орехопродуктивность – примерно 48 тыс.т.

Инвентаризация кедровых насаждений, отбор плюсовых деревьев по семенной продуктивности

Из разнообразной полезной продукции кедра наибольший практический интерес имеют семена («орех»), что позволяет считать кедр прежде всего орехоносной породой. В южной части ареала сосредоточены наиболее продуктивные таежные и припоселковые кедровники, характеризующиеся большим генотипическим разнообразием.

Они должны стать объектом особой охраны и первоочередного использования для отбора. Здесь перспективно создание специализированных кедровых хозяйств, ориентированных на получения ореха.

Методика отбора деревьев кедра по семенной продуктивности основана на учете особенностей строения кроны, генеративного цикла и структуры урожая, в связи с чем, в ней используются специальные понятия и термины, которые требуют пояснения:

У кедра сибирского женские шишки развиваются на мощных побегах в верхней части кроны (женский ярус); мужские пыльниковые колоски формируются на относительно тонких побегах в средней и нижней частях кроны (мужской ярус). Соотношение ярусов определяет половой тип дерева, который обусловлен наследственной основой, но зависит также от положения дерева в насаждении и изменяется с возрастом. Для отбора на семеношение наибольший интерес представляют деревья женского типа с мощной кроной, толстыми ветвями и большим количеством шишконосных побегов.

Развитие шишек кедра охватывает три вегетационных периода: в первый образуются зачатки; во второй происходит опыление однолетних шишечек (озими); на третий – оплодотворение семян и созревание семян. После опадения зрелых шишек на побегах остаются крупные следы, по которым можно определить число их за прошлые годы.

Принципы отбора деревьев кедра по семенной продуктивности

Отбор деревьев кедра сибирского на семеношение базируется на общих принципах селекции и биологических особенностях этого вида. В основу положен метод так называемой плюсовой селекции, которая включает отбор выдающихся по семенной продуктивности деревьев, их испытание по потомству и последующее размножение.

Эффективность отбора лучших по семеношению деревьев выше в лучших по продуктивности таежных и особенно припоселковых кедровниках, где благоприятные условия обеспечивают более полную реализацию наследственных свойств деревьев.

Благодаря длительной способности кедра к репродуктивной деятельности, для отбора пригодны деревья в возрасте 120-150, иногда до 300 лет, сохраняющие также и достаточно хороший рост, что дает возможность использовать побеги на черенки. Более молодые кедровники представляют интерес для выделения деревьев с ранним началом плодоношения.

Плюсовые по семенной продуктивности деревья кедра должны обладать следующим комплексом наследственных свойств:

- высокими урожаями,
- относительно стабильной динамикой семеношения,
- хорошим качеством семян,
- устойчивостью к болезням, вредителям и другим неблагоприятным факторам.

Отбор деревьев проводят по прямым признакам семенной продуктивности. Величина семенной продуктивности зависит от числа шишек в кроне и среднего (по числу или массе) выходу семян из одной шишки. Выход семян показатель мало изменчивый по годам у отдельных деревьев и даже в пределах насаждений. Составляющие его показатели – масса 1000 семян и число их в одной шишке.

Для оценки семенной продуктивности различных по возрасту и габитусу деревьев принят относительный показатель – удельная энергия семеношения, которая выражается числом шишек или семян на 1 см диаметра ствола. Ее можно вычислить как по текущему урожаю, так и за определенный период времени.

Многолетняя удельная энергия семеношения представляет собой довольно емкий комплексный показатель, уменьшающий влияние возраста и экологических факторов, тем самым он достаточно объективно отражает генетическую обусловленность семеношения дерева.

Статистические расчеты, учитывающие вариацию показателей семеношения кедра, показывают, что к категории плюсовых следует относить деревья, у которых многолетняя удельная энергия семеношения превышает среднюю для обследуемого насаждения не менее чем в 1,8 раза.

Отбор плюсовых деревьев проводится путем сравнения их семенной продуктивности со средней в два этапа: на предварительном – по удельной энергии семеношения текущего года; на окончательном – по данным учета следов от шишек (или наблюдениям) за 10 лет. Для исследовательской работы школьников целесообразно организовать наблюдение на пробных площадях в течение длительного периода времени с регулярным проведением замеров на одних и тех же деревьях.

Плюсовые деревья отбирают в процессе селекционной инвентаризации. В первую очередь обследуют наиболее продуктивные насаждения для района исследований (в обязательном порядке припоселковые кедровники, плантации кедра и кедросады).

Средние показатели семеношения определяют по методу модельных деревьев, которые в зависимости от условий и необходимой точности отбирают на закладываемых пробных площадях или на основе ленточного перечета.

В характерных насаждениях, подлежащих инвентаризации, закладывают пробные площади, включающие не меньше 200 деревьев. Проводят сплошной пересчет и вычисляют таксационные показатели (смотри раздел «Лесная таксация»). Затем в пределах каждого поколения отбирают 15 модельных деревьев, близких к средним показателям, в том числе и по семеношению. В качестве моделей не следует брать деревья с очень плохим или обильным урожаем.

У модельных деревьев определяют диаметр ствола, высоту и другие параметры, согласно карточке модельного дерева (приложение 1)

Для изучения характера семеношения модельного дерева по существующей методике осуществляется подъем в крону, где последовательно осматривают ветви каждой мутовки женского яруса. На ветвях подсчитывают число шишконосных побегов и двухлетних шишек и определяют количество тех и других на дереве. Вычисляют удельную энергию семеношения по шишкам текущего года делением их числа на диаметр ствола.

В таежных кедровниках (а для школьников мы рекомендуем на всех площадях) для упрощения работы в типичных участках кедрочей проводят ленточный пересчет. На ленте шириной 20-30 м измеряют диаметры не менее 50 деревьев кедров основного поколения. По данным перечета вычисляют средние таксационные показатели и отбирают 3-5 модельных деревьев близких по основным показателям к средним, в том числе и по урожаю шишек. По оценке количества шишек на модельных деревьях вычисляют удельную энергию семеношения для всего обследуемого участка леса как среднюю арифметическую удельной энергии семеношения всех модельных деревьев. Для упрощения работы школьников допускается подсчет количества шишек на дереве с помощью бинокля или зрительной трубы (телескопа).

При наличии фотоаппарата и достаточной видимости на крону, возможен подсчет шишек по фотографиям. Для этого можно фотографировать крону обследуемого дерева и подсчет шишек на нем производить после увеличения снимка или на экране монитора компьютера. Подсчитав количество шишек на сфотографированной половине можно рассчитать количество шишек на всем дереве путем

умножения результата на 2,5. При всей погрешности такого подсчета для отдельных деревьев, общая систематическая ошибка при всех измерениях позволит достаточно точно определить искомую разницу в 1,8 раза для выделения плюсового дерева. Фотографии при этом становятся хорошим архивным материалом при многолетних исследованиях.

На основании многолетних исследований закономерностей семеношения 120-200 летних кедрочей Западной Сибири установлено, что многолетняя удельная энергия семеношения составляет порядка 1,5 шишек на 1 см диаметра. Эта величина может служить исходной придержкой для оценки семеношения при ограниченном числе моделей.

Предварительный отбор плюсовых деревьев

После определения средних показателей семеношения в обследуемом насаждении, приступают к отбору плюсовых деревьев. Насаждение обследуют по ходовым линиям на расстоянии 20-40 м одна от другой в пределах хорошей просматриваемости крон. Границы ходовых линий отмечают мелом на стволах. Эту работу проводят с июня по сентябрь, когда шишки уже хорошо заметны с земли.

В семенные годы репродуктивный потенциал большинства деревьев в насаждении раскрывается наиболее полно и резче выявляется их индивидуальная изменчивость по урожаю. В несеменные годы более четко выявляются деревья с устойчивой динамикой семеношения, которые представляют особый интерес для селекции.

Осматривая кроны, выделяют деревья с обилием шишек, глазомерно оценивают их количество, используя навыки, приобретенные при определении урожая на модельных деревьях. Измеряют диаметры их стволов и по числу шишек текущего года определяют приближенное значение удельной энергии семеношения. Отбирают деревья, у которых она не менее чем в два раза выше средней, а также деревья с исключительно крупными шишками.

Дополнительными критериями отбора могут служить следующие фенотипические признаки:

- наличие мощных развилок и скелетных ветвей, отходящих под большим углом и образующих раскидистую крону;
- канделяброобразная вершина с многочисленными шишконосными ветвями;
- толстые окончания ветвей, обеспечивающие образование большего числа шишек;

- густое темно-зеленое охвоение.

Показатели высоты и качества ствола в селекции на семеношение не имеют большого значения. На отобранные деревья заполняют карточку предварительного отбора со схемой их местоположения (приложение).

Аттестацию плюсовых деревьев проводит специальная комиссия, созданная из представителей территориальных органов управления лесным хозяйством и специализированных организаций, занимающихся вопросами лесного семеноводства.

