

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 22.09.2020 13:13:05

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

## УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО БОТАНИКЕ

*Электронное издание*

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



УДК 581.82

ББК 28.5 Б 48

Рецензенты:

Дуденко Г.А. - младший научный сотрудник лаборатории мониторинга лесной растительности ФГБОУН ГТС ДВО РАН, канд. биол. наук;

Семернина В.Ю. - доцент кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, канд. с.-х. наук

Берсенева С.А.

Б 48 Учебная практика по ботанике[Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.А. Берсенева. - 2-е изд. перераб. и доп.; ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. -Электрон. текст. дан. Уссурийск, 2019. - 326 с.: ил. - Режим доступа: [www.elib.primacad.ru](http://www.elib.primacad.ru)

Учебное пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО по направлениям подготовки бакалавров агрономического образования, рабочими программами учебной практики по ботанике.

Пособие содержит общий перечень организационных вопросов и заданий, подробное описание приемов флористической работы (методики сбора, сушки, определения и оформления гербария), описание ботанических экскурсий, проводимых во время практики, правила чтения, написания и произношения латинских названий растений, а также списки видов, произрастающих в районе прохождения практики, экологических групп растений, в т.ч. сорной, лекарственной и технической флоры, редких и нуждающихся в охране видов растений Приморского края и Уссурийского городского округа.

Предназначено для студентов-бакалавров очной и заочной форм обучения агрономических направлений подготовки. Пособие полезно для работы преподавателям вузов, колледжей, лицеев, школ, ведущим курсы ботаники, биологии, растениеводства, экологии и охраны биоразнообразия, а также руководителям натуралистических кружков, всем любителям живой природы.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

© С.А. Берсенева, 2019 ©  
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2019

## Содержание

Введение	5
<b>Раздел 1 Общие организационно-методические указания</b>	<b>7</b>
1.1 Цели и задачи учебной практики	7
1.2 Место и время проведения учебной практики	8
1.3 Обязанности и ответственность руководителя практики и обучающихся	9
1.3.1 Обязанности и ответственность преподавателя	9
1.3.2 Обязанности и ответственность обучающихся	10
1.3.3 Инструкция по технике безопасности	12
1.4 Материально-техническое обеспечение учебной практики	19
<b>Раздел 2 Методические рекомендации проведения учебной практики</b>	<b>25</b>
2.1 Методы и формы проведения учебной практики	25
2.2 Виды деятельности обучающихся на учебной практике	26
2.3 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике	27
2.3.1 Ботанические экскурсии	27
2.3.2 Камеральная обработка	31
2.3.3 Ведение дневников и флористических списков	31
2.3.4 Самостоятельные наблюдения и исследовательские работы	учебно- 32
2.3.5 Составление гербария и ботанических коллекций	32
2.4 Отчетность по практике	34
2.4.1 Требования к зачету	34
2.4.2 Ведение дневника практики	35
2.4.3 Отчет по практике	40
2.4.4 Вопросы к зачету по практике	43
2.5 Самостоятельная и индивидуальная работа обучающихся	46
2.5.1 Рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся на учебной практике по ботанике	46
2.5.2 Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики	54
2.5.3 Оценочные средства для текущего, промежуточного и итогового контроля	56
2.5.4 Задания для самоконтроля	59
<b>Раздел 3 Техника сбора, сушки и монтировки гербария. Работа с определителем</b>	<b>74</b>
3.1 Краткие указания по гербаризации	74
3.2 Техника сбора растений для гербария	75
3.3 Охрана растений при сборе	83
3.4 Закладка растений	84

Сушка	90
Определение гербарных образцов и описание растений	94
Морфологическое изучение и описание растений	101
Монтировка гербария	105
Составление систематического списка растений и его анализ	111
<b>Общая часть</b>	116
Морфология растений Основы экологии растений	116
Основы географии растений Основные понятия геоботаники	119
Характеристика фитоценозов	138
Биоиндикационные особенности растений	142
<b>Ботанические экскурсии</b>	147
<b>Определитель высших растений</b>	193
<b>Основы латинского языка</b>	217
Латинский алфавит	239
Произношение латинских букв и их сочетаний Правила ударения	257
Латинские и греческие буквосочетания	258
Латинская ботаническая номенклатура.	261
Название вида	262
Названия таксонов ботанической классификации	262
Список основной и дополнительной литературы	264
Приложения	266
	272

## **ВВЕДЕНИЕ**

Ботаника для дисциплин агрономического блока является общетеоретической базисной дисциплиной в системе подготовки бакалавров сельского хозяйства по направлениям 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.4 Агрономия, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Важным звеном в этой системе служит учебная практика по ботанике (далее - практика).

Практика по ботанике для обучающихся очной и заочной форм обучения является логическим завершением лекционного курса и лабораторных работ, проводимых в осеннем и весеннем семестрах.

Учебная практика по ботанике служит для расширения знаний обучающихся по особенностям анатомического, морфологического строения и функционирования автотрофных организмов и растительных сообществ, а также выявления закономерностей размещения растительных сообществ и растений, их составляющих. Практика дает возможность познакомиться с основными природными комплексами, с измененными антропогенными ландшафтами и с флорой, их населяющих. На практике изучаются следующие группы растительных организмов: культурная флора сорная флора, лекарственные, технические группы растений, произрастающие на территории Приморского края и Уссурийского городского округа. Особое внимание уделяется видам, которые могут быть индикаторами состояния окружающей среды.

Обязательным элементом практики является воспитание бережного отношения к природе. С этой целью в учебное пособие введен раздел о видах, произрастающих в Приморском крае и нуждающихся в охране.

В ходе учебной практики выделяют три основных вида деятельности студентов: экскурсии, обработка материалов в лабораториях, проведение исследовательских работ (бригадой студентов или индивидуальных).

Обучающиеся могут участвовать в конкретных природоохранных и экологических мероприятиях, сами их проводить и обосновывать, знакомиться с некоторыми вопросами рационального природопользования.

На практике обучающиеся приобретают навыки полевой работы, осваивают методы сбора, этикетирования, транспортировки, фиксации, определения и хранения организмов. Следует особо подчеркнуть, что каждый обучающийся должен уметь определять растительные организмы (желательно до вида), так как в любом исследовании необходимо точно указывать объекты исследования.

При выполнении исследовательской работы обучающиеся овладевают элементами научной работы и работы в коллективе. Часто исследования такого рода ложатся в основу курсовых и дипломных работ.

Учебная практика по ботанике способствует развитию наблюдательности, ориентации в природе, расширяет кругозор обучающихся и помогает им приобрести навыки, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Место учебной практики в профессиональной подготовке бакалавра определяется как средство формирования естественнонаучного мировоззрения и биологического мышления обучающихся. Значение практики определяется необходимостью профессионального ориентирования бакалавра на научно-исследовательскую работу, на участие в реализации научных проектов профессиональной деятельности, проведении работы в области охраны природы.

В соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки 35.03.04 Агронимия, 35.03.03 Агротехнология и агропочвоведение, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, учебными планами по направлениям подготовки и рабочими программами по ботанике, практика проводится на 1 курсе во 2 семестре (летом).

## Раздел 1 ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### 1.1 Цели и задачи учебной практики

**Цель** - закрепить и расширить знания обучающихся, полученные при изучении теоретического материала по основным разделам ботаники, познакомить с богатством и разнообразием мира растений, их ролью в формировании и сохранении биосферы, географическими закономерностями распространения отдельных видов и растительных сообществ в целом и их связью с экологическими факторами, определяющими среду обитания, типами естественных фитоценозов, основными экологическими группами растений, приобрести навыки по сбору, сушке, гербаризации растений и монтировке гербария.

#### **Задачи**

- закрепление и углубление знаний по морфологии и систематике растений;  
знакомство с методикой сбора, сушки, гербаризации растений и монтировки гербария;  
освоение методик ведения фенологических наблюдений в природе;  
приобретение навыков морфологического описания растений;  
освоение методики работы с определителями растений;  
ознакомление с методами проведения полевых геоботанических исследований;
- формирование знаний об основных видах местной флоры;
- изучение фоновых видов растений района учебной практики;  
ознакомление с лекарственными, техническими, сорными, индикаторными и охраняемыми видами растений, произрастающих в районе практики;  
знакомство с разнообразием жизненных форм и экологическими группами растений в районе проведения практики;
- изучение набора фитоценозов района практики и их основных показателей (флористический состав, физиономичность, структура, обилие, фенологические фазы, жизненность);

изучение закономерностей распределения растительных сообществ, взаимосвязи между растениями в разных фитоценозах, взаимозависимости между различными компонентами биогеоценоза;

формирование умений отличать основные типы растительного покрова, ботанически грамотно характеризовать их в описаниях, зарисовках и других материалах;

формирование навыков проведения самостоятельных исследований в полевых условиях.

Данные задачи учебной практики соотносятся с видами профессиональной деятельности бакалавров по выше указанным направлениям подготовки.

## **1.2 Место и время проведения учебной практики**

Учебная практика по ботанике бакалавров по направлениям подготовки 35.03.4 Агрономия, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции может проводиться на базе спортивно-оздоровительного лагеря «Жемчужина» ФГБОУ ВО Приморская ГСХА (пос. Рязановка Хасанского района), окр. с. Каменушка, биостанции школы педагогики ФГАОУ ВПО ДВФУ (с. Пуциловка Уссурийского городского округа), окрестностях города Уссурийска, на учебноопытном поле ПГСХА.

При выборе баз практики необходимо руководствоваться следующими критериями:

- наличие стационарной биостанции;
- наличие всех изучаемых фитоценозов для проведения тематических экскурсий;
- наличие необходимого инвентаря и оборудования.



С целью ознакомления многообразия растительных организмов, можно организовать выездные однодневные экскурсии в Уссурийский заповедник им. В.Л. Комарова (г. Уссурийск), Ботанический сад-институт ДВО РАН (г. Владивосток), Горнотаежную станцию, опытное поле ГНУ ПримНИИСХ.

Время проведения практики соответствует графику учебного процесса.

### **1.3 Обязанности и ответственность руководителя практики и обучающихся**

#### **1.3.1 Обязанности и ответственность преподавателя**

Преподаватель - руководитель практики студентов обязан:

Провести инструктаж о порядке прохождения учебной практики по ботанике.

Проверять дневники обучающихся, выполнение ими индивидуальных заданий.

По окончании учебной практики организовать прием освоения практических навыков в форме зачета.

Организовать проведение научно-практической конференции, на которой обсуждаются теоретические и практические вопросы, связанные с учебной практикой.

5. Провести учебную практику в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов и рабочих программ.

6. Обеспечить высокую эффективность процесса обучения, развить у обучающихся самостоятельность, инициативу, творческие способности, экологическое мышление.

7. Сформировать профессиональные умения и использование полученных знаний по предмету на практике.

8. Организовать проведение вводных лекционных курсов, сбор гербарного материала в соответствии с распространенностью растений, обработку

собранного материала.

Дать консультации по выполняемой индивидуальной работе.

Осуществлять прием и проверку гербарного, фиксированного материала и материала индивидуальных заданий.

Осуществлять прием зачетов.

Осуществлять воспитательную работу.

Поддерживать дисциплину, контролировать режим посещения учебной практики.

Преподаватель, проводящий учебную практику, несет ответственность за неисполнение своих обязанностей.

Преподаватель несет персональную ответственность за последствия принятого им необоснованного решения, повлекшего за собой нарушение сохранности имущества и неправомерное его использование.

Преподаватель, проводящий учебную практику, несет персональную ответственность за жизнь, здоровье и безопасность обучающихся в период практики по дисциплине.

Преподаватель, проводящий учебную практику, несет персональную ответственность за качество подготовки обучающихся, приобретенные им знания, умения и навыки.

### **Обязанности и ответственность обучающихся**

Прибыть на кафедру к началу прохождения практики.

Выполнять все указания своего руководителя; строго соблюдать график работы.

Полностью выполнять задания, предусмотренные программой учебной практики.

Ежедневно вести дневник практики.

Выполнять самостоятельную работу в период учебной практики.

По окончании практики подготовить отчет о ее прохождении, выполнении

программы.

Обучающийся во время прохождения учебной практики обязан выполнять все правила внутреннего распорядка учреждения, на базе которого проходит практика.

Продолжительность рабочего дня на практике 5- 6 часов, из которых 1 час отводится на оформление дневника.

Сокращение сроков практики за счет уплотнения рабочего дня или его удлинения не допускается, так как практика - это продолжение учебного процесса, и обучающийся должен иметь возможность для подготовки, осмысления и усвоения получаемой информации.

10. Пропуски дней практики, независимо от их причин, компенсируются путем продления календарного срока практики.

Обучающийся обязан изучить и строго соблюдать правила по технике безопасности.

Обучающийся должен полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, вести подробный дневник, в котором ежедневно отражаются все виды выполненных работ.

13. К моменту окончания практики обучающийся обязан полностью и качественно как по времени, так и по объему материала выполнить программу практики.

В конце практики обучающийся должен сдать руководителю зачет.

Невыполнение программы практики, индивидуального задания, получение неудовлетворительной оценки влечет за собой повторное прохождение практики.

Преподаватель, ответственный за практику проводит и контролирует знание и выполнение инструкций по технике безопасности:

1. Летняя учебная практика по ботанике проводится по разным направлениям подготовки бакалавров от 6 до 12 дней (по пять - шесть часов в день). Занятия проходят как в лаборатории, так и в полевых условиях. В любом случае студент должен соблюдать дисциплину, принятую на занятиях, и четко выполнять инструкции преподавателя. Время начала каждого занятия оговариваются заранее. Окончание занятия определяет преподаватель по мере выполнения задания студентами.

2. Все обучающиеся обязаны сделать прививки против клещевого энцефалита.

Э. Обучающиеся, страдающие хроническими заболеваниями и нуждающиеся в особых условиях учебы и труда, обязаны заблаговременно, до оформления приказа по практике, поставить об этом в известность заведующего кафедрой с предъявлением соответствующего документа.

4. Обучающиеся должны знать основные приемы первой помощи при тепловых, солнечных ударах, травмах и т. д.

5. На экскурсии обучающиеся должны приходить в удобной для полевых условий одежде и обуви. Одежда должна быть с длинными рукавами для защиты от солнца и возможной аллергической реакции при контакте с некоторыми растениями, обязательно иметь при себе головной убор. На случай дождя надо иметь зонтик и куртку.

6. На экскурсиях в полевых условиях необходимо иметь медицинскую аптечку (одну на группу), питьевую воду, еду (продукты не должны быть скоропортящимися), желательно взять средства от комаров.

7. Во время экскурсий запрещается удаление от группы без разрешения, что связано с возможностью получения травмы, с повышенной опасностью в отдаленных от населенных пунктов местах и т. д. Особую осторожность необходимо соблюдать при работе у линий электропередач.

8. Во время занятий в полевых условиях не разрешается пить сырую воду из случайных источников, купаться, курить, распивать спиртные напитки, разводить

костры.

9. Большую часть времени на практике обучающиеся работают с растениями, среди которых могут встретиться ядовитые и растения-аллергены. Поэтому ни в коем случае нельзя пробовать на вкус неизвестные растения.

Особо осторожно нужно собирать водные растения: дно водоема может быть скользким, на нем могут лежать острые камни, проволока и др. опасные предметы. Соблюдать все необходимые меры предосторожности при работе с инвентарем и острыми инструментами (лопаты, ножницы, ножи и т. п).

10. Во время экскурсий и после занятий на природе необходимо проверять открытые части тела и волосы на наличие клещей. При обнаружении клеща надо смазать его жирным кремом или растительным маслом, вынуть через некоторое время клеща и сохранить. После этого необходимо обратиться к врачу.

11. По окончании занятия необходимо вымыть лицо и руки с мылом.

12. Каждый обучающийся до начала практики обязан пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале.

### ***Первая помощь пострадавшему***

Главными условиями успеха при оказании первой помощи - быстрота действия, находчивость и умение оказывать помощь.

#### **Первая помощь при обмороке, тепловом и солнечном ударах**

При угрозе обморока (жалобы на внезапное головокружение, тошнота, стеснение в груди, недостаток воздуха, потемнение в глазах) пострадавшего следует уложить, опустив его голову и приподняв ноги, дать выпить холодной воды и понюхать нашатырный спирт. Класть на голову примочки и лед не следует. Такие же меры следует применять и в том случае, если обморок наступил. При тепловом и солнечном ударах, когда человек, работающий на солнцепеке или в душную безветренную погоду, почувствует внезапную слабость и головную боль, обратит на себя внимание нетвердой походкой, пошатыванием и т. п., он должен быть немедленно снят с работы и выведен на

свежий воздух в тень. При резких признаках недомогания: слабой деятельности сердца - частом, слабом пульсе, бессознательном состоянии, поверхностном, слабом, стонущем дыхании, судорогах - необходимо немедленно избавить пострадавшего от дальнейшего влияния жары (удалить из душного помещения, перенести в прохладное место, уложить, раздеть, охладить тело, обмахивать лицо, смачивать голову и грудь, обрызгивать холодной водой). При остановке дыхания или резком его расстройстве следует делать искусственное дыхание.

### **Первая помощь при ранении**

Всякая рана легко может быть загрязнена микроорганизмами, находящимися на ранищем предмете, на коже пострадавшего, а также в пыли, в земле, на руках оказывающего помощь и на грязном перевязочном материале.

Во избежание заражения пострадавшего столбняком особую осторожность следует соблюдать при ранах, загрязненных землей. Срочное обращение к врачу для введения противостолбнячной сыворотки предупреждает заболевание столбняком.

Для того, чтобы избежать загрязнения раны во время перевязки, оказывающий первую помощь при ранении должен чисто (с мылом) вымыть руки, а если это почему-либо невозможно, следует обработать руки настойкой йода, прикасаться к самой ране даже вымытыми руками нельзя.

### **При оказании первой помощи необходимо строго придерживаться следующих правил:**

- а) нельзя промывать рану водой или каким-либо лекарственным веществом, засыпать порошком и покрывать мазями, так как при этом в рану можно занести грязь с поверхности кожи, что будет препятствовать заживлению раны и вызывать последующее нагноение;
- б) нельзя стирать с раны песок, землю и т. д., так как удалить таким образом все, что загрязняет рану невозможно, но при этом можно глубже втереть грязь и вызвать заражение раны;
- в) нельзя удалять из раны сгустки крови, так как этим можно вызвать сильное

кровотечение;

г) нельзя заматывать рану изоляционной лентой или накладывать паутину, так как в последней нередко бывает возбудитель столбняка;

д) индивидуальные пакеты, используемые для закрытия раны, следует распечатывать так, чтобы не касаться руками той части повязки, которая должна быть наложена непосредственно на рану;

е) при отсутствии индивидуального пакета для перевязки следует использовать чистый носовой платок, полотняную тряпочку и т. п.;

ж) на перевязочный материал, в месте наложения его на рану желательно накапать несколько капель настойки йода, чтобы получить пятно размером больше раны, а затем наложить материал на рану. Особенно важно применять настойку йода указанным образом при загрязненных ранах.

**Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжениях связок** При переломах и вывихах основная задача первой помощи - обеспечить больной конечности удобное и самое спокойное положение, обеспечивающее ее полную неподвижность. Это правило является обязательным не только для устранения болевых ощущений, но и для предупреждения добавочных повреждений окружающих тканей, особенно, когда кости изнутри прокалывают кожу. Для оказывающего помощь наличие перелома или вывиха у пострадавшего не имеет значения, так как во избежание повреждений вправлять вывих должен врач. Необходимо сохранять наиболее покойное положение поврежденной части тела во время доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

#### **Оказание помощи при попадании инородных тел**

При попадании инородного тела под кожу или ноготь удалять его можно лишь в том случае, если это практически возможно и легко осуществимо. При малейшем затруднении следует обратиться к врачу. После удаления инородного тела необходимо смазать место ранения настойкой йода, наложить повязку.

Инородные тела, попавшие в глаза, лучше всего удалять струей раствора борной кислоты, при этом глаза тереть нельзя. Пострадавшего сразу же направить в лечебное учреждение.