В пределах же школьной исследовательской работы можно изучить структуру урожая текущего года. Для этого по образцу из 20 шишек с дерева определяют их средние размеры (длину и диаметр в толстой части), средний выход семян из одной шишки, вес 1000 штук семян, полнозернистость семян. Для этого у каждой шишки проводят замеры длины и диаметра в толстой части с точностью до 1 мм. По результатам замеров вычисляют средние размеры шишки. Далее из всех шишек извлекают семена, подсчитывают их общее количество и путем деления определяют средний выход в штуках семян из одной шишки. Затем из общей массы семян отбирают два образца по 500 шт и проводят их взвешивание. Найдя среднюю от двух взвешиваний и умножив ее на 2, находим массу 1000 шт семян для дерева. Полнозернистость семян определяется их взрезыванием – семя разрезается пополам (для кедровых «орехов» лучше применять кусачки), определяется наличие в нем здорового и развитого эндосперма белого или слегка желтоватого цвета. При наличии такового, семя считается полнозернистым, при отсутствии или порче – неполнозернистым. Полнозернистость определяется в процентах полнозернистых семян от всей пробы. Для анализа берут три пробы по 100 семян, для каждой пробы определяют процент полнозернистости и затем рассчитывают средний.

Данные исследования проводятся для всех модельных и отобранных в кандидаты в плюсовые деревьев. Производится сравнение их по данным показателям. Различие следует считать существенным, если разница в показателях превышает 10%.

Для кедровников Сибири условно можно принять следующие средние значения: длина шишек 65 мм, выход семян из шишки – 80 шт или 20 г, полнозернистость – 90%, масса 1000 семян – 250 г. Эти средние данные можно использовать в качестве предварительной от-

правной базы для выделения плюсовых деревьев кедра по семеношению.

К плюсовым относят деревья, у которых многолетняя удельная энергия семеношения в 1,8 раза превышает среднюю, а показатели выхода семян и их качества не ниже указанных, а также деревья с очень крупными (более 100мм) шишками при относительно меньшей энергии семеношения.

Отобранные плюсовые деревья кроме того должны быть здоровыми, жизнеспособными, устойчивыми к повреждениям вредителями и болезнями и к другим неблагоприятным факторам.

Последовательность выполнения работ школьниками по выделению кандидатов в плюсовые деревья кедра

1. На основании изучения лесоустроительных, картографических и иных материалов отбирают участки наиболее продуктивных кедрочей для дальнейших исследований. Из таксационных описаний берутся выкопировки с планшетов лесонасаждений – планы участков, подробное таксационное описание выделов, подлежащих обследованию. На основании таксационных материалов дается общее описание лесного участка в прилагаемых формах.
2. На обследуемом участке закладывают пробную площадь для постоянных наблюдений, включающую не меньше 200 деревьев кедра. При невозможности этого закладывают ленточную пробу, включающую 50 деревьев. На пробных площадях проводят сплошной пересчет деревьев кедра по диаметру на высоте груди (1.3 м).
3. На пробных площадях отбирают модельные деревья - 15шт на постоянных пробных площадях, 3-5 на ленточных пробных площадях. Они должны быть близки по показателям (диаметр, высота) к средним для насаждения, в том числе и по семеношению. Модельные деревья на постоянных пробных площадях обозначаются и нумеруются для организации длительных наблюдений.
4. Для каждого модельного дерева проводят ряд измерений: инструментально - диаметр с точностью до 1 см и высоту с точностью до 0,5 м, визуально с помощью оптических приборов (или путем фотографирования) –

- количество шишек на дереве. На каждое модельное дерево заполняют учетную карточку (приложение).
5. Для каждого модельного дерева рассчитывают удельную энергию семеношения путем деления общего количества шишек на дереве на его диаметр на высоте груди. Для всего насаждения этот показатель определяют как среднее арифметическое удельной энергии семеношения всех модельных деревьев.
 6. Весь участок проходят ходовыми линиями через 30-40 м с осмотром крон и визуальным выделением деревьев, имеющих плодоношение в два и более раз превосходящее среднее для участка и деревья с очень крупными шишками. В последующем для каждого из отобранных деревьев определяют удельную энергию семеношения и сравнивают со средней по лесному участку.
 7. На основании показателей приведенных выше, выделяют кандидаты в плюсовые деревья кедра по семеношению и заполняют на них соответствующую форму. Отобранные кандидаты в плюсовые деревья обозначаются краской или иным образом. Данные об отобранных деревьях представляются в территориальные органы лесного хозяйства.

БЛАНК

Лесоводственного описания пробной площади

1. Субъект Федерации _____
2. Район _____
3. Лесхоз (территориальное лесничество) _____
4. Лесничество _____
5. Квартал _____
6. Выдел _____
7. Состав насаждения _____
8. Бонитет _____
9. Тип леса _____
10. Средний возраст древостоя _____
11. Средняя полнота _____
12. Средняя высота _____
13. Средний диаметр _____
14. Происхождение (естественные или культуры) _____
15. Подрост _____
16. Подлесок _____
17. Живой напочвенный покров _____
18. Почва _____
19. Рельеф _____
20. Крутизна, экспозиция скло-
на _____
21. Санитарное состояние насажде-
ния _____

КАРТОЧКА

Модельного дерева кедра сибирского №__

Пробная площадь: _____

1. Происхождение _____
2. Возраст _____
3. Высота _____
4. Диаметр на высоте груди _____
5. Объем ствола _____
6. Класс роста _____
7. Диаметр кроны С-Ю _____, В-З _____, Средняя _____
8. Форма кроны _____
9. Протяженность кроны _____, % от высоты ствола _____
10. Гусота охвоения (густое, среднее, редкое) _____
11. Толщина скелетных ветвей (толстые, средние, тонкие) _____
12. Протяженность бессучковой зоны ствола _____, % от высоты _____
13. Протяженность женского яруса _____
14. Санитарное состояние дерева _____
15. Показатели модельного дерева по сравнению со средними показателями насаждения: по высоте _____%, по диаметру _____%.
16. Число шишек на дереве _____
17. Удельная энергия семеношения текущего года _____ шишек/см
18. Удельная энергия семеношения за период наблюдений:

2008	2009	2010	2011						Средн.

19. Многолетняя удельная энергия семеношения _____

Карточку составил: _____

КАРТОЧКА

Предварительного отбора плюсового по семенной продуктивности
дерева кедра сибирского

1. Субъект Федерации _____
 2. Район _____
 3. Лесхоз (территориальное лесничество) _____
 4. Лесничество _____
 5. Квартал _____
 6. Выдел _____
 7. Состав насаждения _____
 8. Бонитет _____
 9. Тип леса _____
 10. Средний возраст древостоя _____
 11. Средняя полнота _____
 12. Средняя высота _____
 13. Средний диаметр _____
 14. Число шишек текущего урожая на среднем дереве _____ шт.
 15. Удельная энергия семеношения среднего дерева по урожаю текущего года _____ шишек/см
- Основные таксационные показатели отобранного дерева:
16. Возраст дерева _____ лет
 17. Диаметр на высоте 1.3 м _____ см
 18. Превышение среднего диаметра насаждения _____ %
 19. Высота _____ м
 20. Превышение средней высоты _____ 5
 21. Количество шишек текущего урожая _____ шт
- Превышение удельной энергии семеношения по урожаю текущего года над средней для насаждения _____ %

Схема размещения плюсового дерева в квартале

Карточку составил _____

« _____ » _____

Составитель Попов А.С.
к.с.-х.н., доцент каф. прикладной физики и биофизики УГЛТУ

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ)



Существует достаточно большое количество определений, объясняющих значение понятия «экология». Согласно одному из них, экология – это наука, изучающая *взаимодействие* организмов и окружающей среды. Термин «взаимодействие» выделен неслучайно, в этой трактовке он является ключевым, поскольку указывает на то, что среда обитания не только влияет на тот или иной биологический вид, что проявляется во множестве вещей, например, форме тела, стратегии выживания, но неизбежно несет на себе отпечатки его (биологического вида) деятельности. Человечество на протяжении своей истории достаточно активно осваивало новые пространства, продолжая все больше приспособлять к своим потребностям давно обжитые, но до недавнего (по историческим меркам) времени его влияние не носило глобального характера. Расцвет технических наук, чье начало пришлось на исторический период, именуемый Новым временем, а также последовавшая за ним череда научно-технических революций, превратили человека, по выражению В.И. Вернадского, в «мощнейшую геологическую силу». Постоянно растущая численность населения, рост промышленного и сельскохозяйственного производства, потребность в источниках энергии – вот факторы, действие которых неизбежно накладывают отпечаток на состояние окружающей среды.