## **Первая помощь при кровотечении** Для того чтобы

остановить кровотечение, необходимо:

- а) при ранении конечности поднять ее вверх;
- б) кровоточащую рану накрыть перевязочным материалом, сложенным в комочек, и придавить ее сверху, не касаясь пальцами самой раны, в таком положении держать в течение 4-5 минут. Если кровотечение остановится, то, не снимая наложенного материала, поверх его наложить еще одну подушечку из другого пакета или кусок ваты, забинтовать;
- в) если кровотечение невозможно остановить повязкой, применяется сдавливание кровеносных сосудов, питающих раненую область, путем сгибания конечности в суставе, а также пальцами, жгутом, закруткой. Во всех случаях сильного кровотечения необходимо срочно вызвать врача.

**Остановка кровотечения пальцами.** Быстро остановить кровотечение можно, прижав пальцами кровоточащий сосуд к подлежащей кости выше раны (ближе к туловищу).

**Остановка кровотечения жгутом или закруткой.** Жгут накладывают на ближайшую к туловищу часть плеча или бедра. Место, на которое накладывается жгут, нужно обернуть чем-либо мягким, например, несколькими ходами бинта или соответствующим куском ткани. Можно накладывать жгут поверх рукава или брюк. Прежде, чем наложить жгут, его нужно растянуть, а затем туго забинтовать им конечность, не оставляя между оборотами жгута непокрытый им участок кожи. Стягивание жгутом конечности не должно быть чрезмерным, так как могут быть перетянуты нервы. Натягивать жгут следует до прекращения кровотечения. Если кровотечение полностью не прекратилось, следует дополнительно сделать несколько оборотов жгута (более туго). Жгут держать более 1/2 часа нельзя, так как это может привести к омертвлению обескровленных конечностей.

## **Первая помощь при отравлениях растениями**

Первая помощь при большинстве отравлений ядовитыми растениями сводится к скорейшему удалению содержимого желудочно-кишечного тракта (обильное промывание, введение слабительных), сопровождаемому приемом



внутри адсорбирующих (активированный уголь), осаждающих (танины), окисляющих (перманганат калия), нейтрализующих (сода, кислое питье) и обволакивающих (крахмальная слизь, яичный белок, молоко) веществ.

Одновременно следует установить по непереваренным остаткам причину отравления.

При попадании сока ядовитого растения на кожу пораженные участки несколько раз необходимо промыть водой с мылом и протереть 2 % раствором калия перманганата.

Дальнейшее лечение согласно проявляемой симптоматике должно проводиться квалифицированным медицинским работником, назначающим специфические антитоксические препараты, обеспечивающие дальнейшую детоксикацию и выведение всосавшихся в кровь веществ, устранение функциональных расстройств дыхания, сердечной и нервно-психической деятельности.

### **Первая помощь при укусах змей**

Необходимо уложить пострадавшего в тень, так, чтобы голова была опущена ниже уровня тела для снижения тяжести возможных нарушений мозгового кровообращения. Затем следует незамедлительно приступить к отсасыванию яда из ранки. Энергичное раннее отсасывание в течение 5-7 мин дает возможность удалить до 40 % яда, однако через 15-30 мин удаётся удалить только 10 % яда. При укусе в руку отсасывание может проводить сам пострадавший. Во время отсасывания целесообразно массировать область укуса по направлению к ранкам. При первых признаках отека отсасывание следует прекратить, обработать место укуса антисептиками и наложить тугую стерильную повязку. Отсасываемую жидкость необходимо сплевывать, а после удаления яда следует рот прополоскать раствором перманганата калия или водой. При наличии ранки во рту или кариозных зубов отсасывание ртом запрещается. Очень важно придать полную неподвижность пораженной конечности для уменьшения дренирования яда лимфатической системой.

Категорически противопоказано наложение жгута. Нежелательны и разрезы в области укуса, так как они приводят к образованию долго не заживающих язв и способствуют попаданию вторичной инфекции.

Необходимо обеспечить пострадавшему полный покой, дать обильное питье (крепкий чай, кофе) для нормализации водно-солевого баланса. Самое главное - как можно быстрее доставить пострадавшего в медицинское учреждение.

### **Первая помощь при укусах пчел, шмелей**

Удалить жало из кожных покровов, затем промыть пораженные участки кожи раствором этилового или нашатырного спирта. Хороший эффект дают противогистаминные препараты, однако в тяжелых случаях необходимо обращаться за медицинской помощью. Студентам, подверженным аллергическим реакциям на пчелиный яд, желательно профилактически иммунизироваться очищенными и стандартизованными препаратами из пчелиного яда.

### **1.4 Материально-техническое обеспечение учебной практики**

Прохождение учебной практики требует определенного материально-технического оснащения, которое приобретается или изготавливается студентом самостоятельно. Оно сравнительно несложно и доступно каждому. Оборудование для прохождения практики включает в себя: экскурсионное снаряжение;

оборудование для сушки растений и изготовления гербария; оборудование для анализа и определения растений; материалы для оформления отчетных документов по практике. **Экскурсионное снаряжение.** На экскурсию должно быть взято снаряжение для ведения полевых записей, наблюдений, сбора растений для гербаризации, полевого этикетаж и переноски растений.

Для ведения записей в полевых условиях нужен полевой дневник - блокнот или записная книжка в твердом переплете, а также простой карандаш, который не требует регулярной заточки. Карандаш следует надежно прикрепить к полевому дневнику, чтобы исключить его потерю.

Любые виды ручек для ведения записей на экскурсиях неудобны: чернила могут пролиться, пластмассовые корпуса и пишущая паста шариковых ручек

растворяются при пользовании репеллентами и т. п. Для ориентировки на местности нужны также компас (особенно при экскурсировании в лесистой местности), карта или хотя бы схематический план местности. Не исключено также использование GPS-навигатора, однако он пока остается доступным не для всех студентов. Желательно иметь с собой фотоаппарат для фотографирования отдельных видов растений и особенностей ландшафта. Биноколь на ботанических экскурсиях нужен редко.

Для сбора травянистых растений нужно иметь удобные и прочные копалки (рис. 1). Их копающая поверхность должна быть относительно узкой; широкие копалки непригодны, если почва плотная, сухая или каменистая. В качестве копалок неплохо зарекомендовали себя стальные стамески с шириной режущего полотна 25 - 40 мм, заточенные полосы железа или стали с примотанными проволокой или привинченными к ним деревянными ручками и подобные им приспособления.



Рис. 1. Виды ботанических копалок (по А. К. Скворцову, 1977)

Для срезывания образцов коры, веток древесных растений на экскурсии нужен острый складной нож. Он нужен также для сбора мхов на стволах деревьев и камнях. Для срезывания веток, рассечения стеблей и корневищ крупных и грубых трав, сбора колючих растений хорошо подходят также садовый секатор или хозяйственные ножницы.

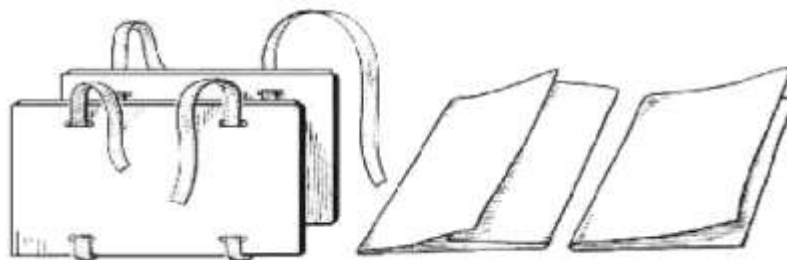
На экскурсию должен быть взят достаточный объем бумаги. Для полевых (черновых) этикеток и пояснительных заметок к собираемым растениям хорошо иметь небольшой блокнот с отрывными листками. Вместо блокнота с собой можно взять пачку из 50 предварительно нарезанных листов бумаги размером 7-10 x 7-10 см.

Если на экскурсии предполагается сбор водных растений, то в папку надо дополнительно положить несколько листов плотной бумаги (типа ватмана) для сбора нежных растений - гидатофитов. По возможности, на водную экскурсию может быть взят бидон с крышкой для переноса растений в воде и последующей их гербаризации в стационарной обстановке.

Собранные растения помещаются в гербарную папку с запасом бумаги. Наиболее подходит для этого газетная бумага, согнутая пополам (размер сложенного газетного листа - 30 x 42 см) и сложенная стопкой. В стопке должно быть примерно 50 - 100 сложенных листов, которые называют рубашками. В них укладывают собранные для гербаризации растения вместе с полевыми этикетками, пакетиками с цветками и т. п. Помимо рубашек из газетной бумаги на экскурсию надо взять и несколько рубашек из более плотной бумаги для сбора грубых, колючих растений, веток древесных растений или же, напротив, очень нежных и мелких трав.

Гербарная папка изготавливается из двух листов плотного прочного картона или тонкой фанеры несколько большего размера, чем стандартный формат гербарного листа, т. е. 35 - 40 x 45 - 50 см (принятый размер гербарного листа составляет 28 - 30 x 40 - 42 см).

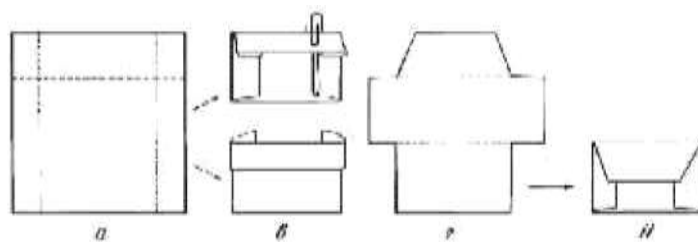
В листах картона или фанеры делаются прорезы для тесьмы, на которой папка будет носиться, и для небольших тесемок по бокам, с помощью которых она завязывается. Образец гербарной папки показан на рисунке 2.



**Рис. 2.** Гербарная папка и бумага для нее (по А. К. Скворцову, 1977)

Для сбора семян и плодов перед экскурсией надо заготовить пакетики (рис. 3).

Пакетики можно изготовить и во время экскурсии из взятого запаса бумаги.



**Рис. 3.** Последовательность изготовления пакетиков для сбора цветков, семян и плодов (по А. К. Скворцову, 1977)

Размер пакетиков может быть разным, в зависимости от размеров помещаемых в них частей растений. Для сбора цветков, нужных для последующего определения растений, пакетики изготавливаются из рыхлой, непроклеенной или, лучше, фильтровальной бумаги. Размер пакетов для сбора мхов обычно составляет 10 - 15 x 15 - 20 см, но также может варьировать в зависимости от размера мха.

На экскурсии очень полезна складная ручная лупа с увеличением x 5 или x 10. Желательно иметь на экскурсии несколько полиэтиленовых пакетов, которые могут пригодиться для сбора растений и их частей. После завершения экскурсии в достаточно большой пакет или кусок полиэтиленовой пленки может быть помещена гербарная папка. В знойный день это предохранит растения от деформации и пересыхания до того, как они будут помещены в пресс на сушку.

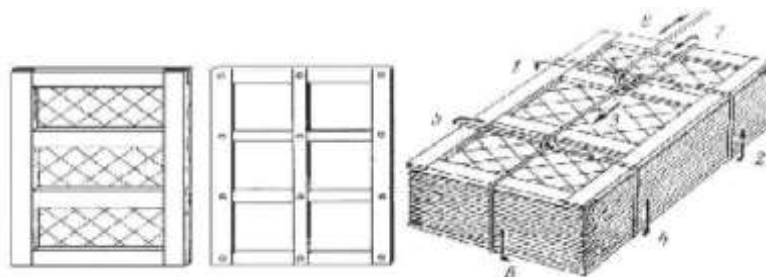
В состав экспедиционного снаряжения обязательно должны входить аптечные принадлежности: настойка йода или бриллиантина зеленого, стрептоцид для присыпки ран, стерильный бинт, бактерицидный лейкопластырь, вазелин для смазывания потертостей, репелленты для отпугивания комаров.

Экскурсионное снаряжение должно включать походную сумку, которую можно носить на плече, или небольшой рюкзак. В них переносится все экскурсионное снаряжение, кроме гербарной папки.

**Оборудование для сушки растений** включает ту или иную разновидность портативного гербарного пресса (или гербарной сетки) и достаточный запас газетной или другой непроклеенной бумаги для рубашек и прокладок. Ориентировочно, с учетом требуемого количества сдаваемых на зачете листов гербария, это не менее 200 - 250 газет большого формата.

Портативный гербарный пресс (рис. 4) состоит из двух рамок такого же размера, что и гербарные рубашки, т. е. 30 - 35 x 45 - 50 см. Рамки изготавливают

из деревянных реек или тонких брусков, сечением примерно 15 x 35 (40) мм, или из полосок дюраля, сечением 2 - 2,5 x 25 - 30 мм. К деревянным рамкам с перекладинами изнутри желательно набить кусок натянутой металлической сетки рабицы или сделать частое переплетение в виде решетки из стальной проволоки. Внешние края рамок надо скруглить, чтобы уменьшить изнашивание веревки при стягивании прессы.



**Рис. 4.** Образцы гербарного прессы и последовательность завязывания прессы (по А. К. Скворцову, 1977)

**Оборудование для изготовления гербария.** Для изготовления гербария заготавливаются листы плотной бумаги стандартного размера (28 - 30 x 40 - 42 см) и вспомогательные материалы: швейная игла, толстые нитки зеленого цвета, ножницы, клей (не силикатный!) или клеящий карандаш, полоски клеящей бумаги, степлер, чистые пакетики из бумаги для семян, плодов, цветков.

Бумага для монтировки гербария должна быть светлых тонов.

Самыми удачными считаются голубовато-серый или молочно-серый цвета, на которых наилучшим образом различаются оттенки окраски частей растений. Однако можно использовать и белую, кремовую, голубоватую, светло-серую и т. п. бумагу. Подходят для монтировки листы рисовальной бумаги, полуватмана и ватмана (их разрезают на 4 части), чертежная бумага в пачках, бумага для акварелей и др. Нужен также набор чистых рубашек для хранения смонтированного гербария (в крайнем случае, можно использовать чистые листы газетной бумаги) и, так называемые, вытяжки - полоски белой бумаги, размером 5 - 10 x 40 - 45 см.

Чистовые этикетки делаются из относительно тонкой прочной бумаги, нарезанной размером 7 - 10 x 10 - 15 см. Число заготовленных чистовых этикеток

должно быть равно числу листов монтируемого гербария. Чистовые этикетки в последнее время часто изготавливаются на компьютере.

**Оборудование и снаряжение для лабораторных занятий.** Кафедра обеспечивает студентов следующим снаряжением и оборудованием:

ботанический пресс;  
гербарные листы;  
гербарные этикетки;  
полиэтиленовая пленка;  
нитки, иголки; ножницы;  
препаровальные иглы;  
пинцеты;  
определители растений;  
лупы;  
микроскопы;  
бинокляры;  
кюветы;  
пипетки;  
чашки Петри;  
предметные стекла;  
покровные стекла;  
марля или широкий бинт;  
формалин 40%;  
спирт 96%.

Результаты индивидуальной работы оформляются в альбомах. Из перечисленного снаряжения на экскурсию следует брать лишь необходимые предметы. Недостаток оборудования усложняет самостоятельную работу студента, что снижает интерес и затрудняет выполнение поставленной задачи.

## **Раздел 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **2.1 Методы и формы проведения учебной практики**

Во время учебной практики по ботанике используются следующие формы и методы работы:

Инструктаж по технике безопасности.

Установочные лекции по тематике экскурсий.

Экскурсии с выездом за город для изучения разных типов растительности. Во время экскурсий проводятся соответствующие наблюдения, а также сбор материала для последующей обработки его в лаборатории: описание, определение растений, их гербаризация.

4. Самостоятельная работа обучающихся по выполнению индивидуального задания и оформлению материалов практики.

5. Контрольная проверка знаний (зачет).

Практика по ботанике складывается из экскурсий и обработки собранного материала в учебных аудиториях. Основу практики по ботанике составляют экскурсии в агрофитоценозы (сад, поле, питомник) и естественные растительные сообщества (лес, степь, луг), во время которых студенты знакомятся с видовым разнообразием растений, закономерностями сложения искусственных и естественных растительных сообществ.

Программа предполагает варианты в организации проведения учебной практики в связи со специализацией групп и с участием обучающихся в работе научно-исследовательских кружков.

### **2.2 Виды деятельности обучающихся на учебной практике**

Учебная практика состоит из трех этапов.

1 этап:

На первом этапе проводится инструктаж по технике безопасности во время проведения практики; консультация по сбору тематического материала, необходимого для морфологического анализа, определения растения, правил



поведения в природе. Получение индивидуального задания. Правила сбора, сушки и гербаризации растений. 2 этап:

- Знакомство с аборигенной и адвентивной флорой, ее экологобиологическими особенностями.

На втором этапе организуются экскурсии в различные растительные сообщества района практики. Посещение леса, луга, знакомство с прибрежно-водной растительностью и др.

Самостоятельный сбор материала.

Проведение фенологических наблюдений и ведение дневника практики.

3 этап:

Монтировка гербария.

Подготовка отчета.

Сдача зачета по итогам учебной практики.

Каждый день учебной практики включает: наблюдения, исследования и сбор материала в природе; обработку, записи в дневнике и оформление собранного материала.

## **2.3 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике**

### ***2.3.1 Ботанические экскурсии***

Экскурсия - основа учебной практики по ботанике, поэтому она требует серьезной подготовки. Предварительно выбирается место проведения практики, уточняются сроки, наличие необходимого оборудования, составляются планы и рабочие программы. Студентам даются список литературы, а также перечень необходимого оборудования и экипировки. Для большей эффективности работы группа студентов разбивается на звенья по 3- 4 человека.

Преподаватель знакомит обучающихся с основами ботанических экскурсий. Обращает внимание на те виды растений, которые могут быть ими встречены и

собраны в определенных биоценозах.

Виды ботанических экскурсий очень разнообразны (полное описание дано в разделе 5 пособия). Это могут быть экскурсии: флористические (для изучения видового состава флоры), геоботанические (для изучения и описания растительных сообществ) или же экскурсии для изучения сезонных явлений в растительном мире, биологии и экологии отдельных видов и групп растений и др.

Экскурсии во время учебной практики носят, как правило, комплексный характер и являются целевыми - тематическими, посвященными знакомству с растениями какого-либо одного или немногих типов местообитаний или типов растительности. Желательно, чтобы это были принципиально близкие, но экологически различающиеся местообитания, например: светлый и тенистый лес, естественный лес и искусственное лесонасаждение, луга с разной степенью увлажнения и засоления почв, выпасаемые и невыпасаемые степные участки, степь и степная залежь и т. п.

Тематика экскурсий определяется преподавателем в зависимости от конкретных физико-географических условий и особенностей растительного покрова избранного места прохождения практики. Вместе с тем, она должна предусматривать знакомство с основными типами растительности района практики и их характерными видами. Примерная тематика экскурсий такова: флора и растительность лесов; флора и растительность лугов и болот;

флора и растительность водоемов и околородных местообитаний;

флора и растительность песков; флора и растительность каменистых обнажений;

флора и растительность антропогенно трансформированных местообитаний: рудеральных, техногенных, сегетальных (сорнополевых), искусственных лесонасаждений и др.

Определившись с тематикой экскурсии, следует разработать ее план и маршрут. Маршрут экскурсии лучше вырабатывать по карте местности, прокладывая его так, чтобы он меньше захватывал участки под сельскохозяйственными полями и т. п. и кратчайшим путем приводил к

территории, намеченной к обследованию.

По каждой из названных тем может быть проведено 2 - 3 экскурсии для более детального знакомства с растительным миром, если в этом возникнет потребность. Иногда отдельные студенты ограничиваются проведением экскурсий в населенном пункте, собирая растения в парках и скверах, цветниках, вдоль дорог, на огородах и т. п. Это недопустимо, хотя отдельная экскурсия по изучению сорной флоры и может быть проведена, она не должна быть единственной. Изучение культурных огородных, полевых и декоративных растений входит в задачи практики. Учебная практика не может считаться успешной, если в ее итоговых материалах не отражено знакомство студента с естественной флорой и растительностью места ее прохождения.

Сведения об основных типах растительности Приморского края и в т.ч. Уссурийского городского округа содержатся в работах, список которых приведен в конце настоящего пособия.