Промышленное освоение Урала берет свое начало в XVII веке, уже к середине XVIII века – это один из мировых центров металлургии, продолжением стало развитие здесь машиностроительного производства. В настоящее время уровень промышленного развития субъектов Федерации, входящих в состав Уральского федерального округа, значительно выше среднего по стране. Очевидно, что высокий уровень техногенной нагрузки не мог не сказаться на состоянии природных экосистем, находящихся в непосредственной близости от крупных источников аэропромышленных атмосферных выбросов (предприятий химической промышленности, черной и цветной металлургии), подвергающихся риску загрязнения нефтепродуктами (со стороны объектов нефтегазодобычи). Тяга городского населения к «отдыху на природе» не проходит бесследно для природных ландшафтов, примыкающих к городам и крупным поселкам. В первую очередь страдают от нерегулируемого потока рекреантов (отдыхающих) наиболее живописные участки.

К середине XX столетия уровень трансформации крупных природных систем в результате человеческой деятельности стал настолько высоким, что начал обращать на себя внимание общественности. Стала появляться потребность в разработке методик, позволяющих

оценить степень деградации природных ландшафтов под грузом антропогенного воздействия.

Целью данного пособия является ознакомление школьников с двумя различными группами подходов к процедуре оценки состояния лесных экосистем.

В настоящий момент разработано значительное количество методик оценки состояния лесных экосистем, условно их можно разделить на две группы: субъективные и объективные. Каждая из групп обладает набором достоинств и недостатков. Следует отметить, что рассматриваемые в рамках данного учебного пособия методики разработаны для **оценки состояния древостоев**, а не экосистем в целом, при этом нужно понимать, что древостой является системообразующей составляющей лесного биогеоценоза (лесной экосистемы).

Субъективные методики будут рассмотрены на примере метода оценки санитарно-эстетического состояния древостоев. Субъективность заключается в том, что оценка проводится конкретным обученным человеком (субъектом оценки), который, однако, не обладает приборной базой для определения тех или иных параметров, оценка ведется «на глаз» и во многом зависит от восприятий оценивающего.

В качестве примера объективного подхода будет представлена методика расчета обобщенного показателя состояния (ОПС) древостоев. Основным его преимуществом является проведение ряда инструментальных замеров, обобщенный результат которых позволит дать оценку состоянию насаждения.

Объектами исследования и в случае проведения оценки санитарно-эстетического состояния, и при использовании метода расчета обобщенного показателя состояния будут являться **древостои**.

Оценка санитарно-эстетического состояния древостоев

1. Подбор объектов исследования.

Широта использования подхода.

Метод оценки санитарно-эстетического состояния древостоев применяется преимущественно для оценки лесных экосистем, обладающих рекреационным потенциалом. Критерии оценки, используемые при данном подходе, подобраны таким образом, что позволяют сравнивать между собой состояние древостоев, различающихся по породному составу и условиям произрастания.

Подбор объектов исследования осуществляется следующим образом. Определяется объект, представляющий повышенный интерес

для отдыхающих (береговая зона озер или примыкающие к границе города лесные участки).

Если загрязнение имеет локальный характер, то изучению можно подвергнуть площадь, включающую в себя загрязненную территорию, а также участки, непосредственно примыкающие к ней и находящиеся на некотором удалении от источника загрязнения.

Если же территория, испытывающая негативное воздействие со стороны рекреантов, значительна, то имеет смысл применить **метод закладки пробных площадей**. Вокруг объекта на различном удалении от него закладываются пробные площади, образующие единую сеть, в этом случае желательно подбирать участки древостоев схожие по составу и характеристикам местообитания. К пробным площадям предъявляются определенные требования: на них должно находиться не менее 300 деревьев преобладающей породы. Пробную площадь ограничивают в натуре с помощью угломерных инструментов визирами, а по углам закрепляют столбами.

И в случае сплошного учета санитарно-экологического состояния древостоев, и при использовании метода закладки пробных площадей оправданным считается **использование материалов последнего лесоустройства** (лесоводственно-таксационное описание, план лесонасаждения), проводившегося на исследуемой территории, в первом случае – это облегчит обособление участков, различных по составу и условиям (оценка будет даваться каждому выделу), во втором – позволит определить участки, схожие по породному составу и условиям произрастания, чтобы сравнение было корректным. Данные лесоустройства могут быть получены в конторе лесничества, в ведении которого находится изучаемый участок.

Пример: *Необходимо провести оценку санитарно-эстетического состояния древостоев прибрежной зоны озера Чусовское, испытывающих негативное влияние со стороны отдыхающих.*

Было принято решение оценивать насаждения, расположенные в прибрежной зоне озера Чусовское. Под прибрежной зоной понимать территорию лесных выделов, примыкающих непосредственно к берегу озера (рис. 1), оценку проводить на основании анализа данных лесоводственно-таксационного описания древостоев.

Условно прибрежная зона озера была разделена на четыре части: северную (кварталы 36, 26, 27, 37), восточную (квартал 46), южную (кварталы 56, 55), западную (квартал 45). В виду отсутствия данных о древостоях, располагающихся на восточном берегу (квартал

46), лесоводственно-таксационное исследование проводилось на специально заложённых пробных площадях (46А, 46В, 46С), местоположение которых указано на рисунке 1.

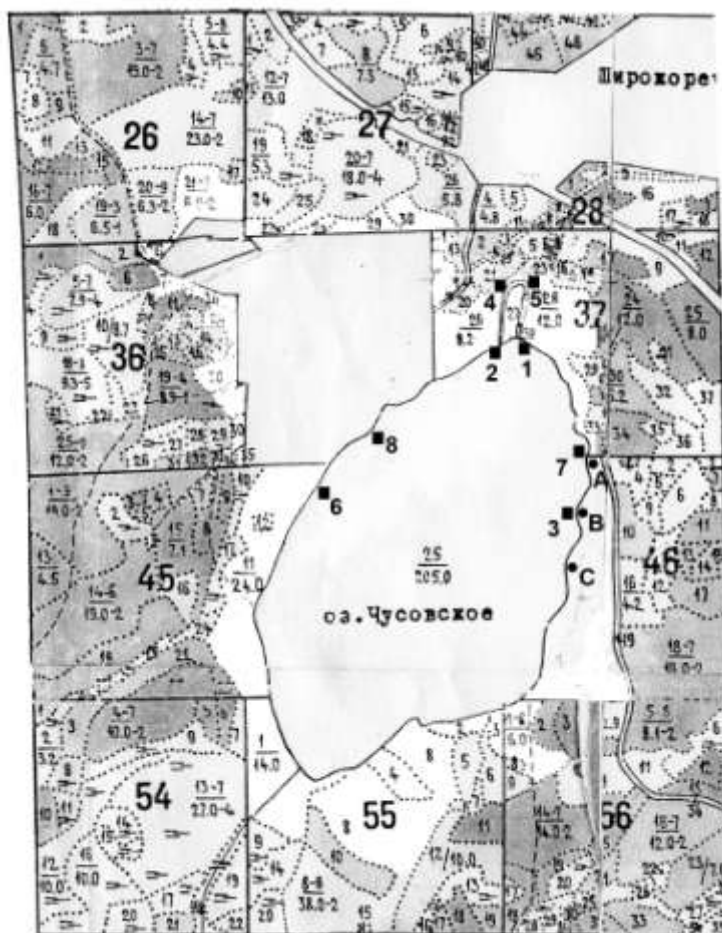


Рисунок 1 – Схема размещения древостоев прибрежной зоны озера Чусовское (точками отмечены местоположения пробных площадей на территории кв. 46)

2. Выполнение оценочных работ. Методика проведения оценки санитарно-эстетического состояния древостоев.

Выделяют следующие основные критерии оценки санитарно-эстетического состояния насаждений:

1) Класс эстетической оценки:

1 класс – Хвойные и лиственные насаждения I и II класса бонитета с длинными и широкими кронами и красивым подростом, а также подростом средней густоты. Участки незахламленные с хорошей проходимостью. Открытые пространства в виде прогалин и полян площадью до 1 га с хорошо дренированными сухими и свежими почвами. Участки 1-3 га со сложными извилистыми границами, хорошо выраженным рельефом, декоративными опушками, с единичными

красивыми деревьями. Небольшие красочные водоемы с ясно выраженными берегами, обрамленными декоративной растительностью.

2 класс – Насаждения III класса бонитета с участием осины до 5-ти единиц при средней шире и длине крон, густом и угнетенном подросте и подлеске. Захламленность – до 5 м³/га. Открытые пространства больших размеров с конфигурацией границ простой формы. Водные пространства, обрамленные малопривлекательной растительностью. Участки без древесной растительности, заросшие кустарником.

3 класс – Насаждения с преобладанием ольхи и осины, а также хвойные IV и V класса бонитета. У деревьев плохо развита крона. Сухостой и захламленность больше 5 м³/га. Необлесившиеся вырубki, пашни, ЛЭП, болота, хозяйственные строения, открытые пространства, водоемы с низкой декоративностью.

2) Класс устойчивости (присваивается покрытым лесом площадям и несомкнувшимся лесным культурам):

1 степень – Устойчивые. Усыхающие деревья и свежий сухостой менее двойной величины естественного отпада (за счет деревьев с диаметром на высоте 1,3 м меньше среднего). Общий размер усыхания составляет до 5% (деревья II и III групп состояния, плюс захламленность). Вредители и болезни отсутствуют или имеются одиночные повреждения. Лесная среда не нарушена.