Удачным местом для проведения экскурсий являются склоны речных долин, где отчетливо проявляется влияние рельефа и экологических условий на закономерности размещения отдельных видов растений и растительных сообществ.

Первые экскурсии целесообразно проводить в ближайших окрестностях населенного пункта. По длительности они должны быть относительно короткими. На них, а также при последующей обработке собранного материала, отрабатываются необходимые практические навыки сбора, этикетажу, сушки и определения растений, ведения наблюдений за растениями, заполнения полевого дневника и др. Затем можно предпринимать более длительные и дальние экскурсии. Разнообразие флоры места прохождения практики должно быть отражено в гербарных сборах более или менее полно, поэтому экскурсиями надо охватить максимально возможное число различных местообитаний растений и типов растительности.

Лучшее время выхода на экскурсию - раннее утро. За время пути успевает высохнуть роса, так что в 9 - 10 часов утра, до наступления жары, можно

приступать к сбору растений. Время экскурсии надо распределять с известным «запасом». Всегда существует вероятность непредвиденных обстоятельств, и, кроме того, неопытный сборщик часто преуменьшает время, нужное для тщательного заполнения полевых этикеток, ведения полевых записей и пр. Именно поэтому первые экскурсии и следует предпринимать в ближние окрестности.

После проработки плана и маршрута экскурсии тщательно готовится экскурсионное снаряжение, одежда, лекарственные и другие необходимые средства. Крайне неприятно, потратив время и усилия на то, чтобы добраться до конечного пункта экскурсии, не провести ее на должном уровне из-за отсутствия какого-либо предмета снаряжения или вспомогательных средств.

На экскурсиях не следует увлекаться сбором большого числа растений. Качественная сушка растений для гербария, описание и определение растений, обработка полевого дневника требуют от студента немалого времени. Оптимальное число растений, собираемых на экскурсии, составляет 30- 45.

Экскурсия может считаться законченной не тогда, когда студент благополучно возвратился с нее домой, а лишь тогда, когда весь собранный на ней растительный материал обработан, изготовлен гербарий с чистовыми этикетками и выполнено описание экскурсии в дневнике практики.

Правило, которого следует придерживаться неукоснительно, - не экскурсировать в одиночку. Спутниками во время экскурсии могут быть друзья, однокурсники при проживании их в одном населенном пункте. В последнем случае практика каждым из студентов выполняется индивидуально: каждый из студентов оформляет все необходимые отчетные документы и материалы, их дублирование должно быть исключено.

На экскурсиях надо всегда помнить об охране природы. Собирая растения, нельзя уничтожать их бесцельно; надо брать только необходимое количество растений. Нельзя собирать с одного места много растений, которые в данной местности встречаются редко: их собирают для научных целей в исключительных случаях. Нельзя во время экскурсий собирать без разрешения

растения в заповедниках, ботанических садах и в искусственных насаждениях. Категорически запрещается срывать виды растений, занесенные в «Красную книгу», но об их местонахождении необходимо указывать в отчете.

В целом, во время экскурсии надо соблюдать ряд простых, но обязательных правил:

- работать строго по намеченному плану, реализуя запланированные задачи экскурсии;
- тщательно, аккуратно и на месте документировать наблюдения в полевом дневнике и сборы растений в полевых этикетках;
- сбирать материала ровно столько, сколько можно будет качественно обработать, избегать бесцельного уничтожения растений, особенно из категории редких и исчезающих.

### ***2.3.2 Камеральная обработка***

Согласно определения, в словаре ботанических терминов, камеральная обработка - это обработка собранного в полевых условиях материала при выполнении исследовательской работы.

Обычно камеральная обработка собранных материалов проводится в лабораторных условиях и представляет собой описание, определение растений, их морфологический анализ, анатомическое изучение, анализ эколого-биоморфологических особенностей, типов ареалов (распространение).

Камеральная обработка полученных материалов делится на два этапа. Первый, предварительный этап проводится во время производства полевых работ, второй, окончательный - после их завершения и выполнения лабораторных исследований.

В текущую обработку материалов изысканий входит систематизация записей маршрутных наблюдений, образцов растений, составление флористических списков, пояснительных записок к ним.

При окончательной камеральной обработке производится уточнение и доработка предварительных материалов и составление полного отчета о

результатах ботанических изысканий.

### ***2.3.3 Ведение дневников и флористических списков***

Изучение флоры находит отражение во флористической тетради, которая заполняется на протяжении всей практики. Целесообразно изначально правильно вести записи в тетради, т.е. размещать виды растений по систематическим группам (таксономическим единицам). В тетради записывают названия видов - русское и латинское, указывают жизненную форму, экологическую приуроченность (типичные местообитания), наиболее существенные биологические особенности, отмечают редкие и охраняемые виды. На основе произведенных в флористической тетради записей, строится флористический список изучаемой территории или фитоценоза.

### ***2.3.4 Самостоятельные наблюдения и учебно-исследовательские работы***

Самостоятельные наблюдения и исследования основываются на выполнении индивидуальных заданий, которые может получить один или группа обучающихся.

Обычно самостоятельные наблюдения и учебно-исследовательские работы по избранным темам выполняются бригадами из 2-3 человек в специально отведенное для этого время. Выбор тем предоставляется самим обучающимся, но он зависит от места, условий, сроков и поэтому требует консультации с преподавателем. Примерный перечень учебно-исследовательских тем для самостоятельной работы приведен в разделе 2.5.1.

По результатам самостоятельной работы обучающиеся представляют письменный отчет, снабженный гербарием или другими коллекциями, рисунками, фотографиями, графиками, схемами, таблицами.

### **2.3.5 Составление гербария и ботанических коллекций**

Гербарий (лат. herbarium, от herba - трава, растение) - это коллекция специально собранных засушенных растений, предназначенных для научной обработки.

Это ботаническая коллекция засушенных растений, оформленная и снабженная этикетками. В переводе с латинского слово «гербарий» значит «травник». Однако, в гербарии могут быть не только травы, но и листья деревьев, и цветы.

Первые гербарии появились в Италии в XVI веке. Их изобретение, связанное с изобретением бумаги, приписывается врачу и ботанику Луке Гини, основателю Пизанского ботанического сада. Гербарий самого Гини не сохранился, однако до наших дней дошли коллекции его непосредственных учеников.

Термин «гербарий» имеет и более узкий, и более широкий смысл. В узком смысле - это коллекция определенным образом обработанных и документированных засушенных растений. В более широком смысле - это научная лаборатория или научное учреждение, являющееся хранилищем гербарных коллекций и использующее их в своей работе. Цели и задачи гербариев в современной науке весьма многообразны.

Гербарий - главная основа для работ по систематике растений. Гербарий документирует состав флоры той или иной территории, а также распространение (ареалы) отдельных таксонов. Гербарий используется для исследования морфологии растений, их экологической, географической и индивидуальной изменчивости.

Для изучения разнообразия форм и видоизменений органов у растений собирают гербарий - морфологический. По хозяйственным признакам подбирают тематические гербарии, например: «Сорные травы», «Лекарственные растения». Представители всех видов растений края или области составят флористический гербарий. Если растения расположены в определенной системе по родам, по ботаническим семействам и т.д., то такой гербарий называют

систематическим.

Гербарные фонды имеют важное преимущество перед любым лабораторным оборудованием: они практически не устаревают морально, продолжая служить науке неограниченно долго.

Незаменимость и принципиальное преимущество гербария перед другими видами документации ясно понял и подчеркнул уже Карл Линней, который в «Философии ботаники» (1751) писал: «Herbarium praestat omni icone, necessarium omni botanico» («Гербарий имеет превосходство над любым изображением и необходим каждому ботанику»).

В современный период Гербарии приобрели особо важное значение в связи с глобальной проблемой охраны биоразнообразия. Это было отмечено на международной конференции, посвященной состоянию Гербариев в России и странах ближнего зарубежья, состоявшейся в 1995 г. в Санкт-Петербурге на базе Ботанического института РАН им.В.Л. Комарова.

Более или менее полный гербарий, собранный на определенной территории, делает возможным ее планомерное флористическое изучение.

Составление гербария обычно сопутствует различным геоботаническим, почвенным и другим исследованиям. Помимо общих флористических, имеются специальные гербарии пищевых, технических и других групп растений.

Не всегда гербарий собирается по правилам, изложенным в данном пособии - рабочий гербарий может видоизменяться сообразно поставленной задаче - увеличиваться или уменьшаться, иногда могут собираться только отдельные необходимые части растений.

Кроме гербария, делаются и другие ботанические коллекции, такие как: побеги древесных растений в безлистном состоянии, древесина, мхи и лишайники, грибы, плоды и семена, растения, высушенные объемным способом.

### **Отчетность по практике**

#### **Требования к зачету**

зачету студентами предоставляется:



отчет о полевой практике, состоящий из разделов а) этапы полевой практики; б) растительные сообщества; в) флористический состав сообществ; г) экологические группы растений и их характерные особенности; смонтированная гербарная коллекция по систематике растений, состоящая из 50 листов определенных до вида растений; выполненные геоботанические описания растительных сообществ (леса, степи, луга, болота, агроценоза); смонтированная гербарная коллекция по морфологии растений, включающая типы листьев, побегов, корней, соцветий и проч., состоящая из 10 листов; каждый обучающийся обязан узнавать не менее 100 видов высших растений (сдать на заучивание);

На зачете требуется знание классификации вегетативных и генеративных органов растений, названия собранных растений, их принадлежность к семействам и знание характерных особенностей этих семейств, характеристики фитоценозов.

Во время зачета проводятся:

- а) собеседование по вопросам, касающимся правил сбора, сушки и монтировки гербария; морфологии, биологии, экологии, географии растений и фитоценологии;
- б) «полевой» зачет (узнавание растений, с которыми встречались во время прохождения практики, и знание их русских и латинских названий).

По итогам практики проводится конференция, на которой каждое звено делает одно сообщение.

#### **2.4.2 Ведение дневника практики**

Полевой дневник - важный рабочий научный материал для последующего анализа и обобщения. Ведение дневника позволяет развить наблюдательность, необходимую любому естествоиспытателю.

Каждый обучающийся в течение учебной практики по ботанике ведет специальный дневник (тетрадь), в который записывает ежедневно проделанную работу во время экскурсии или в лаборатории.

### Правила ведения дневника следующие:

Дневник является обязательным рабочим отчетным документом о прохождении практики;

Вести в дневнике запись всех видов практики ежедневно;

В дневнике должны быть заполнены все таблицы по каждому выполненному студентом заданию;

Записи в дневнике заверяются преподавателем, проводившим занятие;

При сдаче зачета по летней практике обучающийся сдает свой дневник на кафедру.

Титульный лист дневника оформляется согласно приложения 1.

После оформления титульного листа в дневнике приводится график работы, который составляется в первый день практики (табл.1).

Таблица 1

#### График работы во время практики

Тема экскурсии: ...

Место проведения экскурсии: .

Дата	Вид выполненной работы	Подпись преподавателя	Примечания
07.07.2013	Экскурсия в пойменный лес. Собрано 40 видов растений.		
	Камеральные работы. Определено 20 видов.		
	Самостоятельная работа. Определено 20 видов растений.		

На следующих страницах дневника описываются все виды выполненных за день работ: описываются все изучаемые фитоценозы, видовое разнообразие исследуемой территории, методики проведения исследований и их результаты, составляются списки видов (табл. 2).

### Список растений района практики

Семейство	Названия растений	
	Русское	Латинское
Норичниковые Scrophulariaceae	Льнянка обыкновенная	Linaria vulgaris Mill
	Марьянник дубравный	Melampyrum nemorosum L
	Норичник шишковатый	Scrophularia nodosa L.
	Вероника длиннолистная	Veronica longifolia L.
Подорожниковые Plantaginaceae	Подорожник ланцетолистный	Plantago lanceolata L.
	Подорожник большой	P.major L.

Морфологическое описание видов оформляется в виде таблицы 3.

### Морфологическая характеристика растений района практики

Таблица 3

Вид	Морфологическая характеристика:				
	<i>стебель</i> (отразить форму стебля на поперечном срезе, наличие опушения, и т.д.)	<i>лист</i> (отразить форму листовой пластинки, черешка, прилистников, форму края листовой пластинки, характер жилкования и т.д.)	<i>цветок</i> (зарисовать цветок в разрезе, указать особенности строения андроцея, гинецея. У сложноцветных зарисовывать все типы цветков с одного растения)	<i>соцветие</i> (зарисовать схему соцветия)	<i>плод</i> (зарисовать только при наличии плода, например у крестоцветных)

Обработка полученных результатов проводится в аудитории или сразу после экскурсии или на следующий день (если экскурсия была дальней).

Обучающиеся классифицируют собранный материал по семействам, экологическим группам, жизненным формам, заполняя таблицу видов растений, встречаемых студентами в период практики (табл. 4).

#### Эколого-биологические особенности растений района практики

Таблица 4

№ п\п	Вид	Семейство	Жизненная форма	Экологические и биологические особенности	Место обитания

В дневнике преподаватель каждый день отмечает качество выполнения заданий, факты нарушения дисциплины (опоздания, пропуски, самовольный уход с работы и др.). Заполненный и подписанный руководителем практики дневник прикладывается к отчету и сдается во время зачета.

Во время экскурсии в черновой полевой дневник вносятся сведения о месте проведения экскурсии, подробно описывается ее маршрут, время начала и окончания. Надо сделать схематический план местности или приложить копию мелкомасштабной или топографической карты. Сведения о погодных условиях во время ботанической экскурсии не так важны, как во время зоологической, однако, и они не излишни. Так, в ветреную погоду легче провести наблюдения над распространением плодов и семян у анемохоров и, напротив, при сильном ветре невозможно делать наблюдения над опылением энтомофильных растений т. п.

в полевом дневнике детально описываются особенности растительного покрова: тип растительности (степная, луговая и пр.), видовой состав и строение растительных сообществ (высота травостоя или древостоя, ярусность, проективное покрытие и др.). Тщательно отмечаются все наблюдения над растениями: их приуроченность к определенным местообитаниям и растительным сообществам, фенологическая фаза, средняя высота, обилие, жизненность, способы опыления и распространения семян и плодов и другие специфические биологические и экологические особенности.

Растения, предназначенные для гербаризации или морфологического описания, надо помечать в дневнике номерами, соответствующими их номерам в полевых этикетках. Наблюдения над экологической приуроченностью и

биологическими особенностями этих видов растений должны быть особенно полными.

После возвращения с экскурсии на основе полевых записей безотлагательно должно быть выполнено описание экскурсии в дневнике практики. На экскурсии в сравнительно короткое время охватывается обширный материал. Многое при этом не отражается в полевых записях полноценно, в тексте часто используются сокращения. По ходу экскурсии наблюдения над некоторыми видами растений могут неоднократно дополняться новыми сведениями.

При составлении описания экскурсии в дневнике практики восстанавливается ход экскурсии, систематизируются наблюдения над растениями, формулируются ее итоги. К описанию прилагаются схемы или карты местности, фотографии, зарисовки.

Полнота описания экскурсии в дневнике практики находится в прямой зависимости от полноты записей в черновом полевом дневнике. Его небрежное ведение (или даже отсутствие) легко обнаруживается при чтении дневника: в нем нет живой конкретности и индивидуальности наблюдений над растительным миром, описания абстрактны и чрезмерно кратки, если не фантастически вообще.

Описание тематических экскурсий в дневнике практики проводится с соблюдением определенного плана. Ниже в качестве образца приведено примерное начало описания тематических экскурсий.

### **ОБРАЗЕЦ**

**Экскурсия № 3 Тема экскурсии:** Прибрежно-водная флора, растительность

**Место проведения экскурсии:** окр. г. Уссурийска, озеро Солдатское

**Дата и время проведения экскурсии:** 7 июля 2013 г., 8.00 - 14.00.

**Цель экскурсии:** Изучение прибрежно-водной флоры и растительности водоема.

**Задачи экскурсии:** 1) знакомство с экологическими группами растений,

прибрежно-водной растительностью, закономерностями их размещения;  
сбор растений для гербаризации и определения;  
наблюдения над биологическими и экологическими особенностями водных и прибрежных видов растений.

Далее уместно привести схему местности с указанием маршрута движения. Затем описывается характер рельефа и растительного покрова на маршруте.

Далее в дневнике подробно описывается, какие растения и в каких сообществах были взяты для определения и гербаризации.

Отмечаются все особенности их экологической приуроченности, обилие, фенологическая фаза, наличие опылителей и пр. Затем можно кратко описать местность при возвращении с экскурсии, если оно происходило по иному маршруту.

Как уже указывалось, дневник практики должен содержать описание не менее пяти самостоятельных экскурсий и, кроме того, описание первой ознакомительной экскурсии, которая проходит в период летней сессии под руководством преподавателя.

### **2.4.3 Отчет по практике**

Основным отчетным документом, свидетельствующим о выполнении программы учебной практики является отчет, который составляется на основе записей дневника.

Составление отчета осуществляется в период всей практики, а редактирование и окончательное оформление - в последние дни перед зачетом. Отчет по практике должен включать текстовый, графический и другой иллюстративный материал.

При подготовке отчета следует использовать дневник практики, предварительно подобрав различные литературные, периодические и другие источники и материалы, систематизируя и обобщая нужную для того или иного раздела информацию. Необходимо использовать творческий подход к

использованию собранной информации. В отчете необходимо дать оценку условий прохождения полевой практики, ее положительные и отрицательные стороны, свои предложения по ее совершенствованию (приложение 2).

Оформление отчетов следует осуществлять, в целом, в максимальной мере по правилам, используемым при подготовке отчетов о научноисследовательских работах в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (ИСО 5966-82) «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

При использовании в материалах отчетной работы, каких-либо информационных источников на них в конце отчета целесообразно делать ссылки в списке использованных источников.

Общие требования к отчетам: логическая последовательность и четкость изложения материала; краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования; убедительность аргументации; конкретность изложения материала и результатов работы; информационная выразительность; достоверность; достаточность и обоснованность выводов.

Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам» и СТП 1.701-98 «Текстовые документы»:

Шрифт высотой не менее 2,5 мм (шрифт № 14) на одной стороне листа размером А4 через 1,5 межстрочных интервала, отступ красной строки - 1,27 см, выравнивание по ширине. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, принципах, формулах.

Напечатанный текст должен иметь поля, размер которых равен: верхнее, нижнее - 20мм, левое - 25 мм, правое - не менее 10 мм. Слева дается допуск - 0,5 мм на переплет.

Отчет открывается титульным листом (приложение 3). Титульный лист не нумеруется. Нумерация начинается со второй страницы.

На втором листе печатается содержание отчета с указанием страниц, отвечающих началу каждого раздела. Слово «Содержание» записывают посередине листа с прописной буквы без точки.

Страницы должны иметь сквозную нумерацию, включая страницы с приложениями. Для нумерации используют только арабские цифры.

Нумерацию страниц проставляют в правом нижнем углу листа.

Наименования необходимых разделов и подразделов должны быть краткими. Разделы и подразделы, исключая введение и заключение, нумеруются арабскими цифрами и записываются с абзацного отступа, установленного 1,27 мм.

Номер подраздела в пределах раздела образуется из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. Наименование разделов начинается с прописной буквы. Каждый раздел желательно начинать с нового листа.

Таблицы оформляются в удобном формате и размере. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Таблицы обязательно имеют номер и название. Нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над номером таблицы по центру, без абзацного отступа. Для всех величин, приведенных в таблице, должны быть указаны единицы измерения.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу не проводят. На следующей странице пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы», повторяют шапку таблицы или нумерацию граф таблицы.

Уравнения и формулы из текста выделяют отдельными строками. Выше и ниже каждой формулы должен быть оставлен пробел не менее одной строки. Расшифровку символов и значения числовых коэффициентов следует давать под формулой. Обозначения символов дают подряд, через точку с запятой.



Все рисунки рекомендуется размещать непосредственно после текста, в котором на него впервые ссылаются или на следующей странице. При этом следует писать « (рис. 1)».

Нумерация рисунков может быть сквозная или по разделам.

Литературные источники оформляются согласно ГОСТ 7.1-2003.