2 степень – Устойчивость нарушена. Отмирание в два и более раза превышает размер естественного отпада (за счет деревьев, близких к среднему диаметру). Общий размер усыхания составляет от 6 до 40%. Может иметь место массовое распространение вредителей и болезней. Лесная среда в большинстве случаев нарушена, полнота неравномерная.

3 степень – Устойчивость утрачена. Отпад, наличие вредителей и болезней, нарушение лесной среды то же, что и во втором классе. Общий размер усыхания – более 40%. Полнота неравномерная.

3) Проходимость:

1 балл – проходимость хорошая. Передвижение удобно во всех направлениях.

2 балла – проходимость средняя. Передвижение ограничено по некоторым направлениям.

3 балла – проходимость плохая. Передвижение затруднено по всем направлениям.

4) Просматриваемость:

1 балл – просматриваемость хорошая. Деревья различимы на расстоянии более 40 м.

2 балла – просматриваемость средняя. Деревья различимы на расстоянии 21-40 м.

3 балла – просматриваемость плохая. Деревья различимы на расстоянии менее 21 м.

5) Стадия рекреационной дигрессии:

1 стадия – регулирование рекреации не требуется. Признаков нарушения лесной среды нет. Развитие деревьев и кустарников нормальное, механические повреждения отсутствуют. Подрост и подлесок разновозрастные и жизнеспособные. Моховой и травяной покров характерен для данного типа леса. Лесная подстилка не нарушена.

2 стадия – требуется незначительное регулирование рекреации. Незначительное изменение лесной среды, ухудшение роста и развития деревьев и кустарников, единичные механические повреждения. Подрост и подлесок разновозрастные и жизнеспособные, средней густоты, имеют до 20% поврежденных и усохших экземпляров. Проективное покрытие зеленых мхов составляет до 20%, а травяного покрова – до 50%, в том числе десятую часть из них составляют луговые виды. Нарушение лесной подстилки незначительное. Почва и лесная подстилка слегка уплотнены, обнажены отдельные корни деревьев, вытоптано до минеральной части почвы около 5% площади территории.

3 стадия – требуется значительное регулирование рекреации. Большое изменение лесной среды, рост и развитие деревьев ослаблены, до 10% стволов с механическими повреждениями. Подрост одновозрастный, угнетенный. Подлесок также в угнетенном состоянии. Густота подроста и подлеска средняя и ниже, от 21 до 50% экземпляров – усохшие и поврежденные. Зеленые мхи у стволов деревьев, их проективное покрытие составляет 5-10%, а травяного покрова – 60-70% территории, в том числе пятую часть из них составляют луговые виды, появляются сорняки. Лесная подстилка и почва значительно уплотнены, встречается довольно много обнаженных корней деревьев, 6-40% площади вытоптано до минерального горизонта.

4 стадия – требуется строгий режим рекреации. Лесная подстилка сильно нарушена. Древозой куртинно-лугового типа, деревья угнетены значительно. От 11 до 20% деревьев имеют механические повреждения. Подрост и подлесок нежизнеспособны, расположены в редких куртинах. Поврежденные и усохшие экземпляры составляют более 50%. Зеленые мхи отсутствуют, проективное покрытие травяного

покрова составляет 40-59%, половину занимают луговые виды и сорняки. Встречается много обнаженных корней деревьев. Лесная подстилка на открытых местах отсутствует. Почва на площади от 40 до 61% вытоптана до минеральной части.

5 стадия – рекреация не допускается. Лесная среда в деградированном состоянии. Древостой изрежен, куртинно-лугового типа. Деревья сильно ослаблены или усыхают, более 20% из них имеют механические повреждения. Отсутствуют подрост, подлесок, лесная подстилка (включая зеленые мхи). Проектное покрытие травяного покрова составляет до 10%, причем на $\frac{3}{4}$ покров представлен луговыми видами и сорняками. Корни деревьев большей частью обнажены, более 60% площади вытоптана до минерального слоя.

6) Стадия рекреационной дигрессии лесных участков.

Определяется как в случае оценки стадии рекреационной дигрессии, но только для покрытых лесом территорий.

Результатом выполнения работ должна стать сводная ведомость, содержащая полный перечень оценок санитарно-эстетического состояния изучаемых насаждений (см. пример). Оценка насаждений проводится в каждом выделе.

Следует отметить, что показатели класса эстетической оценки, класса устойчивости, проходимости и просматриваемости используются для оценки рекреационного потенциала территории. Показатель стадии дигрессии древостоев позволяет оценить влияние рекреации на состояние древостоев прибрежных зон.

Пример: В таблице 1 представлены данные о проведенном исследовании санитарно-эстетического состояния древостоев в различных частях прибрежной зоны озера.

Таблица 1

Оценка санитарно-эстетического состояния древостоев в различных частях прибрежной зоны озера Чусовское (КЭО – класс эстетической оценки; КУ – класс устойчивости; СД – стадия дигрессии)

№ кв.	№ выд.	Состав	КЭО	КУ	Проходимость	Просматриваемость	СД	СД лесных участков
Северная часть прибрежной зоны								
36	35	7Е1С2Б	2	2	3	2	2	2
	30	7Б3Е+С	1	2	2	2	3	3
	19	9С1Б	1	1	2	2	3	3
	20	8С2Б+С	1	1	2	2	3	3
	17	8С2Б+Ос	1	1	2	2	3	3
	24	10С+Б	1	2	2	2	3	3
	36	усадьба	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

	7	8С2Б	1	1	2	2	1	1
	3	пашня	2	-	1	1	5	-
26	20	8С2С+Б+Ос	-	-	-	-	-	-
	21	10С	-	-	-	-	-	-
27	27	пашня	-	-	-	-	-	-
	20	10Б+Ол	-	-	-	-	-	-
	28	10Б	-	-	-	-	-	-
	29	10С+Б+Ос+С	-	-	-	-	-	-
	30	5С2С2С1Б+Ос	-	-	-	-	-	-
37	1	7С2С1Б	1	1	3	3	2	2
	13	10С+Б+Ос	1	1	3	3	4	4
	14	10С+Б	1	1	2	2	3	3
	19	10С+Б	1	1	2	3	3	3
	26	болото	3	-	3	2	5	-
	27	болото	3	-	3	2	5	-
	28	болото	3	-	3	2	5	-
	33	10С	1	1	3	3	2	2
Среднее для северной части прибрежной зоны			1.5	1.3	2.4	2.2	3.25	2.7
Восточная часть прибрежной зоны								
46	A	10С	1	2	1	2	4	4
	B	10С	1	2	1	2	4	4
	C	10С	1	2	1	2	4	4
Среднее для восточной части прибрежной зоны			1	2	1	2	4	4
Южная часть прибрежной зоны								
56	1	10С+Б	1	1	3	3	4	4
55	3	10С+Б+С	1	2	2	2	2	2
55	2	болото	2	-	3	2	3	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	8	10С+С+Б	1	2	2	2	3	3
55	4	7С3С	-	-	-	-	-	-
55	1	болото	2	-	3	1	3	-
Среднее для южной части прибрежной зоны			1.4	1.7	2.6	2	3	3
Западная часть прибрежной зоны								
45	11	болото	2	-	3	2	3	-
45	12	10Б+С+Е	3	2	3	2	2	2
45	10	9Б1С+Ос+Е	1	2	2	2	2	2
Среднее для западной части прибрежной зоны			2	2	2.67	2	2.3	2

3. Анализ данных и построение итоговой картосхемы. Выводы и рекомендации.

Данные, полученные в результате проведения работ по оценке санитарно-эстетического состояния древостоев, используются для получения картосхем – изображений, на которых различным цветом

можно отобразить территории, испытывающие чрезмерные перегрузки со стороны нерегулируемых туристических потоков, участки, не подвергшиеся воздействию высокой интенсивности, а то и вовсе нетронутые. Основным достоинством такого рода картосхем является наглядность, а также возможность наложения на полученный слой другого, содержащего, например, информацию о дорожно-тропиночной сети, имеющейся в непосредственной близости от объекта, вызывающего интерес у туристов. Результатом анализа полученной информации должны стать рекомендации, которые позволят более грамотно управлять потоками отдыхающих, равномерно распределять рекреационную нагрузку по территории, выделить уязвимые участки лесных экосистем, обладающие повышенной чувствительностью к обременениям такого рода и разработать для них особый режим посещения.