Приложения формируются по порядку появления ссылок в тексте. В приложении приводят второстепенный либо вспомогательный материал. Им могут быть инструкции, методики, протоколы и акты испытаний, вспомогательные иллюстрации, некоторые таблицы, распечатки расчетов на ЭВМ и пр. В тексте обязательно должны быть ссылки на приложения.

Приложения помещаются после списка использованной литературы. Каждое приложение оформляется на отдельной странице, которая нумеруется.

После проверки руководителем практики отчет выносится на защиту, в случае его соответствия предъявленным требованиям, в противном случае - возвращается на доработку студенту.

#### **2.4.4 Вопросы к зачету по практике**

При сдаче зачета обучающиеся должны ответить преподавателю на теоретические и практические вопросы, связанные с летней практикой. Они должны продемонстрировать знание экологических и биологических особенностей растений, знать все основные систематические признаки, возможности их использования, русские и латинские названия растений. Понятие о флоре и растительности.

Типы растительности Приморского края.

Виды растений хвойных и мелколиственных лесов.

Виды растений широколиственных лесов.

Видовое разнообразие прибрежно-водной растительности.

Видовое разнообразие болотной растительности.

Рудеральная растительность. Растения сорных и мусорных мест обитания.

Группы растений по отношению к физическим и химическим свойствам почвы.

Растения эдификаторы, их видовое разнообразие.

Ядовитые растения и семейства, которые они представляют.

Видовое разнообразие ведущих семейств Приморского края:

Лютиковые

Розоцветные,

Бобовые (мотыльковые)

Крестоцветные

Губоцветные

Зонтичные

Вересковые

Сложноцветные

Осоковые

Злаковые.

Гербарий. Понятие о гербарном листе, гербарном экземпляре и гербарном сборе. Значение гербария для ботанической науки.

Правила сбора растений в природе для гербария.

Правила сушки растений для гербария.

Правила монтировки гербария.

Этикетаж гербария.

Правила хранения гербария. Сроки хранения гербария.

Особенности сбора и сушки гербария околоводных и водных растений.

Особенности сбора, сушки и монтировки гербария крупных травянистых растений.

Особенности сбора, сушки и монтировки гербария мелких травянистых растений.

Общая характеристика ботанической географии, как науки. Разделы ботанической географии.

Понятие об ареале. Типы ареалов. Формирование ареалов.

Растения - эндемы и космополиты. Реликты.

Понятие о флоре. Главнейшие элементы флоры России. Флористические области Земного шара.

Задачи и методы экологии растений. Местообитание. Экосистема. Среда обитания организмов.

Понятие о факторах среды. Климатические факторы. Вода, как экологический фактор. Растения - гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.

28. Тепло, как экологический фактор. Жаростойкость и морозостойкость. Свет, как экологический фактор.

Светолюбивые, тенелюбивые и теневыносливые растения.

Почвенные факторы. Растения псаммофиты, галофиты и др. Биотические факторы.

Интродукция и акклиматизация. Приспособление растений к неблагоприятным факторам среды.

Эфемеры, эфемероиды, гемиэфемероиды. Жизненные формы растений по Раункиеру.

Геоботаника, основные понятия: фитоценозы, понятие о растительности и растительном покрове. Задачи и методы геоботаники. Разделы геоботаники.

Фитоценология. Флористический состав фитоценозов, их формирование.

Понятие о вертикальной и горизонтальной структуре растительных сообществ, наземной и подземной ярусности. Доминанты.

Динамика фитоценозов. Сукцессии.

Агрофитоценозы.

Классификация растительности.

География растительности.

Широтная зональность и высотная поясность растительности Земли.

**Рекомендации по организации самостоятельной работы  
обучающихся на учебной практике по ботанике**

При выполнении индивидуальной или самостоятельной работы, преподаватель распределяет студентов по группам (каждая группа - 3 - 4 человека). В ходе самостоятельной работы обучающиеся собирают гербарный, фиксированный материал по разделам: «Морфология растений» и «Систематика растений».

Особенности раздела «Морфология растительных организмов» заключается в том, что студенты должны познакомиться со структурными особенностями вегетативных и генеративных органов растений и подготовить коллекции по предложенным преподавателем темам.

Особенности раздела «Систематика растений» заключается в том, что студенты не только знакомятся с систематическими группами растений, но, и должны знать, уметь определять основных представителей изучаемых таксонов, а также составлять флористические списки исследуемых территорий.

Для морфологического гербария необходимо собрать коллекцию одного вегетативного или генеративного органа.

Для систематического гербария, прежде всего, собирают наиболее распространенные виды, а затем встречающиеся в местной флоре редко. В гербарий можно собирать сорняки, распространенные на площадях посевных культур.

**Задание по морфологическому гербарию**

Собрать и засушить различные типы корней, корневых систем, побегов, листьев, метаморфозы вегетативных органов, а также цветки, соцветия, и плоды.

Перечень тем по сбору морфологического гербария:

- Типы корневых систем.

Строение и типы побегов.

Ветвление побегов и их нарастание.

Лист, части листа. Простые и сложные листья. Форма и окрайина листовой пластинки, жилкование, метаморфоз.

Строение и разнообразие цветка.

Типы соцветий.

Разнообразие плодов.

Разнообразие семян.

Видоизменение стебля.

Влияние экологических факторов на морфолого-анатомическое строение вегетативных органов покрытосеменных растений.

Собранный материал оформить в альбом.

### **Корень, типы корневых систем**

В гербарии представляются прежде всего корневые системы - стержневая мочковатая. Подбираются различные виды корней: главный, придаточные.

Из метаморфозов корня желателно собрать в гербарий:

а) Корневые клубни, встречающиеся у многих орхидных, например, у ятрышника широколистного, растущего на увлажненных лугах.

б) Клубеньки на корнях растений - азотособирателей: клевера, люцерны, вики.

в) Микоризу. Ее можно найти на корнях сосны, березы и некоторых травянистых растений. Образуется микориза на тонких боковых ответвлениях. Выкопанные и очищенные от почвы корни просматриваются в лупу; корни, покрытые наружной микоризой, имеют тупые концы, микориза, образует как бы чехол. Внутреннюю микоризу легко найти на корнях орхидных (башмачник, ятрышник, скрученник), а также у растений из семейства брусничных (брусника, черника).

г) Корни полупаразитов (погремок, мытник, марьянник и др.) отличаются слабым развитием; корень тонкий, обрывающийся, на нем много мелких присосок, которыми полупаразит присасывается к соседним растениям.

В гербарий следует включать корни различной глубины залегания.

Например, многие ксерофиты сухой степи имеют корни, достигающие до уровня грунтовых вод. Таковы виды астрагалов, полыней и др.; напротив, корни гигрофитов неглубокие (калужница болотная, частуха, сусак, многие виды осок).

Корни различной формы и метаморфозы хорошо зарисовать в дневнике простым карандашом.

Экспонаты для гербария выкапываются или срезаются или помещаются в папку, а затем закладываются в сетки для сушки.

### **Стебель**

Для гербаризации берутся отрезки стебля 10 - 12 см длины.

Собираются стебли, различающиеся:

1) по направлению и способу роста:

прямостоячие - бодяк, лен, рыжик приподнимающиеся

- спорыш, петушье просо вьющиеся - гречишка вьюнковая,

вьюнок ползучие - клевер белый, лапчатка гусиная, земляника

цепляющиеся - вика, чина

укороченные с цветочной стрелкой - подорожник, первоцвет

2) по поперечному сечению:

круглый - соломина злака трехгранный -

картофель, осока четырехгранный - все

губоцветные многогранный - валериана

лекарственная

крылатый - чина луговая, чертополох курчавый

3) видоизменения побега:

корневище длинное горизонтальное - пырей ползучий

корневище укороченное - лисохвост луговой, мятлик луговой

корневище утолщенное - ирис, купена лекарственная луковица

- сарана, лилия даурская, лук

клубни - картофель укороченные веточки со сближенными междоузлиями -

яблоня, тополь,

береза, осина кладодии - стебли, выполняющие роль листьев - хвощ, спаржа  
колючки -

видоизмененные ветви - дикая яблоня, боярышник

листорасположение: супротивное - гвоздичные, губоцветные очередное, или спиральное - черемуха, белена мутовчатое - вороний глаз способветвления: с имподиальный, моноподиальный, ложнодихотомический и дихотомический.

Симподиальное ветвление, при котором боковые ветви перерастают ветви главной оси, характерно для лютиковых, бобовых и других, из деревьев - для яблони, ивы.

При моноподиальном ветвлении главный стебель более развит, чем боковые стебли (ветви первого порядка), как у подмаренника, хвоща, из деревьев - у сосны, ели и др.

Ложнодихотомическое ветвление можно видеть у гвоздики, сирени и др.

Дихотомическое встречается у наиболее древних представителей, таких, как плауны; особенно хорошо выражено у селлагинеллы скалистой, в изобилии растущей на сухих каменистых склонах.

Очень хорошо сделать зарисовки различных типов ветвления стебля, особенно у деревьев.

## Лист

Формы листьев имеют большое систематическое значение. При сборе листьев необходимо обратить внимание на три категории:

- 1) верховые - кроющие листья цветков и соцветий, обертки корзинок и др.
- 2) средние - настоящие листья - органы питания
- 3) низовые - недоразвитые листья в виде буроватых чешуй, находящихся на поверхности почек, на луковицах, корневищах.

В гербарии студент представляет формы средних или настоящих листьев.

Листья простые, и сложные, состоящие из нескольких самостоятельных пластинок - листочков.

### 1. Простые листья:

а) с цельной пластинкой от удлинённых до укороченных - линейные, ланцетные, продолговатые, эллиптические, яйцевидные, округлые и почковидные

б) с различным жилкованием; сетчатонервное, параллельнонервное, дугонервное в) с различным основанием листа; сердцевидным (фиалка), стреловидным

(стрелолист), копьевидным (щавель);

г) отличающиеся по изрезанности пластинки: с лопастной пластинкой - трехлопастные - печеночница, пальчатолопастные - крыжовник, перистолопастные - пастушья сумка; с отдельной пластинкой - трехраздельные - смородина, пальчатораздельные - лютик северный, перистораздельные - одуванчик; с рассеченной пластинкой - трехрассеченные - лютик (верхние стеблевые листья), пальчаторассеченные - купальница, перисторассеченные - полынь.

2. Сложные листья: трехсложные - клевер луговой, земляника; пальчато - сложные - клевер люпиновый; парноперистосложные - желтая акация, горошки; непарноперистосложные - шиповник, астрагалы.

3. Метаморфозы листьев. Их можно видеть у хургаы колючей; черешки листьев превращаются у нее в колючки, во время засухи листьев немного, они превращаются в сплошные зеленые колючки.

Молодило, или заячья капуста, а также толстянка (седум) являются хорошим примером листовых суккулентов.

У насекомоядных растений некоторые листья превращаются в своеобразные ловушки. В водоемах встречаются в большом количестве пузырьчатка, у нее имеются пузырьки, напоминающие мелких ракушек - это ловушка для водных животных (дафний, циклопов и др.).

Альбом «Морфология листа» должен включать следующие разделы:

строение листа (черешковые, бесчерешковые - сидячие листья,

прилистники, листовая пластинка)

способ прикрепления листа к стеблю



форма листовой пластинки

форма верхушки листа

форма основания листовой пластинки

край листа

тип жилкования

простые листья

степень расчленения листовой пластинки

10. сложные листья

11. метаморфозы листа.

### **Цветок**

Для гербаризации необходимо подобрать следующие виды цветков: с простым околоцветником - лук, лилия, гречиха с двойным околоцветником - герань, лютик с пленчатым - злаки, осоки без околоцветника - ольха, береза, тополь, ива венчик правильный и неправильный (купальница, фиалка, горошек, термопсис)

венчик раздельнолепестный (яблоня, лапчатка, прострел) и сростнолепестный (колокольчик, вьюнок)

цветок с верхней завязью (крестоцветные, бобовые, маковые) и с нижней завязью (орхидные, брусника)

цветки обоеполые - лютик, горошек, лилия цветки раздельнополые: растения однодомные (ольха, виды лебеды) и двудомные (крапива, кошачья лапка, смородина иглистая, облепиха, ива).

В дневник следует записать свои наблюдения над приспособлением к перекрестному опылению. Обратит внимание на ветроопыляемые растения: сосну во время цветения, ольху, злаки, осоки и др. Из насекомоопыляемых представляет интерес ятрышник. При прикосновении карандашом к поллинару (липкой пыльцевой массе на ножке) он отрывается от цветка и целиком приклеивается к карандашу, как на головку насекомого. На серых лугах в первой половине лета цветет в большом количестве первоцвет (примула); цветки у одних особей имеют длинные столбики, у других -

короткие, это пример гетеростилии, такую же гетеростилию можно видеть у медуницы и гречихи посевной.

### Соцветия

Гербаризировать следует только наиболее типичные соцветия следующих видов: кисть - черемуха, горошек, крестоцветные; щиток - боярышник, яблоня; простой колос - подорожник, скрученник; простой зонтик - проломник, лук, сусак; головка - клевер; корзинка - сложноцветные; початок - кукуруза, белокрыльник; метелка - овес, полевица мятлик, подмаренник; султан - тимофеевка, лисохвост, щетинник; сложный зонтик - зонтичные; сложный колос - пшеница, пырей, житняк; сережка - тополь, береза; щитковидная метелка - рябина.

У тысячелистника корзинки собраны в щитковидную метелку; дихазий - гвоздичные, горечавковые; монохазий - завиток у незабудки, медуницы, извилина у гравилата, лютика едкого; плейохазий - молочай, бузина.

### Плоды

Плоды следует собирать по мере их созревания. Главные категории плодов: коробчатые, ореховидные, ягодообразные и костянковые.

1. Из коробчатых чаще встречаются следующие: коробочка - мак, белена, лилия; боб и бобик - все бобовые; листовка и многолистовка - калужница, дельфиниум; стручок и стручочек - крестоцветные.

2. Из ореховидных: орех и орешек - ольха; четырехорешие - губоцветные; зерновка - злаки; семянка - сложноцветные; двусемянка - зонтичные; многосемянка - лютик; крылатка - ильм, клен.

3. Из ягодообразных (сочные многосемянные) наиболее типичны смородина, брусника.

Для категории костянковых характерны черемуха, боярышник, облепиха.

дневник записать свои наблюдения над распространением плодов и семян.

Например, самозарывающиеся семянки ковыля, овсюга, аистника; плоды герани, акации желтой, недотроги разбрасывают семена при растрескивании; интересны цыпляющиеся плоды липучки, гравилата, подмаренника, череды;

плоды и семена, приспособленные к распространению ветром, имеют бодяк, береза, ильм, валериана, рогоз; плоды осоки (мешочки) распространяются при помощи воды.

После сбора и засушивания органы растений монтируются на листах бумаги, листы сшиваются в виде альбома. Экспонаты в альбоме располагаются в следующем порядке: сначала корни, затем стебли, листья, цветки и плоды. Последовательность должна быть и в каждом гербарном листе. Например, листья сначала простые с цельной пластинкой, затем с лопастной, раздельной, рассеченной и, наконец, сложные.

Индивидуальная работа студентов по разделу «Систематика растений» может включать следующие темы:

Водоросли, грибы, мхи, лишайники, папоротники района практики.

Изготовление экспонатов.

Список редких и исчезающих растений района практики.

Фотографирование. Изготовление экспонатов.

Лесное сообщество (структура, флористический состав, редкие виды).

Описание.

Последствия антропогенных воздействий на различные фитоценозы (влияние рубок, выпаса, сенокошения, осушения болот и т.д.).

Типы жизненных форм в различных семействах и фитоценозах.

Водные и прибрежные растения местной флоры и их биологические особенности. Гербарий, фотографии, рисунки.

Луговые растения флоры и их биологические особенности в связи с экологическими условиями. Гербарий, фотографии, рисунки.

Сорные и рудеральные растения района практики. Определение степени засоренности. Гербарий, фотографии, рисунки.

Грибы района практики.

Представители Лишайников, обитающие в районе практики.

Водоросли озер, прудов, рек.

Тищевые и технологические растения района практики.

Ядовитые растения.

Представители Мохообразных.

Папоротникообразные района практики.

Растения семейства сложноцветных.

Растения семейства бобовых Растения семейства злаков.

Водные растения и их сообщества.

Морфолого-анатомические особенности отдела моховидных. Морфолого-анатомические особенности высших споровых растений.

Г оloseменные. Морфолого-анатомические особенности листьев хвойных.

Анализ флоры места проведения полевой практики.

Деревья и кустарники района практики.

Аннотированный список нуждающихся в охране и исчезающих растений района полевой практики

### **2.5.2 Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики**

#### **Задание №1**

Изучите морфологические особенности сорных растений. Для этого выберите экземпляры наиболее распространенных видов, выкопайте их и рассмотрите. Укажите особенности морфологического строения, связанные с приспособлением к распространению и размножению.

#### **Задание №2 Для выбранного растения**

дайте подробное морфологическое описание.

Зарисуйте основные диагностические признаки строения вегетативных и генеративных органов растений. Опишите предложенное растение и определите его принадлежность к семейству, составьте ключ определения.

#### **Задание №3 Во время экскурсии**

познакомьтесь с представителями отдела Голосеменные. Выделите и запишите признаки отдела, семейств и родов. Напишите русские/латинские названия

растений, сравните строение побегов и шишек. Зарисуйте их.

**Задание №4** Во время экскурсии в лес (на луг, к водоему) познакомьтесь со структурой фитоценоза, его видовым составом, с разнообразием жизненных форм растений, влиянием экологических факторов на растительные организмы. Запишите характерные признаки фитоценоза. Укажите доминирующие виды.

#### **Задание № 5**

При знакомстве с растениями закрытого грунта познакомьтесь с видовым составом и выделите эколого-морфологические особенности строения растений; зарисуйте метаморфозы корней, побегов и их частей.

**Задание № 6** Проанализируйте растения, встретившиеся во время экскурсий к водоему, на луг, в лес, парк, оранжерею, ботанические сады и на другие базы практики, выберите из них лекарственные, ядовитые, охраняемые и включите в таблицы. Ядовитые растения подчеркните.