Пример: Насаждения северной части прибрежной зоны обладают довольно высоким рекреационным потенциалом. На этой территории возможно проведение хозяйственных мероприятий, направленных на улучшение проходимости и просматриваемости, но эстетическая ценность древостоев не вызывает сомнений. Высокое среднее значение показателя стадии дигрессии объясняется тем, что к северу от озера располагаются три заболоченных участка и один участок пашни. Болота представляют собой очень хрупкие экологические системы, которые не выдерживают рекреационной нагрузки даже низкой степени интенсивности. Среднее значение показателя стадии дигрессии покрытых лесом территорий северного побережья озера значительно ниже – 2,7. Таким образом, санитарно-эстетическое состояние этих насаждений следует признать удовлетворительным (СД лесных участков ~ 3).

Массированному рекреационному воздействию подвергаются восточная и южная часть прибрежной зоны озера, где расположены прекрасные сосновые боры. Вдоль восточного берега озера пролегает грунтовая дорога. Доступность этой части прибрежной зоны для любителей автомобильного туризма является причиной того, что максимальный уровень рекреационной нагрузки наблюдается именно здесь, что подтверждает высокое среднее значение индекса дигрессии лесных участков – 4 (неудовлетворительное санитарно-эстетическое состояние).

На южном берегу озера не наблюдается разветвленной дорожно-тропиночной сети. Это место притягивает внимание пеших туристов. Рекреационная нагрузка на территорию ниже, чем на восточном бере-

гу, уменьшается и индекс дигрессии лесных участков – 3 (удовлетворительное санитарно-эстетическое состояние).

Западная часть прибрежной зоны озера Чусовское представлено болотистой местностью. Эта территория, не обладающая достойными условиями для развития рекреационной деятельности, выделяется низким уровнем рекреационной нагрузки на лесные участки. Показатель, характеризующий стадию дигрессии покрытых лесом участков западного берега озера - 2. Санитарно-эстетическое состояние этих насаждений – хорошее.

Картосхема, отображающая санитарно-эстетическое состояние древостоев различных частей прибрежной зоны озера Чусовское, представлена на рис. 2.

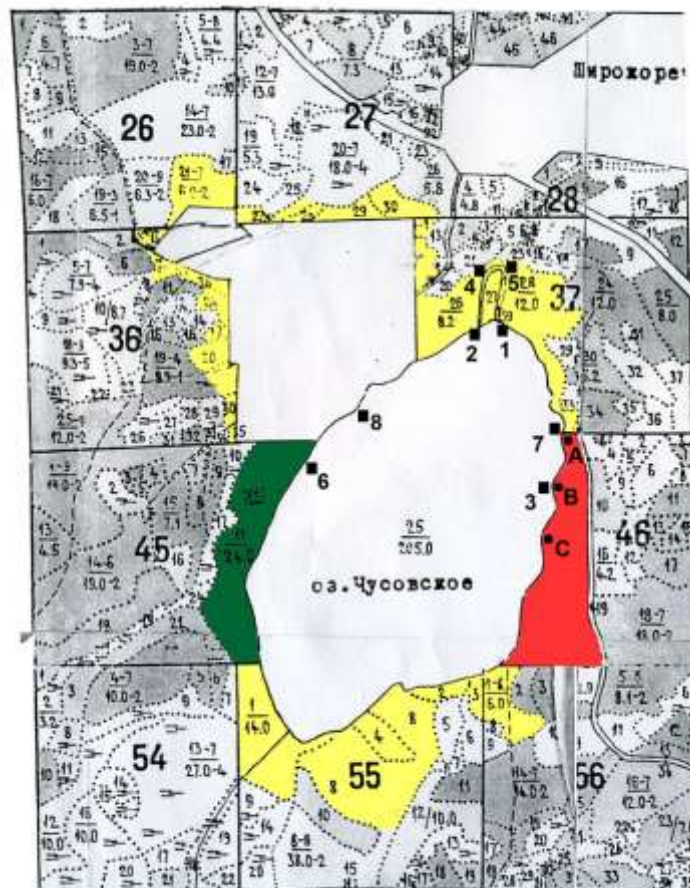


Рисунок 2 – Картосхема санитарно-эстетического состояния древостоев различных частей прибрежной зоны озера Чусовское (зеленому цвету соответствует хорошее состояние насаждений; желтому – удовлетворительное; красному – плохое).

Плюсы и минусы подхода, позволяющего проводить оценку санитарно-эстетического состояния лесных экосистем.

Достоинства подхода:

- требует минимальных человеческих и финансовых затрат при проведении исследований;
- позволяет в течение короткого промежутка времени проводить оценку насаждений на значительной по площади территории.

Недостатки подхода:

- в значительной степени адаптирован к проведению оценки насаждений, обладающих рекреационным потенциалом (хотя при определенной доработке может применяться более широко);
- субъективность оценки критериев, на основании которых проводится исследование и делаются выводы. Необходимо, чтобы проводящий оценку специалист был хорошо тренирован. Могут возникнуть сложности при сопоставлении данных, представленных разными оценщиками.

Комплексная оценка состояния древостоев

1. Подбор объектов исследования. Широта использования подхода.

Рассматриваемый в данной главе подход используется при изучении влияния аэропромысленных выбросов предприятий металлургической и химической промышленности, а также теплового воздействия, имеющего место в непосредственной близости от факелов, в которых сжигается попутный газ, на состояние древостоев. Он применим в случаях, когда негативное воздействие на лесную экосистему выражено явно и проявляется в виде подавления ростовых процессов, а также нарушении процесса фотосинтеза.

Объектами изучения в данном случае будут являться древостои определенной хвойной древесной породы одного возраста, произрастающие в схожих условиях на различном расстоянии от основного источника загрязнения.

Вокруг мощного точечного источника загрязнения закладывается сеть пробных площадей. При закладке пробных площадей руководствуются следующими ограничениями: состав - чистые или смешанные древостои хвойных пород (сосна, ель, лиственница, пихта) с долевым участием преобладающей породы не менее 5 единиц; древостои должны принадлежать одному классу возраста; удаленность от автомобильных и железных дорог не менее 100 м. Пробную площадь ограничивают в натуре с помощью угломерных инструментов визи-

рами, а по углам закрепляют столбами. Каждая пробная площадь должна иметь не менее 300 деревьев преобладающей породы. После проведения поперечного перечета на всех пробных площадях выделяют и маркируют группу из 40 деревьев с диаметрами, наиболее близкими к среднему. У деревьев из этих групп определяют радиальные приросты за последние 5 лет путем взятия кернов древесины приростным буром. У трех модельных деревьев определяют высоты и приросты по высоте за этот же период. В результате на каждой пробной площади для преобладающей породы определяются следующие показатели: средний диаметр; средняя высота; средний прирост по диаметру за пять (десять) лет; средний прирост по высоте за пять (десять) лет.

Пример: предлагается провести комплексную оценку состояния средневозрастных сосновых насаждений (61-80 лет) на территории, прилегающей к Первоуральско-Ревдинскому промышленному узлу (основной источник загрязнения – Среднеуральский медеплавильный завод; основные поллютанты – диоксид серы и тяжелые металлы).

2. Методика расчетов при проведении комплексной оценки состояния древостоев.

При комплексной оценке состояния древостоев используют математическую модель, разработанную на основе функции желательности Харрингтона. В основе модели лежит способ преобразования натуральных значений частных признаков (диаметров, высот, приростов и т.д.) в шкалу кодированных значений с последующим переводом в шкалу безразмерных величин или показателей состояния (ПС) по формуле:

$$d=100\exp[-\exp(-y')], \quad (1)$$

где d – показатель состояния;

y' – кодированное значение показателя.

Преобразования натуральных значений откликов (y_i) в кодированные (y_i') производят по следующей линейной формуле:

$$y_i' = A_0 + A_1 y_i. \quad (2)$$

Для нахождения коэффициентов A_0 и A_1 используют способ задания базовых точек. Значению признака на контрольной пробной площади присваивают кодированное значение $y_k' = 0.75$, что соответствует значению желательности d_k , равному 62 баллам. В качестве второй характеристической точки выступает “худшее” натуральное

значение признака. На шкале кодированных откликов этой величине присваивают кодированное значение $y_x' = -1.1$, что соответствует 5 баллам на шкале желательностей.

Таким образом, формула перевода натуральных значений показателя в кодированные принимает вид:

$$y_i' = 0,75 - 1,85y_k/(y_k - y_x) + 1,85y_i/(y_k - y_x), \quad (3)$$

где y_i - натуральное значение показателя на i -ой пробной площади;

y_k - натуральное значение параметра на контрольной пробной

площади;

y_x - натуральное значение характеристики на “худшей” пробной

площади;

y_i' - кодированное значение признака на i -ой пробной площади.

Для элемента системы, например, дерева в древостое или древостоя как части экосистемы, состояние которого описано количеством n признаков, качество лимитируется показателем, имеющим минимальную величину показателя состояния. При обобщении ПС используют не среднее арифметическое, а среднее геометрическое значение, поскольку для последнего характерна более высокая “чувствительность” к малым значениям усредняемых величин:

$$D = (d^{(1)} d^{(2)} \dots d^{(n)})^{1/n}, \quad (4)$$

где D – обобщенная желательность или обобщенный показатель

состояния (ОПС);

$d^{(1)} \dots d^{(n)}$ – значения показателей состояния по отдельным параметрам;

n – количество параметров.

Интервалам значений ПС и ОПС соответствуют качественные определения состояния древостоев. Если величины ПС или ОПС имеют значения 25 баллов или ниже, то состояние оценивают как очень плохое, 26-35 – плохое, 36-45 – удовлетворительное и свыше 45 – хорошее.

Пример: В районе с фоновым уровнем загрязнения атмосферы промышленными выбросами (на расстоянии 20 км против направле-

ния преобладающих ветров) была заложена контрольная пробная площадь (ПП4). Для учета возрастной неоднородности исследуемых древостоев на всех пробных площадях величины диаметров и высот привели к 70 годам. Для этого к значениям диаметров и высот прибавляли или вычитали приросты за соответствующие периоды.

Пусть мы имеем набор ростовых характеристик древостоев для пяти пробных площадей. Одна из пробных площадей (ПП4) – контрольная. Ниже приведен расчет только для одной характеристики – диаметра.

Необходимо выстроить величины диаметров в убывающий ряд:

№ ПП	3	4(контр)	2	1	8
Диаметр (см)	36,5	34,5	29,0	27,4	22,9

$$y_k = 34,5 \text{ см}, y_x = 22,9 \text{ см}$$

$$A_1 = 1,85/(y_k - y_x); A_1 = 1,85/(34,5 - 22,9) = 0,159 \text{ (см}^{-1}\text{)}$$

$$A_0 = 0,75 - A_1 y_k; A_0 = 0,75 - 0,160 * 34,5 = -4,752$$

$$y_3^{\cdot} = A_0 + A_1 y_3 = 1,069 \quad d_3 = 100 \exp(-\exp(-y_3^{\cdot})) = 70,9 \text{ балла}$$

$$y_4^{\cdot} = A_0 + A_1 y_4 = 0,750 \quad d_5 = 100 \exp(-\exp(-y_4^{\cdot})) = 62,4 \text{ балла}$$

$$y_2^{\cdot} = A_0 + A_1 y_2 = -0,127 \quad d_1 = 100 \exp(-\exp(-y_2^{\cdot})) = 32,1 \text{ балла}$$

$$y_1^{\cdot} = A_0 + A_1 y_1 = -0,382 \quad d_4 = 100 \exp(-\exp(-y_1^{\cdot})) = 23,1 \text{ балла}$$

$$y_8^{\cdot} = A_0 + A_1 y_8 = -1,100 \quad d_2 = 100 \exp(-\exp(-y_8^{\cdot})) = 5,0 \text{ балла}$$

Расчет обобщенных показателей состояния по морфометрически характеристикам производили на основании величин ПС радиальных приростов и приростов по высоте за последние 5 лет, а также приведенных высот и диаметров. В результате вычислений получим для каждой пробной площади ряд показателей состояния по отдельным характеристикам и на их основе рассчитываем среднее геометрическое – ОПС.

Например, если для ПП5 получены следующие показатели состояния в баллах: 15,6; 26,1; 12,3; 21,9, то обобщенный показатель состояния древостоев для данной пробной площади равен 18,2 балла.

3. Анализ данных и построение итоговой картосхемы. Выводы и рекомендации.

После проведения комплексной оценки древостоев, расположенных на различном удалении от источника загрязнения, можно нанести на карту местоположение пробных площадей (для этого необходимо знать румб и расстояние по нему от ПП до источника выбросов) и указать полученные значения обобщенного показателя состояния. На их основании можно провести примерное зонирование состояния древостоев вокруг источника загрязнения. Информация о

форме и протяженности участков, характеризующихся определенным состоянием, может быть очень полезна, особенно если при анализе учитывать данные о направлении преобладающих в данном районе ветров, об особенностях рельефа.

Широкое распространение и внедрение в практику экологического мониторинга геоинформационных технологий (ГИС-технологий) позволяет в настоящее время строить поверхности, основанные на результатах комплексной оценки состояния древостоев, что значительно расширяет возможности в сфере экологической безопасности.

Плюсы и минусы комплексного подхода к оценке экологического состояния древостоев.

Достоинства подхода:

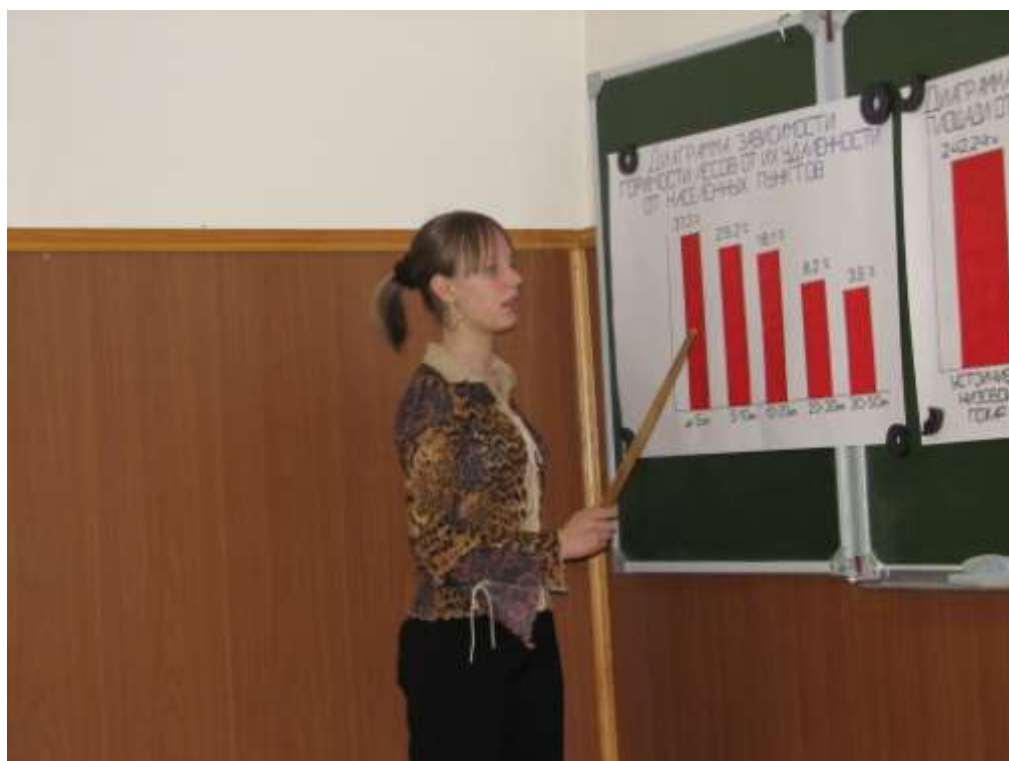
- основан на показателях, получаемых в результате проведения прямых и косвенных измерений, обладает высокой степенью объективности;
- перевод абсолютных значений измеряемых показателей в балльные величины позволяет в дальнейшем проводить сравнительную оценку состояния древостоев различных по породному составу и возрастным характеристикам.

Недостатки подхода:

- требует значительных трудовых (а иногда и финансовых) затрат;
- использование данного подхода имеет смысл только при изучении воздействий высокой степени интенсивности.

Составители: Капралов А.В. –к.с.х.н., доцент каф.лесных культур и
мелиораций УГЛТУ
Петров А.П.–к.с.х.н., доцент каф. ботаники и защиты
леса УГЛТУ

ОФОРМЛЕНИЕ ШКОЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ



1. Структура пояснительной записки исследовательской работы.

Пояснительная записка исследовательской работы структурно состоит из следующих частей и глав:

- титульный лист,
- оглавление,
- введение,
- природные условия района исследований,
- обзор литературы (анализ состояния проблемы),
- программа и методика работ,
- результаты исследований,
- общие выводы и заключения,
- литература,
- приложения.

2. Содержание исследовательской работы

Оглавление является планом работы, в котором пишутся названия всех глав и разделов (параграфов) и указываются их порядковые номера и страницы (Приложение 1).

Введение

Во введении дается краткая характеристика состояния проблемы, решению которой посвящена дипломная работа, обосновывается актуальность, научная и практическая значимость работы (1,5-2 стр.).

Природные условия района исследований

Описание природных условий дается по литературным данным применительно к конкретной территории, где проводятся исследования, или по материалам лесоустройства лесничества, на базе которого собирается полевой материал. Объем и содержание описания диктуется целью работы. Темы исследовательских работ в области лесного хозяйства и экологии связаны с изучением растений и животных, поэтому в этой главе особое внимание необходимо обратить на все факторы природной среды, лимитирующие или наоборот, благоприятствующие жизненным процессам объектов или объекта исследования.

Содержание данной главы должно состоять из следующих разделов:

- местоположение района исследования (лесничества),
- климат (тип климата, среднегодовой ход температур, сроки поздних и весенних заморозков, продолжительность вегетационного и безморозного периодов, режим осадков, направление господствующих ветров и т.д.),
- геоморфология (доминирующие элементы рельефа, высот над уровнем моря, высотные перепады местности и т.д.),
- почвы (преобладающие типы почв),

- гидрография (наличие рек, озер, др. водоемов, а также водный баланс),

- растительность (перечень преобладающих типов растительности).