### **2.5.3 Оценочные средства для текущего, промежуточного и итогового контроля**

**Выберите один правильный ответ**

**1. Дизъюнктивный ареал представляет собой**

- А) сплошной ареал
- Б) разорванный ареал
- В) ленточный ареал
- Г) эндемичный ареал
- Д) викарный ареал

**2. Ареал вида может быть:**

- А) больше ареала рода
- Б) меньше
- В) одинаковым

**Для эндемичных видов характерны:**

- А) широкие ареалы
- Б) узкие
- В) разорванные

**4. Реликтовый ареал - это:**

- А) широкий
- Б) разорванный
- В) древний ареал

**Космополитичные ареалы характерны для видов:**

- А) стенобионтных
- Б) экологически

**пластичных Возникновение дизъюнкций в ареалах связано с:**

- А) расселением
- Б) сокращением ареала
- В) увеличением численности

**Для биареальных видов характерны:**

- А) миграции
- Б) кочевки
- В) оседлость

**8. Викарирующие виды распространены:**

- А) совместно
- Б) изолировано

**Автохтонные виды - это:**

- А) занимающие первичные ареалы
- Б) расселяющиеся виды
- В) молодые виды

**Расширение ареала может быть обусловлено:**

- А) антропогенной деятельностью
- Б) изменениями климата
- В) конкуренцией

**11. Зона оптимума ареала характеризуется:**

- А) низкой численностью вида
- Б) разнообразием занимаемых биотопов
- В) непостоянством размножения

**12. Виды растений, приуроченные к определенной ограниченной территории**

- А) эндемики
- Б) космополиты
- В) реликты
- Г) эфемеры
- Д) эфемероиды

13. По отношению к фактору света растения делят на:

- А) галофиты
- Б) сциофиты
- В) мезофиты
- Г) суккуленты
- Д) псаммофиты

К криптофитам относятся

- А) деревья Б) кустарники
- В) вечнозеленые и летнезеленые кустарнички Г) полукустарники и полукустарнички

Д) многолетние травянистые растения с почками возобновления в почве  
Последовательная смена фитоценозов на определенном участке Земли

- А) эрозия Б) климакс В) сукцессия Г) конкуренция

Д) аллелопатия

16. Средиземноморский элемент флоры включает группу видов с ареалами:

А) вокруг Средиземного моря Б) в западных  
районах Европейской части России В) в  
Крыму Г) на Кавказе

Д) в средней Европе

По своим ареалам растения могут быть:

А) эфемероидами Б) космополитами

В) псаммофита

ми Г) эндемиками

Д) мезофитами

Географические элементы флоры:

А) Туранский Б) Понтийский

В) Капский Г)

Бореальный

Д) Центральноазиатский

Установите соответствие

19. Растения по отношению к режиму Места обитания:

1) гидро

фиты

2) гигрофиты

3) мезофиты

4) ксерофиты

влаги:

А) засушливые места

Б) умеренно увлажненные

В) избыточного

увлажнения Г) в воде

1) терофиты

2) криптофиты

3) гемикриптофиты

4) хамефиты

5) фанерофиты

20. Жизненные формы по К. Раункиеру: Растения:

А) деревья и кустарники, почки их возобновления

зимуют над поверхностью снежного покрова

Б) однолетние травы, у которых зимуют семена

В) кустарнички и полукустарнички, их почки

зимуют под снегом

Г) многолетние травы, их почки зимуют на

определенной глубине



- Д) многолетние травы, их почки зимуют на поверхности почвы
- 21. Флористические царства**
- 1) Голарктическое
- 2) Палеотропическое
- 3) Неотропическое
- 4) Австралийское
- 5) Капское
- 6) Голантарктическое
- Территории**
- А) Южная оконечность Южной Америки, Огненная земля, острова Антарктики
- Б) Европа и Азия (без Индостана и Индокитая), Северная Америка, Северная Африка, Китай
- В) Австралия и Тасмания
- Г) Индостан, Индокитай, Индонезия, Центральная Африка, Северная Австралия
- Д) Мексика, Центральная Америка, Антильские острова, острова Тихого океана
- Е) Капская провинция, ЮАР

### 2.5.4 Задания для самоконтроля

Выберите наиболее правильный, по Вашему мнению, вариант ответа

#### 1. В период учебной практики по ботанике необходимо овладеть методикой:

- А - сбора и гербаризации растений
- описания растительных сообществ
- В - определения высших растений
- Г - фенологических наблюдений
- Д - сравнительного изучения флоры
- Е - ведения полевого дневника

**Лучшее время для прохождения учебной практики по высшим растениям в степной**

**зоне - это:**

- А - июнь - июль
- июль - август
- В - август - сентябрь

#### 3. Размер гербарного листа:

- А - 20 x 40 см
- Б - 30 x 42
- В - 30 x 50

**Оборудование для сушки гербария включает:**

- А - гербарную папку
- Б - гербарный пресс

**Оборудование для прикрепления растений к гербарному листу включает:**

- термостат

А - иглы и нитки Б - полоски клеящей бумаги

- ско

тч Г -

клей

**6. Отчетное количество гербарных листов составляет:**

А - 30 Б - 50

- 100

**Гербарная рубашка - это:**

А - сложенный вдвое лист ватмана Б - лист бумаги формата А3

- сложенный вдвое лист газетной бумаги

**Портативный гербарный пресс изготавливают**

**из:**

А - деревянных реек Б - картона

- металлических пластин

- деревянных реек и металлической

сетки **Экскурсионное снаряжение**

**включает:**

А - гербарную папку Б - гербарный пресс

- бумагу для монтировки

растений Г - бумагу для сушки

растений

**В бумажные пакеты собирают:**

А - мхи Б - плоды и цветки

- цветковые растения

**В период учебной практики по высшим растениям наиболее продуктивны ботанические экскурсии:**

А - флористические Б - фенологические В - тематические Г -геоботанические

**При организационной подготовке к ботанической экскурсии необходимо:**

- изучить карту местности и проложить ее маршрут Б
- попрактиковаться в определении растений В - изучить литературу об особенностях местности

**На экскурсию с собой нужно обязательно взять:**

- гербарную папку
- Б - оборудование для сушки растений В - бинокль
- определитель растений
- полевой дневник

**Маршрут экскурсии прокладывается с учетом:**

- А - близости к населенному пункту Б - близости к транспортным путям В - близости к местам отдыха населения
- наличия участков естественной растительности

**Обязательными ботаническими экскурсиями в период практики являются следующие:**

А - для изучения сельскохозяйственных растений Б - для изучения дикорастущих растений В - для изучения ядовитых растений - для изучения декоративных растений **Оптимальное**

**время для ботанической экскурсии - это:**

- А - раннее утро Б - первая половина дня В - вторая половина дня
- дождливое время

**Цель ботанической экскурсии определяется:**

- А - в подготовительный период
- Б - при выходе на местность
- В - при заполнении дневника практики

**Оптимальное число растений, собираемых на одной экскурсии в период практики, составляет:**

А - 5 Б - 20 В - 10 - 15 Г - 25

**Дневник практики должен отражать:**

- сведения о месте проведения ботанической экскурсии Б - сведения о погодных условиях В - описание особенностей растительного покрова
- Г - литературные выписки о растениях, встреченных на экскурсии Д - результаты собственных наблюдений над растениями

**Какой из названных элементов дневника практики является обязательным:**

- фотографии растений Б
- маршрут экскурсии
- маршрут возвращения с экскурсии

**Отчетный дневник практики отличается от чернового:**

А - полнотой сведений о наблюдениях над растениями; Б - результатами определения собранных на экскурсии растений

- схематическим отражением плана местности и хода экскурсии

**Описание ботанической экскурсии выполняется:**

А - при подготовке отчетных материалов Б - после завершения экскурсии и определения собранных растений

- во время экскурсии и дополняется после определения собранных растений

**Гербарий - это:**

А - высушенные растения Б - специальное ботаническое учреждение

- плоско высушенные растения, снабженные этикеткой с определенными сведениями

**Количество собираемых для гербария растений зависит от:**

А - размера растений Б - обилия растения определенного вида в растительном сообществе

- размера гербарной папки

**С корневыми системами и подземными побегами собирают:**

А - все растения Б - травы

- все травы, кроме редких и исчезающих В

**одном гербарном сборе комбинируют:**

А - растения одного вида из разных условий произрастания Б - растения и части растений одного вида в разных фенологических фазах

- растения одного вида из разных местностей

**Зрелые плоды обязательно необходимо собирать для растений из семейства:**

А - крестоцветные

Б - желательны для растений всех семейств

- зонтичные

Г - плауновые

**После откапывания трав необходимо:**

А - удалить частицы почвы Б - лишние корни

- сухие листья

**Мхи желательно собирать:**

А - в обычную гербарную папку Б - в специальные бумажные пакеты

- в полиэтиленовые пакеты

**Крупные растения при укладке в гербарную папку:**

- А - разрезаются на части Б - изгибаются под острым углом
- изгибаются дугой

**При закладке растений в гербарную папку необходимо следить, чтобы:**

- все листья развернуть на одну (верхнюю или нижнюю) сторону Б
- часть листьев должна быть обращена на нижнюю сторону В - не имеет значения

**32. Фильтровальная бумага нужна при закладке в папку:**

- А - цветков Б - всех трав В - нежных трав Г - водных растений

**Полевая этикетка обязательно должна содержать:**

- А - те же сведения, что и впоследствии чистовая Б - сведения о местонахождении и местообитании В - сведения о местонахождении, местообитании и дате сбора
- Полевая этикетка должна заполняться:**

- А - непосредственно при сборе растений для гербария Б - при закладке растений на сушку по материалам полевого дневника В - частично заранее, частично при сборе растения
- Гербарные рубашки и прокладки - это:**

- А - одно и то же
- однотипные листы бумаги, отличающиеся наличием или отсутствием в них растений В
- разнотипные листы бумаги

**Перед закладкой на сушку в термической обработке нуждаются:**

- А - растения-суккуленты
- клубни и луковицы В
- мясистые плоды

**37. Частота перекладки пресса зависит от:**

- А - влажности воздуха Б - консистенции растений
- от количества растений в прессе Г
- от всех названных причин

**Оптимальная частота замены прокладок в прессе:**

- А - два раза в день Б - через день
- ежедневно

**Оптимальное число растений в гербарном прессе - это:**

- А - до 30 Б - 50
- 100

**Механизм засушивания растений в гербарном прессе - это:**

А - поглощение выделяемой растениями влаги гигроскопической бумагой Б - испарение выделяемой растениями влаги

- совокупное действие названных механизмов

**Высохшие растения:**

А - немедленно изымаются из пресса Б - растения, собранные на одной экскурсии, изымаются вместе

- хранятся в прессе до начала монтировки гербария

**Местонахождение - это:**

- сведения о географическом пункте места сбора растения Б  
- сведения об условиях произрастания растения

В - географические координаты места сбора растения **Местообитание - это:**

- сведения об экологических и фитоценологических условиях произрастания растения Б - сведения о растительном сообществе, в котором росло растение В - сведения о почве или субстрате, на которых росло растение

**Коллектор - это:**

- человек, смонтировавший гербарный образец Б  
- человек, собравший гербарный образец В - человек, определивший гербарный образец

**В чистовую гербарную этикетку обязательно вносится название растения:**

- русское и научное латинское Б - научное латинское

- русское

**Растения располагаются на гербарном листе:**

А - вверх корнями Б - вниз корнями

- в любом положении, обеспечивающем их доступность для изучения **Монтировка гербарного образца осуществляется:**

А - его пришиванием к листу бумаги Б

- его приклеиванием к листу бумаги
  - в помощью клеящих полосок бумаги
  - комбинированием способов А и В

**Инсерация - это упорядочивание гербарных образцов в гербарных коллекциях на**

**основе:**

- А - систематического положения видов
- Б - географического происхождения образца
- В - в алфавитном порядке названий видов
- Г - времени сбора образца
- Д - комбинации способов А-Г

**49 Чистовая этикетка прикрепляется к гербарному листу:**

- А - справа внизу
- Б - слева внизу
- Г - справа сверху
- Д - слева сверху

**50. Определение, или идентификация, растений - это:**

- А - установление их русских названий
- Б - установление их латинских названий
- В - установление их научных латинских названий, включающих авторские

**цитаты 51 Таксон - это:**

- А - систематическая группа любого ранга
- Б - вид или род растений
- Г - класс или отдел растений

**Ботаническая номенклатура - это дисциплина, изучающая:**

- А - происхождение названий растений
- Б - правила и методы классификации растений
- Г - правила и законы образования и применения научных названий

**растений Биномиальная номенклатура растений - это:**

- А - синоним понятия бинарная номенклатура
- Б - разновидность бинарной номенклатуры, где видовой эпитет состоит из одного слова
- Г - название растений, состоящее из собственно названия вида и авторской

**цитаты 54. Бинарную биномиальную номенклатуру ввел в ботанику:**

- А - Карл Линней
- Б - Каспар Баугин

**В - Жан-Батист Ламарк Синонимы - это:**

- Г - все более поздние законообнародованные или получившие

распространение, но обнародованные незаконно научные названия растений

Б - названия растений, обнародованные незаконно В - научные названия растений, не отвечающие правилу приоритета Г - названия растений на национальных языках **Таблицы для определения растений основываются на:**

- свойственной каждому виду уникальной совокупности признаков Б - дихотомическом ключе

- перечислении всех диагностических признаков вида

**Для правильного определения вида растения требуются условия:**

А - наличие всех частей и органов растения Б - знание экологической приуроченности растений

- умение анализировать морфологические признаки растения и знание морфологической терминологии

**При морфологическом анализе растений в целях определения изучаются:**

А - особенности строения генеративных органов Б - особенности строения вегетативных органов

- вся совокупность признаков растения

**Название рода в полном научном названии вида:**

А - всегда пишется полностью

Б - может быть сокращено до заглавной буквы при повторном упоминании в тексте

- может быть сокращено до заглавной буквы при повторном упоминании в тексте, но только в том случае, если название вида приводится с авторской цитатой

**Постгенеративная вегетация - это:**

А - вегетация без образования цветков, плодов и иных генеративных органов в текущем году Б - вегетация после завершения репродуктивных фенологических фаз

- вегетация за счет вегетативного размножения

**Господствующими семействами флоры степной зоны являются:**

А - злаковые и сложноцветные Б

- сложноцветные и губоцветные

- бобовые

**62. Преобладающей группой жизненных форм в степной флоре являются:**

- однолетние травы Б



- многолетние травы В - древесные растения

**Наибольшее число видов растений в степной зоне сосредоточено:**

- в степных

местообитаниях Б - в

луговых местообитаниях

- в сорных местообитаниях

**Большинство видов растений являются:**

А - обычными и массовыми видами Б - редкими видами

- обычными, но не массовыми видами

**Наибольшим видовым богатством и обилием сорные растения отличаются:**

А - на пустырях в городах Б - на полях

- вдоль дорог и троп

**Виды, сохранившиеся от исчезнувших, широко распространенных в прошлом флор, называются:**

А- эндемиками Б- реликтами В- редуцентами Г - фанерофитами Д- хамефитами

**Изучение растительных сообществ является предметом:**

А- фитоценологии Б- геоботаники В- экология растений Г - география растений Д- флористика

**Территория Приморского края входит в состав флористического царства:**

А- голарктического Б- палеотропического В- капского Г - неотропического Д- голантарктического

**Правильная схема классификации растений:**

А- вид ^ семейство^- порядок ^ род ^ класс ^  
отдел Б- вид^- род ^ семейство ^ порядок ^ класс ^  
отдел В- вид ^ род ^ семейство ^ класс ^ порядок ^  
отдел Г - вид ^ класс ^ семейство ^ порядок ^ род ^  
отдел

**Растительность - это**

А- совокупность таксонов растений, обитающих на определенной территории Б- совокупность ассоциаций с общим видом-эдификатором В- совокупность растительных сообществ на определенной территории

Г- совокупность однородных фитоценозов, сходных по структуре, видовому составу и взаимоотношениям видов между собой и средой **71. Виды растений,**

**играющие основную средообразующую роль в фитоценозе, называются:**

- космополитами
- Б-доминантами
- Г-эдификаторами
- ассектаторами

**В порядок *Asparagales* входят семейства:**

- Alliaceae
- Б - Liliaceae
- В - Convallariaceae Г - Butomaceae

**73. Древняя группа цветковых растений, которые произошли от магнолиид.**

**Сохраняются бессосудистые формы. Все представители этого подкласса - древесные растения, в эволюции наблюдается упрощение цветка (околоцветник редуцирован), цветки раздельнополые. Наблюдается переход к ветроопылению**

- А- Rosidae.
- Б- Alismatidae В - Hamamelididae Г - Liliidae.
- Д - Caryophyllidae

**74. Наличие раструба - диагностический признак семейства:**

- А - Papaveraceae Б - Rosaceae В - Polygonaceae Г - Brassicaceae Д - Ericaceae

**Формула цветка  $*Ca_5(5)Co_5A_5+5G(2-5)$  характерна для растений семейства:**

- А - Ranunculaceae Б - Caryophyllaceae В - Papaveraceae Г - Magnoliaceae

**Клубеньковые бактерии поселяются в коре корня растений семейства:**

- А - Ranunculaceae Б - Brassicaceae В - Fabaceae
- Salicaceae

**Укажите формулу цветка представителей сем. *Rosaceae***

- А -  $t P_2 A_3 G_{(3)}$  или  $(1)$
- Б -  $* Ca_{(5)} Co_{(5)} A_5 G_{(2)}$
- В -  $* Ca_2 Co_{2+2} A_4 G_1$
- $* P_{3+3} A_{3+3} G_3$

**Краевые цветки в корзинке *Matricaria officinale*:**

- А - трубчатые Б - воронковидные

В - ложноязычковые

- язычковые

- ценокарпный из трех сросшихся  
плодолистиков Б - паракарпный из двух  
плодолистиков В - лизикарпный Г -  
синкарпный

**Из перечисленных растений к семейству *Scrophulariaceae* относится:**

- *Verbascum*  
*thapsus* Б -  
*Salvia officinale*  
В - *Taraxacum officinale*  
- *Artemisia absinthium*

**Стебли у представителей сем. *Lamiaceae*:**

- прямостоячие,  
четырёхгранные Б - лазающие В  
- стелющиеся

Г - приподнимающиеся, многогранные

**Примером трубчатого цветка сем. *Asteraceae* может служить:**

- срединный цветок  
*Helianthus annuus* Б - краевой  
цветок *Leucanthemum vulgare* В  
- цветки *Taraxacum officinale*  
- краевые цветки *Centaurea cyanus*

**Среди однодольных самым большим семейством является:**

А - *Liliaceae* Б - *Orchidaceae* В - *Iridaceae*  
- *Alliaceae*

**Подземные органы у представителей сем. *Orchidaceae* представлены:**

А - корневищами или корнеклубнями Б - корневищами и  
луковицами В - листовыми клубнями  
- луковичками

**Цветки у большинства представителей сем. *Liliaceae*:**

А - ветроопыляемые Б - насекомоопыляемые В -  
самоопыляемые Г - опыляются птицами  
- вполне

нный Б -  
соломина В

-  
одревесневш  
ий

**Агрофитоценоз это:**

- растительное сообщество произрастающее на определенной территории

Б - растительное сообщество способное к самовоспроизводству и произрастающее на определенной территории

В - территория, на которой проживают виды приспособившиеся жить совместно Г - высоко продуктивное растительное сообщество способное к самовоспроизводству и произрастающее на определенной территории Д - штучно созданные человеком агроэкосистемы отличающиеся от природных рядом специфических особенностей.

**Местообитанием рогоза узколистного является:**

- опушка  
леса Б -  
берег  
водоема

- чаща леса  
- суходольный луг

**Форма охраны, которую используют для сохранения отдельных видов растений или животных:**

- запове  
дник Б -  
заказник  
- памятник  
природы Г -  
природный парк

**Какая из перечисленных функций отличает биосферные заповедники от других особо охраняемых природных территорий**

А- природоохранная Б - научно-исследовательская  
- эколого-просветительская

- участие в глобальном экологическом мониторинге

**Какой из сорняков чаще всего засоряет посеы яровых зерновых культур?**

А - кострец

ржаной Б -

василек

синий В -

лютик

ползучий

- сурепка

**Назовите многолетние бобовые травы: тимофеевка луговая Б - вика озимая В -**

**могар Г - люцерна**

**Флора - это совокупность:**

- растительных

сообществ Б - видов

растений В -

фитоценозов Г -

растений

**Какой сорняк истощает растения подсолнечника:**

- повилика Б -

заразиха

- погребок Г -

хвощ

**Капуста белокочанная - растение:**

А - однолетнее

- двулетнее

- многолетнее

**Подсолнечник - культура:**

А - теплолюбивая Б - холодостойкая

- умеренной температуры

**97. У картофеля, выращиваемого из клубней, корневая система:**

- стержневая

- мочковатая

- смешанная

**Биоиндикация - это:**

А - изучение влияния человека на

экосистемы Б - индикация абиотических и

биотических факторов

- выявление изменений окружающей среды при воздействии радиоактивного излучения

- выявление изменений окружающей среды при возведении промышленного комплекса

**99. Биоиндикаторы - это:**

А - живые организмы, обитающие в районах техногенного загрязнения  
Б - живые организмы, изменяющиеся морфологически в условиях техногенного загрязнения

- живые организмы реагирующие на изменение сапробности воды - живые организмы, используемые для выявления загрязнения окружающей среды

**100. Индикатором степени чистоты атмосферы являются:**

А - грибы Б

-

лишайники

В -

водоросли

Г -

насекомые

## **Раздел 3 ТЕХНИКА СБОРА, СУШКИ И МОНТИРОВКИ ГЕРБАРИЯ. РАБОТА С ОПРЕДЕЛИТЕЛЕМ**

### **3.1 Краткие указания по гербаризации**

Самостоятельная работа обучающихся по сбору гербария является лучшим способом познания растений.

Изучение растений - анализ их строения, определение, составление коллекций, равно как и выявление видового состава флоры места прохождения практики - невозможно без сбора растительного материала.

Сбор растений на экскурсиях и составление из них научной коллекции - гербария - требуют определенных знаний и навыков. Любой сбор растений наносит определенный вред их популяциям и окружающей среде в целом (за счет изъятия части репродуктивных особей вида из популяций, вытаптывания растений и пр.), поэтому он должен проводиться экологически грамотно, с соблюдением необходимых природоохранных мер.