В темах работ связанных с лесоводством и лесными культурами необходимо привести сведения по характеристике лесного и лесокультурного фонда лесничества.

Обзор литературы

В этой главе автор должен показать знание основных работ по исследованному вопросу, продемонстрировать свою эрудицию, способность анализировать и обобщать литературу.

На основе анализа не менее 10-15 литературных источников следует сделать суждения о степени изученности и перспективах дальнейших исследований по данной проблеме.

В тексте следует обязательно сделать ссылки на используемые работы.

Программа и методика работ

В данном разделе формулируются цель и задачи исследования, дается перечень вопросов, вытекающих из целей и задач работы. Затем подробно излагается методика выполнения каждого программного материала. Если применяемая в работе методика ранее была описана в литературе, то дается просто ссылка на соответствующую работу без подробного изложения. Основные методики подбираются и рекомендуются руководителем проекта.

В данной главе приводятся также объемы выполненных работ: число заложенных опытных площадок, число и протяженность маршрутов обследования, количество взятых модельных и учетных растений, число выполненных замеров, проведенных анализов, листов собранного гербария, коллекций насекомых, грибов и т. д.

2.5 Результаты исследований

В главе излагаются полученные результаты при решении каждого программного вопроса работы, включая подробную характеристику объекта исследования с описанием мест закладки пробных площадей (квартал, выдел, площадь, описание растительности, тип леса, если необходимо, то и тип почвы).

Текст сопровождается соответствующими рисунками, фотографиями, таблицами, графиками и диаграммами с обязательными ссылками в тексте.

Например: " Результаты рекогносцировочного обследования Кашинского лесничества приведены в таблице 4.2" или: " В результате мы видим

(рис. 4.3), что ..." (Правила оформления иллюстративного материала описаны ниже).

2.6 Общие выводы и заключения

В этом разделе исследовательской работы кратко излагаются полученные результаты, даются практические рекомендации и намечаются перспективы для дальнейших исследований. Заключение может быть дано в виде отдельных пронумерованных положений или в виде единого логически последовательного изложения без дробления на пункты.

2.7 Литература

Приводится в алфавитном порядке, определяемом по фамилии автора, или первого слова названия работы (если нет авторов), список цитируемой литературы. Работы на иностранном языке пишутся также в алфавитном порядке после работ, изданных на русском языке. Все работы имеют сквозную нумерацию.

3. Оформление работы

3.1 Общие положения

Пояснительная записка оформляется на белых стандартных листах писчей бумаги (формат А4, т.е. 297x210 мм), расположенных вертикально. На каждом листе оставляется поле: справа- 1 см., слева- 3 см., сверху и снизу по 2 см. Поля не обводятся!

Текст может быть напечатан на машинке или на компьютере с межстрочным интервалом 1,5 знака, а также, в крайнем случае, написан от руки черной пастой. Текст пишется на каждом листе только с одной стороны.

При первом упоминании растения, животного, гриба или микроорганизма в скобках указывается видовое название на латинском языке и автор, впервые описавший вид.

Например: " Основным лесообразующим видом в Нязепетровском лесничестве является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.)"

К исследовательской работе обязательно прилагается гербарий, коллекция насекомых, грибов и т.д. в зависимости от тематики работы по согласованию с руководителем.

Вся работа оформляется сплошным текстом с небольшими интервалами между разделами и подразделами.. Каждая глава начинается с новой страницы и нумеруется.

Нумерация разделов двойная: сначала ставится номер главы, затем. - точка, а после- номер раздела. Пример: 4.1, 4.2, и т. д.

(Приложение 1)

Все разделы должны иметь заглавие. Название глав можно выносить на отдельные страницы.

3.2 Иллюстративный материал.

Таблицы (Приложение 2) нумеруются в пределах каждой отдельной главы и имеют двойное цифровое обозначение: сначала номер главы, затем через точку последовательный номер таблицы в данной главе.

Пример: Таблица 4.1 - таблица первая в четвертой главе.

Таблицы могут располагаться на листе вертикально или горизонтально.

Справа над таблицей пишется слово "Таблица" и ее номер. Ниже посередине - название таблицы. Если она взята из литературного источника, то после названия в скобках дается ссылка. Если в таблицу сводятся полученные автором свои результаты и литературные данные, то ссылка ставится в соответствующей части таблицы (Приложение 3).

Если таблица не вмещается на один лист, то она переносится на следующий лист. На новом листе справа пишется: Таблица (номер) и после номера в скобках - (Продолжение) или (Окончание).

Рисунки, графики, диаграммы, фотографии, схемы и т.п. все обозначаются как рисунки (Приложение 4), которые нумеруются также как таблицы по главам. Рисунки выполняются черной пастой или тушью. Все рисунки и фотографии должны быть авторскими, ни каких вырезок из книг и журналов и ксерокопий не допускается, исключением является картографический материал.

Все рисунки должны быть подписаны. Под рисунками посередине пишется: Рис. (номер), ниже название.

У рисунков из литературных источников, после названия дается ссылка.

3.3 Ссылки

Существует два способа оформления ссылок.

В первом случае в скобках указывается фамилии (или две фамилии, если авторов двое) без инициалов и, через запятую, год издания. Примеры: "Весь исходный материал был обработан общепринятыми методами (Лакин, 1973)", "Так, в Пермской области ельники занимают 59% от лесопокрытой площади (Колесников, Шиманюк, 1969)".

В другом случае фамилия автора указывается в тексте работы. Тогда перед ней ставится инициалы, а в скобках пишется только год. Второй приведенный пример можно записать таким образом: "По данным Б.П. Колесникова и А.П. Шиманюка (1969) ельники в Пермской области занимают 59% от лесопокрытой площади." Если авторов книги или статьи более двух, то упоминается только первый автор, а после его фамилии добавляется "и др." в первом случае или "с соавторами"- во втором. Примеры: "В лесах Белоруссии у ели преобладает плоский тип ветвления (Юркевич и др.,

1971)," или "С.Г. Рождественский с соавторами (1991) пошли по пути поиска методически корректных, но менее трудоемких способов оценки массы ветвей".

Справочники, словари, руководства и учебники часто являются трудом больших коллективов и при ссылках на подобного рода издания вместо фамилии авторов указывается название книги и год ее издания. Пример: " Имеется следующее определение изученного явления (Биологический энциклопедический словарь, 1989)....", или "В Биологическом энциклопедическом словаре (1989) это явление определено следующим образом: ...".

Длинное название книги можно привести только один раз, а при последующем его упоминании, сократить его. Так, " Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах" (1990), будет обозначаться: "Руководство " (1990) или (Руководство..., 1990).

При использовании нескольких работ одного автора в ссылке после фамилии через запятые ставятся годы изданий от самых ранних к более поздним. Например: (Бабинов, 1970,1987) или "Б.В.Бабинов(1970, 1987)...".

Если публикации вышли в свет в один год, тогда после года издания ставятся буквы: (Шмальгаузен. 1968 а,б). Если в ссылке необходимо указать несколько работ разных авторов, то они отделяются точкой с запятой, при этом перечисления делаются в хронологическом порядке. Пример: " Большинство исследователей (Сеннов, 1974; Кайрюкшис и др., 1985; Луганский, Теринов, 1988; Теринов, Куликов, 1991) считают, что...". Ссылки на работы иностранных языках размещаются после тех, что опубликованы на русском языке.

3.4 Оформление списка литературы.

Список литературы оформляется по четким правилам, которых следует придерживаться. Каждая книга или статья записывается с красной строки.

3.4.1 Однотомные издания с указанием автора (авторов).

В список заносятся следующие данные (соблюдайте при этом все знаки препинания !!!);

№. Фамилия Инициалы, Название. Место издания, год. Количество страниц.

Места издания обозначаются следующим образом: Москва - М., Ленинград - Л., Санкт- Петербург - СПб., остальные города – полным названием. Примеры:

№ Сеннов С.Н. Рубки ухода за лесом. М., 1977. 160 с.

№ Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. М., 1968 а., 452 с.

№ Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии. - Новосибирск, 1968 б., 223 с.

№ Шварц С.С, Павлиний В.Н., Данилов Н.Н. Животный мир Урала (наземные позвоночные). Свердловск, 1951., 174 с.

3.4.2. Однотомные издания, подготовленные коллективом авторов:
№. Название. Место издания, год. Страница.

Примеры:

№. Рубки ухода в лесах РСФСР. М., 1985.132с.

№. Любительский сад и огород. Пермь, 1988. 191с.

Для справочных изданий и учебников желательно после названия указать редактора:

№. Справочник по лесосеменному делу / Под ред. А.И. Новосельцевой. М., 1978.335с.

№. Общая биология / Под ред. Д.К. Беляева, А.О. Рувинского. М., 1991.271с.