В этом разделе освещены основные методы и правила сбора растений в природе и составления из них гербария.

Обучающийся должен собрать, определить и оформить, систематизировать и сдать гербарий (систематический) в количестве 50 листов, и 1 морфологическую коллекцию.

Район сбора гербария определяется самостоятельно, обычно - это район прохождения учебной практики или район проживания обучающегося (при выполнении индивидуального задания).

Растения можно собирать в различных местах обитания. Для морфологического гербария можно использовать древесные, травянистые формы культурных и дикорастущих растений. Для систематического гербария рекомендуется брать только дикорастущие растения (лесные, луговые, сорные, болотные, водные и т. д.). В систематическом гербарии должны быть представлены растения различных семейств (Мятликовые,



Капустные, Астровые, Бобовые, Сельдерейные, Розановые, Пасленовые, Норичниковые, Гречишные и др.). Запрещается собирать растения на территориях заповедников, в парках, лесопарках, а также в местах, объявленных памятниками природы. Не следует собирать редкие и особо ценные растения, срезать и ломать очень длинные побеги деревьев и кустарников. Очень бережно следует относиться к растениям, имеющим в подземной части корневища, клубни, луковицы.

Основные этапы сбора и сушки материала для морфологического и систематического гербариев, одинаковы.

### **3.2 Техника сбора растений для гербария**

Собственно сбор растений из всех работ по изготовлению гербарных коллекций является наиболее приятным делом. Отправляясь на экскурсию и имея, среди прочих, цель собрать растения для изготовления гербария, надо взять с собой соответствующее оборудование - копалку, нож, гербарную папку и др. Растения для гербария можно собирать с ранней весны до поздней осени. При этом должны соблюдаться некоторые общие правила, перечисленные ниже.

1) Сбор растений проводят в сухую погоду. Растения также должны быть сухими, иначе они будут медленно сохнуть, буреть и плесневеть при сушке. При вынужденном сборе растений во влажную погоду (после дождя, росы) их надо встряхнуть для удаления поверхностной влаги, разложить в удобном месте для просушки и только после этого закладывать в бумагу.

2) Растения для гербария должны браться следующим образом.

От древесных растений срезаются 1- 2 облиственные ветви длиной 20 - 30 см, желательно с цветками и плодами, и часть коры с многолетних ветвей или стволов. Средние по размерам травы выкапываются в состоянии цветения и плодоношения целиком, вместе с подземными органами (каудексами, корневищами, луковицами, клубнями и т. п.). Крупные травы выкапываются и расчленяются так, чтобы в гербарии были представлены подземные органы с основаниями надземных побегов, средние части надземных побегов, соцветия,

цветки и плоды. При сборе трав необходимо стремиться к тому, чтобы растение было представлено в гербарии целиком, а не отдельными фрагментами.

Глубоко сидящие травы окапываются с четырех сторон, вынимаются с комом почвы, излишки которой затем аккуратно удаляются.

Количество выкапываемых для гербаризации особей растения одного вида зависит от их размера. Общее требование таково: гербарный лист должен быть более или менее равномерно покрыт растениями. Поэтому мелких трав иногда приходится брать по 10 - 20 особей, крупные же травы располагать на нескольких гербарных листах.

В ряде случаев на гербарном листе надо комбинировать целое растение с его частями от других особей, находящихся в иной фенологической фазе.

Например, сбор цветущих растений должен дополняться сбором плодоносящих, от которых отчленяется часть побеговой системы с плодами, семенами и прикладывается к основному цветущему экземпляру (или наоборот). Некоторое количество цветков, плодов, семян целесообразно закладывать в специальные пакетики, что облегчает последующее определение растений. Кроме того, сбор зрелых семян и плодов в пакетики обеспечивает их сохранение: без этого они могут легко осыпаться в процессе сушки растения и последующей монтировки гербарного образца.

5) Перед закладкой растений в гербарные папки нельзя удалять засохшие листья в прикорневых розетках у трав, вообще удалять «лишние» листья, боковые побеги и т. п. Этот прием искажает представление об истинном облике растений и, облегчая сушку, затрудняет в дальнейшем их определение.

6) По возможности надо собирать растения в фенологической фазе начала цветения, когда лепестки и венчики держатся прочно и их окраска типична для вида. После опыления лепестки блекнут и легко осыпаются при сушке.

Часть цветков можно собирать и сушить впоследствии отдельно между слоями фильтровальной бумаги или ваты. Из-за частого изменения цвета венчика при сушке (особенно, когда его окраска обусловлена антоциановыми пигментами), желательно указывать его прижизненную окраску в гербарной

этикетке или в особой заметке. Также полезно отмечать наличие или отсутствие запаха у цветков, специфического запаха растения в целом.

7) Для гербаризации, если не преследуются особые цели, не следует брать растения, поврежденные листоядными и галлообразующими насекомыми, грибными и иными инфекциями. Вместе с тем, следует обращать внимание на карликовые и явно уродливые (со случаями фасциаций, пестролистности, нарушениями типичных для вида симметрии и числа частей цветка) особи растений и собирать их вместе с нормальными.

8) Растения надо собирать в типичных для вида местообитаниях, например, растения открытых солнечных мест не рекомендуется собирать в тени (особенно это касается, например, одуванчиков) и т. п. Несвойственные виду условия обитания могут исказить характерные видовые признаки растения (размер листьев, степень ветвления, интенсивность опушения и др.) и затруднить впоследствии его определение.

9) Кроме образцов для изготовления гербария, 1-2 экземпляра растений каждого вида потребуются для определения. Их собирают в так называемый букет, который можно сохранять во время экскурсии в полиэтиленовом пакете. После экскурсии букет надо поставить в воду или положить в пакете в холодильник на нижнюю полку, где он также может неплохо сохраняться в течение 2 - 3 дней.

Помимо этих общих правил, существует много особенностей сбора отдельных систематических или экологических групп растений.

Так, например, наличие наряду с цветками зрелых плодов обязательно при сборе растений из семейств бобовых (*Fabaceae*), бурачниковых (*Boraginaceae*), валериановых (*Valerianaceae*), гречишных (*Polygonaceae*), зонтичных (*Apiaceae*), крестоцветных (*Brassicaceae*), маревых (*Chenopodiaceae*), мареновых (*Rubiaceae*), осоковых (*Cyperaceae*), ситниковых (*Juncaceae*), сложноцветных (*Asteraceae*) и др.

Точное определение родов и видов в этих семействах возможно только при наличии плодов. В гербарий лучше собирать незрелые плоды, если же они созрели и начали осыпаться, их следует поместить в пакетики.

Наличие вайи, несущих сорусы спорангиев (т. е. спороносных), особенно в случае их отличия от вегетативных, необходимо при сборе папоротников. Сбор папоротников, поэтому следует проводить в середине или во второй половине лета. Вайи берут целиком, если они крупные, то их перегибают.

Растения, образующие крупные и плотные дерновины, или мелкие травы, растущие густыми дернинками (например, некоторые виды болотницы *Eleocharis sp.*), или же растения-подушки после извлечения из почвы надо завернуть в отдельный лист бумаги или же поместить в отдельный пакет, снабдив этикеткой. Объемные дерновины и растения-подушки нецелесообразно помещать в общую гербарную папку, так как они, во-первых, могут легко из нее выпасть и, во-вторых, деформируют другие растения. Перед закладкой в пресс дерновины и дернины следует в спокойной обстановке разобрать и подготовить их к сушке.

У двудомных растений должны быть собраны и мужские, и женские особи, например, в родах ушанка (*Otites*), конопля (*Cannabis*) и др.

Если растения отличаются значительно отодвинутыми друг от друга во времени стадиями развития, их собирают в несколько приемов. Это касается многих древесных растений, цветущих до распускания листьев (ивы, тополи, вязы, ясени и др.), некоторых трав (мать-и-мачеха - *Tussilago farfara*, виды рода безвременник - *Colchicum* и др.), а также некоторых видов хвощей (*Equisetum sp.*) с сезонно диморфными побегами и др. Повторный сбор летних экземпляров у таких видов требует маркировки особей при весенних сборах, что затруднительно, однако необходимо для точного определения видов, особенно из родов ива (*Salix*), ясень (*Fraxinus*) и др. Также в два приема, весной летом, желательны собирать виды лапчаток (*Potentilla sp.*), фиалок (*Viola sp.*) несколько раз за сезон - виды водяного лютика (*Batrachium sp.*) из одного водоема. В два приема (весна - начало лета и осень) целесообразно собирать виды из родов полынь (*Artemisia sp.*), лебеда (*Atriplex sp.*), марь (*Chenopodium sp.*), поскольку в течение вегетационного сезона сильно изменяется характер опушения их вегетативных органов.

растений, отличающихся диморфизмом побегов (вегетативных и генеративных, надводных и подводных и т. п.), в гербарий должны быть собраны оба вида побегов.

болотных и околоводных растений надо тщательно отмывать корни от ила, слизи, раковин моллюсков и мелких водных животных. После отмывки корни обсушиваются бумагой, обтираются, слегка подсушиваются на воздухе, только после этого растения помещаются в папку.

Соблюдения особых правил, сноровки и терпения требует сбор высших водных растений. Многие из них очень нежны и тонки. Вынутые из воды, они слипаются, так что расправить их должным образом не удастся. Для сбора таких растений используются листы плотной проклеенной белой бумаги (например, ватмана), не раскисающей в воде. Их аккуратно подводят в воде под намеченное растение, удаляют с поверхности листа другие растения и водоросли, расправляют части растения под водой на глубине 1- 2 см.

Затем, взяв лист бумаги за два противоположных конца и слегка придерживая растение, осторожно вынимают лист из воды, давая ей равномерно стекать. Лист с растением накрывается сверху другим листом бумаги, помещается в рубашку и затем - в гербарную папку. Водные растения желательно собирать отдельно от сухопутных. Описанную процедуру зачастую трудно выполнить в полевых условиях. В этом случае растения приносят домой в плотном полиэтиленовом пакете или ведерке с водой и помещают их в таз, ванну, большую кювету.

Среди высших водных растений есть свободно плавающие и прикрепленные виды, которые, как правило, имеют длинные корневища. Корневища могут быть извлечены со дна водоема с помощью длинной палки с заостренным концом. Если это невозможно из-за глубины водоема, приходится удовлетворяться верхними облиственными частями побегов.

Растения, обладающие цветками с изменяющейся во время цветения окраской венчика (например, виды живокости *Delphinium sp.*, синяка - *Echium sp.* и др.), надо собирать с цветками на разных стадиях их цветения и обязательно отмечать это качество в гербарных этикетках и дневнике.

При сборе луковичных и клубнелуковичных трав (виды родов тюльпан - *Tulipa sp.*, лук - *Allium sp.*, гусиный лук - *Gagea sp.*, и др.) луковицы должны быть выкопаны без повреждения покровных листьев. Они необходимы для точной идентификации видов, однако при неумелом сборе часто остаются в почве. Если луковицы сидят группами, не надо отделять их друг от друга. При сборе гусиных луков (род *Gagea*) соблюдение этого правила обязательно для правильной идентификации видов.

Виды семейства злаковых (*Poaceae*) следует собирать в цветущем состоянии. Из-за известного однообразия в строении их вегетативных органов, определение злаков в нецветущем состоянии возможно только в единичных случаях. Вместе с тем, особенности жизненной формы (характер возобновления, направление роста побегов, наличие корневищ и т. п.) имеют для них большое диагностическое значение, поэтому для гербария они должны выкапываться тщательно. Это относится и к видам семейств осоковых (*Cyperaceae*) и ситниковых (*Juncaceae*), для определения которых существенное значение имеет также строение зрелых плодов.

Растения-паразиты из родов повилика (*Cuscuta sp.*) и заразиха (*Orobancha sp.*) следует собирать с частью растения-хозяина. Если последнее взять в гербарий трудно (например, у заразих), то в этикетке надо обязательно указать, на каком растении-хозяине собран вид (хотя бы род - полынь, подсолнечник и др.).

Растения-полупаразиты (из родов марьянник - *Melampyrum sp.*, зубчатка - *Odontites sp.*, очанка - *Euphrasia sp.*, погрэмка - *Rhinanthus sp./u др.*) также желательно собирать с частью питающего растения.

Для определения видов очанки и погрэмка большое значение имеет время сбора. Оно должно быть указано с точностью, так как в этих родах наблюдается сезонный диморфизм - существуют весенне-раннелетние и позднелетне-осенние расы.

Шиповники (виды рода *Rosa*) - трудная для сбора и определения, но вместе с тем важная и широко распространенная группа растений степной флоры. Их надо собирать в разных стадиях развития: во время цветения, с не зрелыми и со

зрелыми плодами. Строение плодов, их цвет, положение чашелистиков при цветении и после него - важнейшие диагностические признаки шиповников. Чтобы исключить проблемы в определении видов, вызванные погрешностями при сушке растений, гербаризируемые образцы следует снабдить специальной заметкой. В ней надо указать положение чашелистиков в начале, разгаре и конце цветения: торчат вверх, отогнуты горизонтально, под определенным углом или вниз. На кусте шиповника должны быть найдены и собраны плоды в разных стадиях созревания (обычно это незатруднительно).

В сопровождающей гербарный образец вида шиповника заметке отмечается высота куста, направление роста его побегов (прямостоячие, стелющиеся и пр.). Для гербария должны быть также срезаны участки старых ветвей с вполне развитыми шипами и бесплодные побеги, листья на которых часто отличаются по форме от листьев на цветоносных побегах. В целом, только полный материал позволит впоследствии провести надежное определение вида шиповника.

Растения из сложных для определения родов (например, ястребинка - *Hieracium sp.*, одуванчик - *Taraxacum sp.*, лапчатка - *Potentilla sp.*, манжетка - *Alchemilla sp.* и др.) должны быть собраны с максимально возможной полнотой и в несколько большем количестве (5 -10 экземпляров из одного места), поскольку при их определении повышен «расход» растительного материала при анализе признаков.

Особые правила существуют для сбора мохообразных (отдел *Bryophyta*). В отличие от сосудистых растений мхи можно собирать в любое время года, в том числе зимой во время оттепелей. Собирать их можно не только в гербарную папку, но и в заблаговременно приготовленные пакеты, которые носят в сумке или в полиэтиленовом мешке. Для срезания мхов с твердого субстрата нужен нож, желательна также иметь ручную лупу. Дерновинки каждого вида при сборах упаковывают отдельно, чтобы образцы не смешивались.

При сборе мхов нужно проявлять внимательность, так как многие мхи, особенно степные и скальные, имеют очень мелкие размеры. Образцы нужно брать не слишком маленькие, чтобы иметь представление о характерном облике

дерновинки. Мхи собирают естественными дернинками, однако не следует брать в гербарий всю дернинку, часть ее должна остаться на месте для восстановления. Мелкие дернинки, с трудом отделяющиеся от субстрата, надо брать вместе с субстратом, эпифитные мхи - вместе с кусочком коры, напочвенные - вместе с плоско срезанным верхним слоем почвы; скальные мхи собирают вместе с породой. В этих случаях предпочтительнее собирать мхи в пакеты, а не в папку, из которой они легко могут выпасть. Также только в пакеты собираются мхи с рассыпающимися дернинками, например, виды из рода бриум (*Bryum sp.*), аридные степные мхи из семейства поттиевых (*Pottiaceae sp.*) и др.

Мхи можно собирать не только с органами размножения (коробочками - спорогонами), но и в вегетативном состоянии. Некоторые аридные мхи спороносят редко, а для части из них спороношения вообще не известны. Тем не менее, их можно определить по соответствующим пособиям. Нередко один собранный образец мхов содержит несколько разных видов. Разделение образца на отдельные виды обычно проводится не в полевых условиях, а в лаборатории. Для этого он размачивается, тщательно разбирается, а затем снова высушивается. Качество сбора при этом не страдает.

Для морфологического гербария отдельно собираются части растений: корень, стебель, лист, цветок, соцветия, плоды.

Морфологический гербарий по темам «Цветок» и «Плоды» можно собирать не только в засушенном виде, но и зафиксированном.

Для этого необходимо собрать цветки одного растения, не отрывая цветоножки, сложить в банку (100, 200, 500 гр) и зафиксировать.

Сущность фиксации заключается в быстром умерщвлении клеток и тканей при помощи ядовитых жидкостей. Фиксацию осуществляют путем погружения материала в жидкости или 96% этиловый спирт. Для сильнодревесневших органов растений лучше брать 80% спирт и через несколько дней добавить в банку с материалом крепкий глицерин (1/3 объема банки).

Эмбриологический материал (бутоны цветков, пыльники) или небольшие растения фиксируют 4%-ным раствором формалина со спиртом любой



концентрации.

Сухие плоды собирают, высушивают и оформляют в альбомы.

### 3.3 Охрана растений при сборе

Сбор растений (выкопка целых особей трав, срезание побегов и коры древесных растений, сбор плодов, семян, цветков) наносит известный вред популяциям растений и среде их обитания. Важно стремиться сделать этот ущерб минимальным, для чего следует придерживаться следующих правил:

1) не производить сбор растений на особо охраняемых природных территориях - в заповедниках, заказниках, памятниках природы (наличие таких территорий в местах прохождения практики надо выяснить заранее); 2) в качестве рабочего места для записей в дневнике, закладки растений в папки, составления этикеток выбирать обочины дорог, тропы, межи, скошенные участки на лугах, в степях и т. п.;

не собирать растений больше, чем это необходимо для заполнения гербарного листа, определения и описания растений;

наблюдения, по возможности, проводить на живых растениях, не повреждая их.

каждой местности встречается определенное число растений, запрещенных для сбора. Это растения, внесенные в федеральную и региональные «Красные книги», в региональные списки редких, исчезающих и требующих охраны видов.

Перед началом практики необходимо ознакомиться со списками редких видов района практики и региона в целом (приложение 4).

По описаниям и изображениям редких и охраняемых видов нужно составить представление об их облике и ожидаемых местах произрастания, чтобы узнавать их в природе. В полевом дневнике надо обязательно отметить условия произрастания и жизненность видов этой группы в месте проведения экскурсии, установить примерную численность особей (хотя бы цветущих).

Если редкий вид растений встречен в местности, не отмеченной для него в

соответствующих справочниках, следует произвести его сбор, но не более 1 -2 экземпляров. Этикетка должна быть составлена особо тщательно. К сожалению, именно редкие растения часто собирают в большом числе экземпляров, нанося порой непоправимый ущерб их обычно малочисленным популяциям, по сути дела, истребляя их. Во время экскурсий надо выявлять виды растений, не только внесенные в региональные списки редких и требующих охраны видов, но и редкие для места прохождения практики, проводить наблюдения над их встречаемостью, приуроченностью к определенным экологическим условиям и урочищам.

Все эти наблюдения надо фиксировать в дневнике практики.

### **3.4 Закладка растений**

После собственно сбора растения помещают в рубашки, которые находятся в гербарной папке. Качество гербарного экземпляра во многом зависит от тщательности и аккуратности закладки растения в папку во время экскурсии.

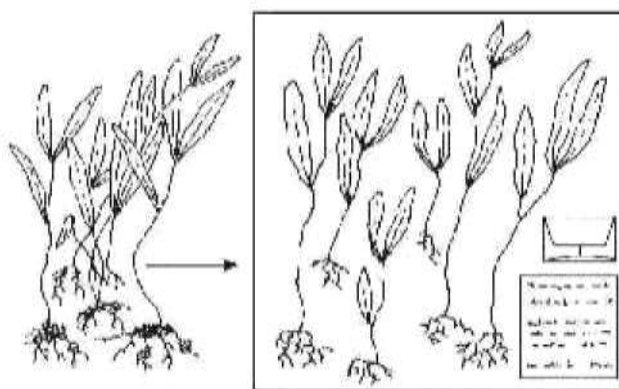
Для закладки растений папка с рубашками должна быть помещена горизонтально на почве и открыта так, чтобы рубашки, уже заполненные растениями, располагались слева, а незаполненные - справа. Первый из незаполненных листов открывают и на его левую половину красиво, однако, не искажая естественного облика, укладывают собранное растение. Туда же помещают полевою этикетку, пакетики с плодами, цветками, кусочками коры и пр. Расправленное растение придерживают левой рукой, правой рукой прикрывают его правой половиной листа - рубашки и слегка разглаживают. Затем, закладывают следующий экземпляр растения и т. д.

Нельзя оставлять гербарную папку открытой, чтобы ветер не разбросал листы бумаги. Если сборы в данной точке не завершены, папку надо закрыть и придавить сверху тяжелым предметом. Когда же они закончены, между заполненными и пустыми рубашками прокладывается лента бумаги, полоса картона и т. п., чтобы лишний раз не ворошить уже заложенные растения при следующей закладке новых сборов. Затем, папку туго завязывают. Важно,

приступая к очередной закладке растений, класть папку левой стороной вниз, тогда незаполненные рубашки будут откидываться на правую сторону, а заполненные спокойно лежать налево.

При выполнении операции закладки растений в папку в полевых условиях должны соблюдаться некоторые простые правила:

1. Перед закладкой растения очищаются от остатков почвы (засохшие прикорневые листья не удалять!). Частицы почвы могут, прилипнув к цветкам и листьям, испортить экземпляр. Очищать растение от почвы надо осторожно, не повреждая подземные органы, которые могут быть очень нежны (рис. 5).

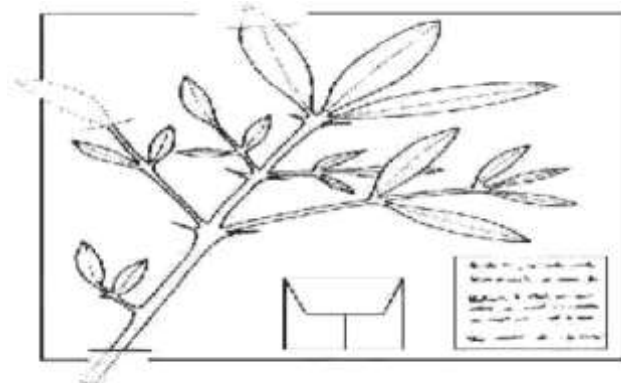


**Рис. 5.** Закладка растений на сушку (по Д. Бридсон и Л. Форману, 1995)

2. Растения должны быть расправлены. Листья и цветки должны минимально налегать друг на друга, при налегании их следует переложить кусочками бумаги. Такие же бумажки надо подложить в местах налегания стебля и листьев. Вместе с тем, не следует намеренно «распинать» растение: выпрямлять, вытягивать, искривлять и т. п.

3. Длинные побеги перегибаются под острым углом (L), место сгиба можно зафиксировать куском бумаги с прорезью. Чтобы не сломать стебли, их надо в месте перегиба размять пальцем. Иногда необходимо сделать два и более перегиба (в форме букв N, W). В этом случае надо стремиться к тому, чтобы перегибы приходились на нижнюю треть побега и на область под соцветием или верхушечным цветком. Соцветие перегибать нежелательно. Искусственность острых изломов побегов должна быть отчетливой. Очень крупные травы, как уже указывалось, можно расчленить на части и поместить в нескольких рубашках.

4. В некоторых случаях часть органов все-таки приходится с растения удалять, например, при сильной разветвленности надземных побегов, их большом числе на каудексе или же густой облиственности. В этом случае части растения обрезаются так, чтобы искусственность этого не вызывала сомнений: оставляют черешки листьев или их основание, нижние части боковых побегов длиной несколько сантиметров и т. п. Образец правильной обрезки показан на рис. 6.



**Рис. 6. Обрезка растений**  
(по Д. Бридсон и Л. Форману, 1995)

5. Толстые и сочные стебли, корни, корневища, клубни, луковицы, мясистые плоды следует разрезать острым ножом вдоль. У сочных плодов можно осторожно удалить часть мякоти, но не семена. Эту процедуру можно выполнить и позже, при закладке растений в пресс для сушки.

6. Часть листьев на побегах должна быть повернута своей нижней стороной вверх, поскольку нижняя сторона листа, особенно характер ее опушения, нередко имеет большее диагностическое значение, чем верхняя.

7. Особо нежные растения и цветки желательно помещать между тонкими слоями ваты или фильтровальной (иной гигроскопичной) бумаги уже при первой укладке в папку. Надо следить, чтобы в папке они не оказались в соседстве с грубыми, толстыми растениями. Рубашки с нежными растениями можно отделить от соседних растений несколькими (двумя - тремя) рубашками, саму рубашку с растениями можно увлажнить, обрызгав водой.

8. Уложенные растения не должны торчать из папки. Их расположение на листах чередуют так, чтобы в целом пачка растений была более или менее равномерной толщины.

Неплохо сохраняются растения во время экскурсии в достаточно больших полиэтиленовых пакетах. Однако при сборе растений в пакеты возникают свои трудности. Пакетов должно быть много, при их ограниченном числе растения в них необратимо сминаются. Велика вероятность загрязнения растений остатками почвы на подземных органах, особенно страдают при этом цветки, которые, кроме того, зачастую осыпаются. При сборе семян, плодов, кусочков коры, цветков в отдельные бумажные пакетики возникает проблема их прикрепления к соответствующему экземпляру растения. И, наконец, очень серьезную проблему представляет этикетирование сборов: этикетка должна быть надежно прикреплена к растению. Поэтому при проведении полевых сборов растений для гербария следует придерживаться испытанного метода сбора в гербарные папки.

Бумажные конверты для полевого сбора мхов (если они не собираются в гербарную папку, как сосудистые растения) изготавливают разных размеров, в зависимости от величины образца.

Следующий за сбором важнейший этап работы - составление полевой этикетки. Она отличается от постоянной этикетки, о форме и содержании которой будет сказано ниже, некоторой упрощенностью. Так, в ней, характеризуя место сбора, можно не указывать область и административный район, а также фамилию сборщика.

Однако, в ней непременно должны содержаться, во-первых, максимально полные сведения о местонахождении пункта сбора растения и местообитании, в котором оно произрастало, и, во-вторых, дата сбора. Необходимо также указывать частоту встречаемости и обилие собираемого вида растений в растительном сообществе (массово, единично, небольшими группами и т. п.).

Кроме перечисленных сведений, в полевую этикетку могут быть внесены данные об отдельных заслуживающих внимания особенностях растений, например, о высоте и форме кроны древесных растений, окраске венчиков цветков, наличии или отсутствии запаха у цветков и растений. Последнее может быть важным для определения некоторых видов (например, видов из рода фиалка). Наличие специфического запаха у всего растения также иногда помогает

определению. Например, запахом прогорклой сельди обладает марь вонючая (*Chenopodium vulvaria*), «мышинным» запахом - болиголов крапчатый (*Conium maculatum*), отсутствием запаха виды трехреберника (*Tripleurospermum sp.*) хорошо отличаются от видов ромашки (*Matricaria sp.*, или *Chamomilla sp.*), наличием или отсутствием запаха кумарина отличаются между собой виды рода грыжник (*Herniaria*) и др.

Для водных растений очень важно отмечать, в каком типе водоема они собраны (проточном, стоячем, пресном, солоноватом, соленом и др.), на какой глубине, относится растение к свободно плавающим или же к прикрепленным, к полностью погруженным в воду или же с плавающими на поверхности воды листьями.

Необходимо обращать внимание на наличие или отсутствие хозяйственного использования природных растительных угодий, в первую очередь сенокоса и выпаса скота. Сведения об этом имеют большую информативную ценность для характеристики эколого-ценотической приуроченности отдельных видов растений.

Более детальное, чем для сосудистых растений, описание условий произрастания необходимо при составлении полевых этикеток при сборе мхов. Например, при сборе эпифитных мхов надо отметить, на каком виде дерева или кустарника рос мох, на какой высоте и стороне ствола, была ли она затенена или освещена, каков характер коры и т. п. Во всех случаях отмечают характер произрастания вида: сплошным ковром, дернинками, сплетениями, отдельными стеблями.

Полевые этикетки целесообразно нумеровать. Под этим номером в полевом дневнике собираемое растение (еще до того, как оно будет определено) должно быть более подробно, чем в этикетке, описано с точки зрения особенностей его экологической приуроченности и размещения в конкретном местообитании, жизненной формы, фенологической фазы и др. В связи с тем, что за время практики студенты гербаризируют ограниченное и, по сути, небольшое число растений, эта нумерация может быть общей для всех экскурсий, а не особой для

каждой конкретной экскурсии.

Непременное условие грамотного сбора растений - составление полевой этикетки одновременно со сбором и помещением растения в папку. Она закладывается в ту же рубашку, что и растение. Надо обеспечить сохранность полевых этикеток до перемещения растений в прессы для сушки и во время сушки. В качестве примера приведем образец полевой этикетки (рис 7).

**ФГБОУ ВО Приморская ГСХА** №

Сем.	<i>Rosaceae - розоцветные</i>
	<i>Agrimonia pilosa</i>
	<i>Репяшок волосистый</i>
Место сбора.	<i>Приморский край</i>
	<i>Михайловский район</i>
	<i>окр. с. Осиновка</i>
	<i>возле ручья</i>
Местообитание:	<i>луг</i>
Дата: <i>июнь 2016 г.</i>	Собрал: <b>Иванов А.А.</b>
Дата: <i>июнь 2016 г.</i>	Определил: <b>Иванов А.А.</b>

**Рис.7** Образец заполнения чистовой этикетки

### 3.5 Сушка

Задача сушки растений - получение хорошо расправленных плоско высушенных растений натурального цвета, которые дают адекватное представление об их прижизненном облике и характерных признаках.

Самый доступный и распространенный способ сушки - сушка в продольно сложенных листах гигроскопической бумаги (типа газетной, не проклеенной). Прочие известные способы сушки растений (закладка их между отдельными листами бумаги, ватными матрасиками, сукном и др.), разные методы ускорения сушки (проглаживание рубашек с растениями утюгом и пр.) требуют больших умений, чем у начинающих коллекторов, больших затрат подручных средств и не могут быть рекомендованы для прохождения учебной практики.

Растения для сушки помещаются в гербарный пресс. Эта работы выполняется тотчас или вскоре после возвращения с экскурсии, пока растения не завяли. Если есть нужда перенести работу по закладке растений в пресс на следующий день, гербарную папку надо обернуть влажной тканью и поместить в прохладное темное место.

Растения, переносимые или собранные в полиэтиленовых пакетах, часто требуют просушивания: перед закладкой в сушку их надо разложить на сквозняке (но не на солнце!) или на несколько часов заложить в гербарную папку. В некоторых случаях растения перед закладкой на сушку должны быть особым образом обработаны, что описано ниже.

Менять рубашку на более сухую можно и нужно, но не для нежных сухопутных или водных растений. Их, как уже указывалось, надо стараться окончательно расправить и уложить на лист еще при первой закладке. Желательно вообще не открывать рубашки с этими растениями при закладке в пресс, поскольку увядшие части таких растений при этом почти мгновенно скручиваются и спутываются так, что расправить их становится невозможно.

Поверх рубашки помещаются 2 - 3 листа прокладок (следить за их сгибом: в нашем примере - вправо!). Затем процедура повторяется: рубашка с растением и этикеткой, сверху - прокладки и так далее до тех пор, пока не будут уложены в стопку все рубашки с собранными растениями. Уместно еще раз напомнить, что растения нужно располагать на листах так, чтобы стопка была как можно более равномерной толщины. Поверх последней рубашки вновь помещается несколько прокладок и, наконец, вторая половинка пресса. Отопка бумаги подравнивается, пресс затем сильно стягивается бельевой веревкой. Нельзя допускать при затягивании пресса никаких узлов на веревке.

Связанный пресс выставляется ребром или подвешивается под навесом, деревьями и т. п. Не рекомендуется выставлять его на открытое солнце в середине дня. Растения в прессе при этом перегреваются, «запариваются» от избытка выделяемой ими влаги и обесцвечиваются. Пресс с растениями надо оберегать и от сырости.

Дальнейшая процедура, связанная с сушкой растений - это регулярное перекалывание пресса (или прессов, если их несколько). В первые дни перекалку желательно делать дважды за день, по крайней мере, ежедневно; позже - ежедневно или через день (в конце сушки). Во влажную погоду перекалке надо уделить особое внимание. Перекалка состоит в замене



влажных прокладок на сухие. Пресс развязывается, кладется на стол, слева рядом помещается стопка сухих прокладок. Замена прокладок облегчается, если все они обращены сгибом в одну сторону (лучше в правую), в которую они и сбрасываются из пресса на стол или стул. Стопка из чередующихся рубашек с растениями и сухих прокладок формируется на второй половинке пресса.

Навык перекладки бумаги в прессах приобретается очень быстро, и вся эта процедура при правильной организации рабочего места выполняется почти автоматически и быстро. После замены прокладок пресс опять связывается и выставляется на просушивание. Вынутые влажные прокладки также вывешиваются на просушивание. Во влажную погоду их можно высушить, проглаживая утюгом.

По мере высыхания растений рубашки, с сухими растениями изымаются из пресса. Держать в одном прессе сухие и влажные растения не следует. Вполне высохшие растения приобретают ломкость, жесткость. Если их держать за корень или стебель горизонтально, то отдельные веточки, листья, соцветия и цветки не поникают. Можно приложить растение к губам: ощущение легкого холода у еще не высохших растений достаточно отчетливое.

Время высыхания различно для разных видов растений. Оно сокращается при частых перекладках пресса и удлиняется - при редких. В сухую погоду быстро, за 2-3 дня, сохнут злаки, осоки, тонкие и нежные растения. Основная масса растений высыхает за 5 - 10 дней, однако растения с мясистыми побегами и листьями (суккуленты, галофиты, луковичные травы) сохнут дольше, особенно, если они не были обработаны перед сушкой.

Мхи лучше сушить отдельно от сосудистых растений, можно в тех же пакетах, в которых они были собраны. Прессовать их нужно слабее. Влагу мхи отдают легко, поэтому сушатся быстро.

Вынутые из пресса растения до начала изготовления из них гербария должны лежать в защищенном от ветра, сквозняков и домашних животных месте, но не на прямом свете. Пачку с ними надо обернуть двумя прокладками и крест-накрест перевязать.

Обязательно должна быть обеспечена сохранность полевых этикеток.

Обработка трудных для сушки растений при закладке в пресс заключается в следующем. К трудным для сушки, относятся сочные суккуленты (очитки, молодило), галофиты (так называемые, «солянки» из семейства маревых), луковичные, клубнелуковичные и клубневые травы, растения с нежными побегами и цветками, с опадающими при сушке листьями, цветками, колючие растопыренно разветвленные растения или же растения с мясистыми сочными стеблями, плодами и др. Обеспечить их правильную сушку помогут, в частности, следующие приемы (о сушке водных растений сказано выше):

1. Сочные и толстые стебли, корневища, клубни, сочные плоды надо осторожно разрезать ножом вдоль, что облегчит их высыхание. Половинки сочных плодов надо помещать между кусочками пергаментной или иной толстой проклеенной бумаги. Главное же условие качественной сушки сочных и массивных органов - сушить их энергично, часто меняя прокладки, проветривая или же ускоряя процесс сушки проглаживанием утюгом.

Проложенные между налегающими частями растений и вокруг цветков кусочки бумаги регулярно заменяются на сухие, если необходимо, то добавляются новые (для этого лучше использовать фильтровальную бумагу или тонкие слои ваты). Цветки с синей окраской венчиков, чтобы они не обесцветились, надо переложить кусочками бумаги, выдержанной в течение суток в насыщенном растворе поваренной соли (NaCl) и затем высушенной.

Луковицы, клубнелуковицы, клубни, толстые мясистые корневища (например, у видов рода касатик *Iris sp.*), суккулентные побеги (например, у галофитов, у видов рода очиток *Sedum* и др.) надо ошпарить кипятком или подержать в нем около одной минуты, массивные подземные органы желательно при этом разрезать ножом вдоль. Без этой процедуры растения сильно деформируются в гербарии из-за продолжающегося роста, а сам процесс сушки сильно затягивается.

4. Жесткие и колючие растения перед закладкой в пресс следует сплющить между листами плотной бумаги, придавив доской. Как и при закладке растений в папку,

надо избегать соседства тонких и нежных растений с грубыми и жесткими, с деревянистыми стеблями, колючками. В некоторых руководствах по гербарному делу, помимо способа сушки растений в связанных прессах, приводится и способ их сушки под грузом между листами толстой фанеры или досками.

В качестве груза могут быть использованы кирпичи, камни, гири и т. п. Растения подготавливаются для сушки так же, как для сушки в прессе. Однако, этот способ сушки имеет ряд недостатков, из-за которых можно не получить хороший материал для гербария.

Сушка в прессе обеспечивает и скорость процесса, и высокое качество гербарного материала. Можно комбинировать эти два способа сушки: первые один - два дня растения сушатся под грузом, затем досушиваются в прессе.

Таким образом, чтобы получить хороший материал для изготовления гербария, в процессе засушивания растений надо соблюдать правильность выполнения следующих операций: аккуратная укладка растений в рубашки; регулярная замена прокладок, их достаточное количество в прессе; оптимальный уровень стяжки пресса; соблюдение правил сушки.

Растения в прессах высыхают неодновременно. Высохшие растения вынимают, остальные досушивают.

Сушка растений с ее частым переключением пресса и проветриванием большого числа прокладок требуют известного усердия и настойчивости. Тем не менее, только эта работа обеспечивает получение хорошего гербария. Пренебрежение ею сводит на нет усилия, затраченные на сбор растений в природе.

### **3.6 Определение гербарных образцов и описание растений**

Одной из основных задач практики является определение собранных во время экскурсий растений. Определить растение - значит, установить название вида и его систематическое положение.

Определить, или идентифицировать, растение - значит установить его

правильное научное название и, следовательно, его принадлежность к определенному виду, роду, семейству, порядку, классу, отделу в классификации растений, т. е. его место в системе растительного мира.

Крайне важно правильное определение видов растений в научных исследованиях. Ценность труда по определению химического состава растения, интенсивности его дыхания, продуктивности фотосинтеза, особенностях онтогенеза и др. ничтожна, если растение неверно определено.

Великий Карл Линней, как всегда точно и кратко, сформулировал мысль о необходимости знания правильных наименований растений: «Если не знаешь названий, то теряется и познание вещей» [Линней, 1889, с. 143].

При определении последовательно узнают отдел, класс, семейство, род и, наконец, вид растения. Определение ведется на основании морфологического строения вегетативных (корень, стебель, лист) и генеративных (цветок, соцветие, плод) органов растений. Чем полнее представлены органы растения, тем легче его определить. Лучше определять свежесобранные растения.

Определение растений базируется на том, что каждый вид обладает рядом постоянных признаков, совокупность которых свойственна только ему и не встречается в данной комбинации у других видов. Отсюда вытекают два условия, без которых определение невозможно или затруднено:

для определения надо иметь все растение с вегетативными и репродуктивными органами, семенами и плодами или, для древесных растений и крупных трав, части всех его основных органов;

надо знать основы морфологии растений, разбираться в структуре растений и знать морфологическую терминологию, призванную описывать многообразие внешних форм вегетативных и репродуктивных органов.

Для определения растений служат специальные справочники-определители, иногда называемые «Флорами» той или иной территории.

Основными определителями растений Приморского края являются:

1. Комаров В.Л. Определитель растений Дальневосточного края / В.Л. Комаров, Е. Н. Клобукова-Алисова. - Л. АН СССР, 1931-1932. - Т. 1-2.

2. Воробьев Д.П. Определитель растений Приморья и Приамурья. / Д.П. Воробьев, В.Н. Ворошилов, П.Г. Горовой. - М.;Л.: Наука, 1966.

Ворошилов В.А. Определитель растений Советского Дальнего Востока В.Н. Ворошилов. - М.: Наука, 1982.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока / под ред. С.С. Харкевича. - Л.: Наука, 1985-1996. - Т. 1-8.

Для определения растений служат специальные таблицы (их называют также ключами для определения), которые имеются в предназначенных для этого книгах-определителях или в справочниках о видах растений той или иной территории.

В определителях, помимо таблиц для определения, приводятся довольно подробные описания видов растений, сведения о географическом распространении, экологической приуроченности, часто о полезных свойствах видов, полные номенклатурные цитаты, синонимика и пр.