3.4.3. Многотомные издания

Примеры:

№. Птицы СССР. МЛ, 1982. Т. 1. 455с.

№. Красная книга СССР. М., 1984. Т.1 342с.

3.4.4. Сборники статей различных авторов.

№. Фамилия. Инициалы. Название статьи // Название сборника. Место издания, год. Страницы от-до. Примеры:

№. Сахарова А.С. Плодоношение ели сибирской на Уфимском плато// Сборник трудов по лесному хозяйству. - Уфа, 1964. Вып. 1 С. 99-117.

№. Вомперский С.Э. Экологическое обоснование норм лесосоосушения // Гидромелиоративные исследования. Рига, 1970. С. 39-52.

3.4.5. Статьи из журналов

№. Фамилия. Инициалы. Название статьи // Название журнала. Год. Номер. Страницы от - до. Примеры:

№. Побединский А.В. Роль лесничего в создании лесов будущего // Лесное хозяйство. 1990. № 10. С; 6-9.

№. Шутяев А.М. Изменчивость числа семян у всходов сосны и ели // Лесоведение. 1979. № 3 С. 56-62.

Оформление оглавления работы

	ст
	р
Введение	3
Глава 1. Природные условия Чебаркульского лесхоза Челябинской области	4
1.1.Местоположение лесхоза	
1.2.Климат	
1.3.Почвы	
1.4.Растительность	
Глава 2 Обзор литературы	
Глава 3 Программа и методика работ	
Глава 4 результаты исследований	
4.1.(название подраздела)	
4.2.(название подраздела)	
Общие выводы и заключения	
Литература	
Приложение	

Пример оформления таблицы

(Поля: сверху и снизу по 2 см, слева - 3 см, справа -1 см.)

Таблица 1.1.

Административно - хозяйственная структура
Екатеринбургского горлесничества

Название	Название	Площадь, га	Соотношение %
лестничеств	лесопарков		
Верхне-Исетское	Шувакинскнй	2152	17,1
	Железнодорож- ный	558	4,4
	Оброшинский	680	5,4
	Московский	332	2,6
	Итого	3722	29,5
Шарташское	Калнновский	1143	9,1
	Шарташский	789	6,2
	Итого	1932	15,3
Центральное	Санаторный	544	4,3
	Им. Лесоводов	976	

Продолжение таблицы 1.1

	России		7,7
	Карасье -	571	4,3
	Мало - Истокский	50	0,4
Уктусское	Юго - Западный	596	4,7
	Уктусский	449	3.6
	Нижне - Исетский	1629	12.9
	Южный	2179	17,3
	Итого	4853	38,5
	Всего	12618	100

Приложение 3

Пример оформления таблицы, взятой из литературного источника

Таблица 4.3

Нормы осушения и оптимальные расстояния между каналами регулирующей сети для низинных болот Среднего Урала
(по Чиндяеву, 1993)

Средний многолетний уровень ПГВ, см		Норма осушения, см				Расстояние между каналами
весенний	вегетационный	весенняя	средняя за вегетацию			
			по методу Русецкаса	по графику	средняя	
Сосняки чистые осоко-сфагновые						
24	43	10	53	52	53	115
Ельники истые осоко-травяные						
37	55	18	59	56	57	135
Сосняки смешанные вейниково-осоковые						
26	51	12	56	52	54	140

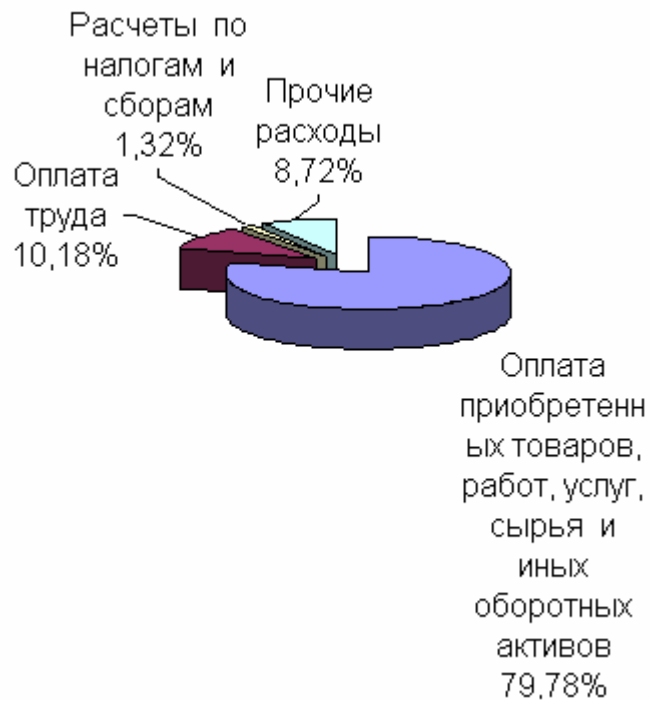
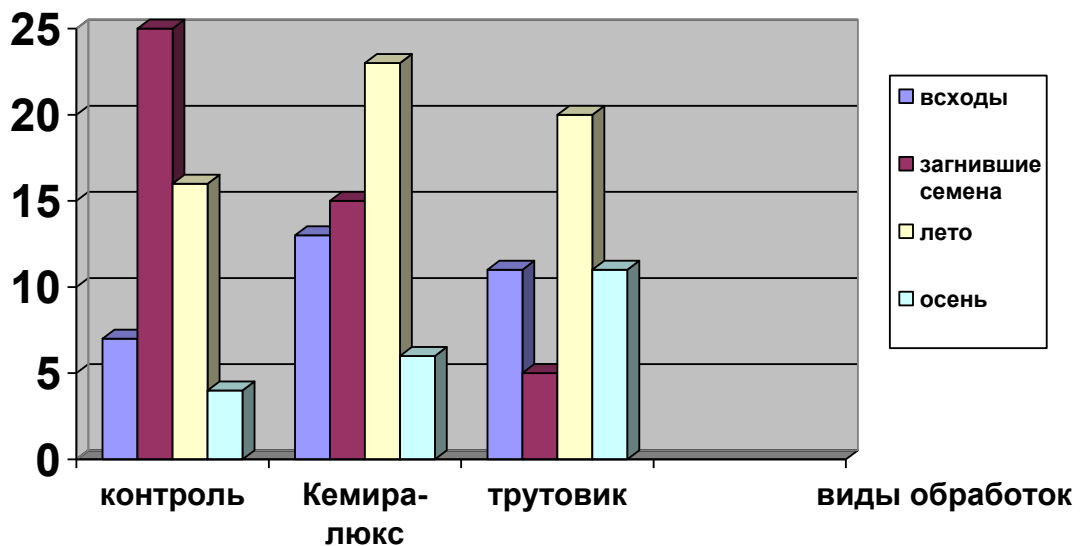


Рисунок 2.3 - Структура выбытия денежных средств в ГОУ ДОД «Малая лесная академия» в 2007 г, %

Рис.3,5 Влияние различной предпосевной обработки на всхожесть

кол-во, шт



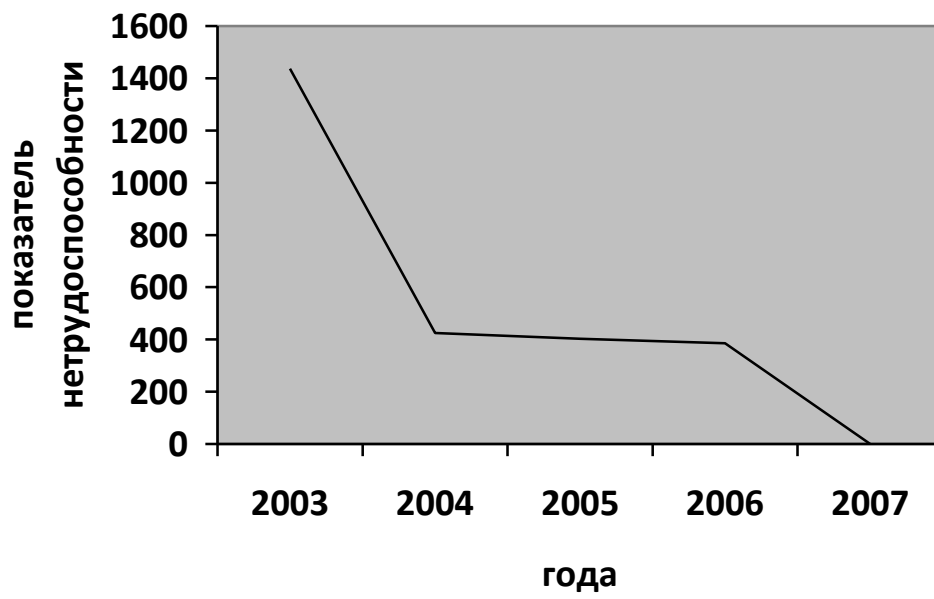


Рис. 3. Динамика показателя нетрудоспособности за 2003-2007 гг.