Каждый вид растений обладает только ему свойственным сочетанием признаков, каждый из которых в отдельности может быть присущ и другим видам. Это относится к таксонам любого ранга - родам, семействам и т. д. Таблицы для определения построены таким образом, чтобы в них были заключены все возможные сочетания признаков определяемой группы растений. Определение состоит в последовательном выборе комплекса признаков, соответствующих конкретному растению. Пример краткого определителя (ключей) для высших растений приведен в разделе 6 пособия.

Таблицы имеют форму дихотомических ключей, состоящих из пронумерованных ступеней. Номер ступени помещается на левой полосе страницы с текстом. Каждая ступень включает два взаимоисключающих признака или комплекса признаков (диагнозов) - тезу и антитезу. Антитеза обозначается на левой полосе страницы знаком тире «-», или же цифрой «0», звездочкой, иным условным символом; иногда повторяется номер ступени с каким-либо условным символом, например, «3\*» и т. п.

Сущность определения состоит в том, что последовательно, начиная с первой

ступени, устанавливается, какой из диагнозов - теза или антитеза - подходит определяемому растению. Выбрав соответствующий диагноз, надо посмотреть, какой номер (цифра) стоит напротив него на правой полосе страницы. Он указывает, к какой ступени следует перейти в дальнейшем. Здесь повторяется процедура выбора диагнозов, представленных в тезе и антитезе. Этот процесс повторяется до тех пор, пока напротив диагноза тезы или антитезы не будет приведено название определяемого таксона - вида, рода, семейства и т. д.

**Например:**

Теза                    1 Растения размножающиеся спорами ..... 2  
 Антитеза - Растения размножающиеся семенами.....3

Необходимо внимательно прочесть тезу и антитезу и выбрать признак, которому соответствует определяемое растение. Справа от признаков тезы и антитезы стоят цифры, указывающие номер ступени, к которой надо обратиться, чтобы продолжить определение. Результат определения (русское и латинское название, класса, семейства, вида) выделяется в конце тезы или антитезы жирным шрифтом.

Например:

- 75. Цветки крупные, одиночные или в кистях не более 15, белые или красные, с торчащим столбиком. Тычинок 10. Листья плотные, кожистые .....50. **Pyrolaceae - Грушанковые.**
- Цветки мелкие, лепестки пурпурные, в многоцветковых кистях .....65. **Lythraceae - Дербенниковые.**

Определители составлены по нисходящим от общих признаков - к частным. Сначала определяют отдел, к которому относится растение, затем устанавливают семейство, род и вид, русские и латинские названия.

Успешное овладение разделом систематики зависит не только от знания признаков тех или иных культурных и дикорастущих видов растений, но и от знания их латинских и русских научных названий.

Для изучения латинских названий растений необходимо знать основы латинского языка, изложенные в разделе 7 учебного пособия.

Обучающимся необходимо выучить научные названия семейств и видов растений района практики. Список видов представлен в приложении 5.

Прежде чем приступать к определению растений, надо внимательно изучить структуру определителя. Возможные варианты построения определителей таковы:

1. Определитель начинается с таблицы для определения семейств растений всех таксонов более высокого ранга; после определения семейства, далее последовательно переходят к определению родов и видов.
2. Определитель начинается с таблиц для определения крупных таксонов - отделов, классов; после установления принадлежности определяемого растения к одному из них, переходят к определению семейств, родов, видов.
3. Определитель начинается с таблиц для определения родов растений; такое построение определителя чаще встречается в тех случаях, когда он предназначен для определения сравнительно небольшого числа видов.

В таблицах для определения семейств (и таксонов более высокого ранга) рядом с их названиями нередко указываются номера страниц книги, где даны таблицы для определения их родов. В целом же все семейства имеют порядковый номер, по которому установить их место в тексте не составляет труда. Роды в таблицах для их определения также имеют собственные порядковые номера.

В таблицах для определения видов после соответствующего диагноза и названия вида, как правило, приводятся сведения о жизненной форме, времени спороношения, цветения и плодоношения, экологической приуроченности, частоте встречаемости, географическом распространении, иногда и о важнейших полезных свойствах. В некоторых определителях сведения такого рода содержатся в списке видов после таблиц для определения, где указаны только их названия.

Некоторые виды, роды и, особенно, семейства упоминаются в соответствующих таблицах для определения дважды и более. Это связано с искусственностью дихотомических ключей, допускающих только альтернативный выбор диагнозов, тогда как в конкретных случаях таксоны могут

отличаться известной вариабельностью отдельных признаков.

Независимо от степени сложности и качества определителей все начинающие испытывают серьезные затруднения при определении растений, особенно если осваивают навыки определения самостоятельно. Трудности проистекают не от неумения пользоваться дихотомическими таблицами (этим быстро овладевает каждый), а от неумения разобраться в признаках растений. Поэтому нелишне еще раз напомнить, что перед началом определения надо хорошо усвоить значение основных морфологических терминов и понятий и выполнить полные описания нескольких растений по приведенному выше плану.

Из важнейших практических советов дополнительно можно выделить следующие:

1. Хорошим средством овладения навыками и приемами определения является определение известных видов растений (хотя бы по их русским названиям). Эти растения по возможности должны иметь крупные цветки, не требующие для своего анализа препарирования с помощью лупы, игл, пинцетов и т. п. В этом случае навыки выбора правильного диагноза усваиваются «от обратного»: определяющий движется в обратном направлении по ступеням таблицы и уточняет для себя значение морфологических терминов.

Затем следует заняться определением растений также известных, но с мелкими цветками, нуждающимися для изучения в препарировании и использовании увеличительных луп. Достаточно твердо усвоив практические навыки определения, можно приступать к определению неизвестных растений.

2. При определении целесообразно делать черновые записи его хода, т. е. отмечать последовательность выбранных ступеней, особенно если в определителе отсутствуют ссылки на исходную ступень. Поскольку начинающие делают поначалу много ошибок, такие записи облегчают поиск ступени, на которой диагноз был выбран неверно, не прибегая каждый раз к определению «с нуля».

Встретившись с незнакомым термином, надо выяснить его значение по



справочникам, словарям (они могут быть в определителе!), учебным пособиям.

В каждой ступени должны быть внимательно прочитаны оба диагноза - и теза, и антитеза. Даже если диагноз тезы вполне соответствует признакам определяемого растения, содержащийся в антитезе диагноз утвердит уверенность в правильном выборе. В целом же, только сопоставление диагнозов тезы и антитезы позволяет установить, какой из комплексов признаков подходит растению.

Решение о выборе одного из двух альтернативных диагнозов следует принимать на основании полного совпадения всех перечисленных в нем признаков с признаками определяемого растения. Если хотя бы один из признаков в диагнозе не соответствует признакам определяемого растения, от выбора данного диагноза надо отказаться.

Если по ходу определения выясняется, что ни один из альтернативных диагнозов не подходит определяемому растению полностью, то причинами этого могут быть (перечисленные причины надо исключать последовательно):

ошибка в выборе диагноза сделана на одной из предыдущих ступеней и определяющий находится на ложном пути ^ определение следует начинать заново;

взятый для определения экземпляр вида растения недостаточно полный (имеет не все необходимые для определения органы, что не позволяет произвести правильный выбор диагноза) или нетипичный (из-за поражения инфекциями, экстремальных условий существования и пр.) ^ надо использовать для определения более полный и типичный экземпляр растений этого вида; избежать этого можно также имея при определении несколько экземпляров каждого вида, сличение которых позволит установить постоянные признаки вида; определяемое растение отсутствует в определительных таблицах (например, при попытках определять культурные растения по определителям для дикорастущих, или при определении новых заносных видов, пока не включенных в определители для данной местности, или же при использовании определителей, не рассчитанных на флору данного региона и пр.) ^ необходимо использовать более

полные, соответствующие данной территории или специальные определители;

- определяемое растение является спонтанным гибридом и имеет признаки обоих родительских форм.

7. При серьезном затруднении в выборе тезы или антитезы (например, когда отсутствуют необходимые зрелые плоды, не известно строение подземных органов у трав, не ясно, образует ли растение кратко живущие вегетативные органы - надземные и подземные столоны, зимующие почки и т. п. или же когда оба диагноза ступени частично подходят) дальнейшее определение проводят по двум путям - и от тезы, и от антитезы. Обычно довольно быстро становится ясным, какой из путей является ложным: здесь в диагнозах начинают встречаться полностью не соответствующие растению признаки.

Так, в тезе и антитезе могут противопоставляться растения с белыми и желтыми венчиками цветков, тогда как у определяемого растения цветки с лиловыми венчиками и т. п.

8. Перед началом определения растения целесообразно разложить на группы по степени сходства репродуктивных органов (цветков, плодов и пр.), выделить растения, принадлежность которых к какому-либо семейству несомненна, и определять затем растения по группам. Это ускорит процесс.

Результаты определения видов растений, собранных на экскурсиях, заносятся в дневник после описания каждой экскурсии.

### **3.7 Морфологическое изучение и описание растений**

Прежде чем приступать к определению растения, его следует тщательно изучить.

Анализ морфологических признаков растений требует определенного навыка. Для его приобретения необходимо сделать детальное описание 10 - 15 растений разных таксономических групп. Для выполнения описаний следует брать травянистые растения. Это связано с тем, что анализ признаков растений и описания растений выполняются до их определения по собранным на экскурсиях

образцам, описание же древесных растений следует проводить в основном на экскурсии. Для древесных растений важны такие признаки, как архитектура кроны и характер нарастания побегов в разных ее частях, особенности корки и перидермы на разновозрастных ветвях и др. Кроме того, полное описание многих древесных растений умеренной зоны требует наблюдения за ними в течение всего вегетационного сезона, поскольку им свойственно раннее цветение до распускания листьев.

План морфологического описания приведен в приложении 6.

Для описания выбираются виды тех растений, которые в данный момент вегетационного сезона обладают всеми необходимыми для составления полного описания органами. Сведения о биологических и экологических особенностях должны основываться на результатах собственных наблюдений во время экскурсий. Морфологический анализ и описание растений сопровождается зарисовками внешнего облика растений и более детальными рисунками их важных частей - цветков и их частей, плодов и пр.

При анализе признаков растений для составления их описаний надо пользоваться учебной и справочной литературой по морфологии растений, словарями ботанических терминов, атласами по морфологии растений. Часто краткие морфологические справочники имеются в определителях растений.

В качестве образца морфологического описания приводится характеристика широко распространенного сорно-лесного растения чистотела большого, часто встречающегося в лесах, садах, лесополосах, городских парках, близ жилья, в огородах, и в иных более или менее тенистых сорных местах (рис. 8).

### **ОБРАЗЕЦ морфологического описания растения**

*Chelidonium majus L. - Чистотел большой*

*Семейство Papaveraceae Juss. - Маковые*

*Многолетнее травянистое короткокорневищное растение высотой от 25 до 80 см. Все растение покрыто редкими волосками или голое, его надземные части содержат остро пахнущий оранжевый млечный сок.*



Рис. 8 Морфологическое строение Чистотела большого - *Chelidonium majus* L.

*Корневая система стержневая, с многочисленными боковыми корешками на стержневом корне. Корневище короткое, вертикальное, несущее вегетирующие побеги и почки возобновления.*

*Надземные побеги прямостоячие, полурозеточные, разветвленные выше середины удлиненной части побега. Стебли зеленые, округлые.*

*Листорасположение спиральное (очередное). Листья сверху зеленые, снизу сизоватые, от 7 до 20 см длины и от 2.5 до 9 см ширины. Нижние листья побегов собраны в розетку и имеют черешки от 2 до 10 см длины, стеблевые листья на удлиненной средней части побега сидячие. Все листья непарноперисторассеченные с почти супротивными расставленными парами боковых сегментов, размеры которых увеличиваются по направлению к наиболее крупному непарному конечному сегменту.*

*Сегменты листьев от 1,5 до 6 см длины и от 1 до 3 см ширины, округлые или округло-яйцевидные, в основании с добавочной лопастью в виде ушка, избегающие на ось листа, цельные или иногда с нижней стороны глубоко надрезанные. Конечный сегмент листа более или менее глубоко надрезан на 3 доли, реже цельный. По краю сегменты листьев неравномерно городчато-зубчатые.*

*Соцветие - зонтики из 3 - 7 цветков на концах главного побега и его боковых ветвей - паракладиев. Цветки на цветоножках от 0,5 до 2 см длины.*

*Цветки правильные (актиноморфные), с двойным раздельнолепестным околоцветником. Цветоложе точечное. Чашечка состоит из двух выпуклых округлых, опадающих при распускании цветков желтовато-зеленоватых чашелистиков. Венчик желтый, из 4 округлых лепестков 10 - 15 мм в диаметре. Тычинки многочисленные, по длине вдвое короче лепестков.*

*Пестик примерно равен по длине тычинкам, с линейной верхней завязью и сидячим выемчатым или лопастным рыльцем. Гинецей паракарпный из двух плодолистиков.*

Формула цветка \* С<sub>6</sub><sup>∞</sup>о4j<sup>(3)</sup>(2).

*Плод - длинная стручковидная коробочка с одним гнездом внутри. Коробочка вскрывается двумя створками снизу вверх. Ее длина от 3 до 6 см, ширина - от 2 до 3 мм. Семена около 1,5 мм длины и 1 мм ширины, многочисленны, яйцевидные, черно-коричневые, блестящие, с белым гребневидным придатком, расположены на стенках завязи в 2 ряда. Цветоножки при плодах удлиняются до 5 см.*

*Цветки опыляются насекомыми. Цветет в V - VII, плоды созревают в VI - VIII. Семена распространяются муравьями (мирмекохор).*

*Обитает повсеместно по сорным местам в пойменных лесах в лесополосах, садах и огородах Приморского края. Предпочитает затененные и увлажненные участки с богатыми черноземными почвами. Растет группами, иногда образует крупные по площади куртины, заросли. Млечный сок сильно ядовит.*

Приступая к практике, следует повторить характеристики ведущих семейств по учебной литературе, уточнить и усвоить все важнейшие признаки строения вегетативных и репродуктивных органов относящихся к ним растений. Тщательно проанализировав основные признаки семейств у конкретных их представителей, в конечном итоге можно безошибочно устанавливать принадлежность растений к ним на ботанических экскурсиях, не прибегая к помощи определителей.

В последующей работе по определению растений после приобретения известного навыка в анализе их морфологических признаков можно отказаться от подробных описаний. Однако предварительный морфологический анализ и установление главных отличительных черт всех органов растения является непременным условием успешного определения.

### **3.8 Монтировка гербария**

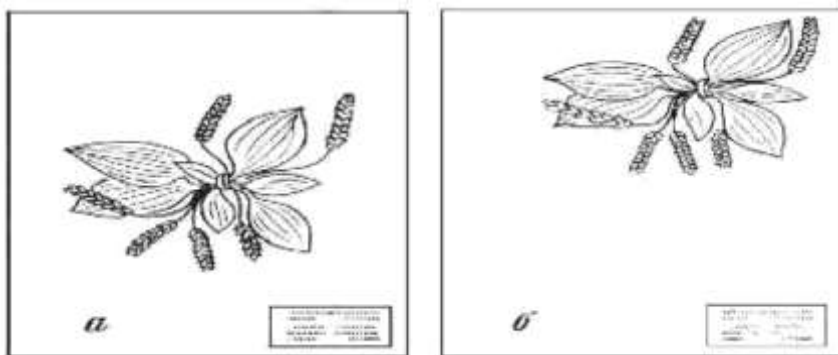
Изготовление гербария состоит в монтировке, т. е. креплении сухого

растения к гербарному листу, и в замене полевой этикетки на постоянную (чистовую).

Высушенный гербарий необходимо смонтировать на листах плотной бумаги белого или любого неярко цвета. Могут быть использованы немятая оберточная, рисовальная бумага, обои и пр. Не следует монтировать на глянцевой бумаге.

Для монтировки гербария берется плотная бумага размером 42x28 см (формат А-3). На один лист монтируют растение одного вида. Мелких экземпляров берут несколько - так, чтобы они заполнили лист. Крупные растения можно разделить на два или несколько листов.

Размещение засушенных растений на гербарном листе должно отвечать требованиям красоты, удобства длительного хранения и возможности их исследования с помощью штативных луп. Стопка из гербарных листов в ячейке гербарного шкафа должна быть более или менее равномерной толщины, поэтому размещать растения следует по возможности так, чтобы их толстые части располагались ближе к краям листа (например, как на рис. 9).



**Рис. 9** Размещение растений на гербарном листе (по Д. Бридсон и Л. Ф. 1995) а - правильное б - не правильное

Растение размещают на листе по возможности так, чтобы оно сохраняло свой естественный вид, но можно сгибать побеги и даже поворачивать корни вверх (рис. 10).

#### **Рис. 10** Способы монтировки растений

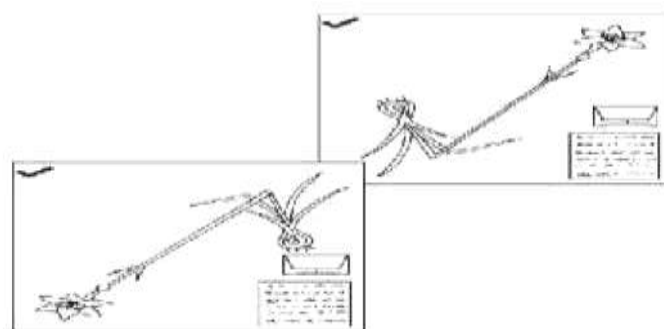
Мелкие части растений прикрепляют к листу полосками смазанной клеем бумаги или липкой лентой, пластырем. Крупные части прикрепляют нитками.



При этом нельзя оставлять на нижней стороне листа крупных стежков-петель. Завязывать узлы надо над растением, каждый раз отрезая нитку. Проверив прочность прикрепления растения, лист поворачивают и следят, чтобы ни одна часть растения не отвисала.

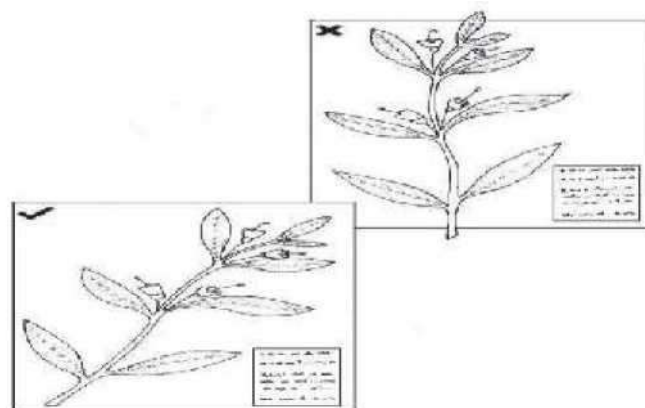
Согнутые при сушке растения могут быть положены на лист и так, что их корни окажутся вверху, если иначе их разместить не удастся (рис. 11, 12).

Мелкие растения располагают на листе более или менее равномерно, но класть их при этом корнями вверх или вбок не следует. Если относительно мелких растений недостаточно для равномерного покрытия листа или же имеется только один экземпляр, то размещать их (его) надо не в центре листа, а ближе к краям, лучше к правому верхнему. Нарушая «эстетику», такое расположение обеспечивает не только лучшую доступность закрепленного растения для исследования, но и более равномерную толщину гербарной пачки.



**Рис.11** Правильное размещение растений на гербарном листе (по Д. Бридсон и Л. Ф.





**Рис. 12** Размещение растений на гербарном листе (по Д. Бридсон и Л. Форману, 1995):  
неправильно

Выпавшие при монтировании семена, плоды и др. мелкие части растений помещают в бумажные конвертики и приклеивают их на свободные места гербарного листа.

Существуют разные способы монтировки сухих растений на гербарном листе. Главное требование к ним - обеспечивая надежность прикрепления, они не должны ускорять ветшание гербарных образцов. Наилучший метод монтировки таков: наиболее жесткие и толстые части растения пришиваются прочными нитками, его тонкие и нежные части прикрепляются узкими полосками бумаги; последним способом прикрепляются и нежные тонкие растения целиком.

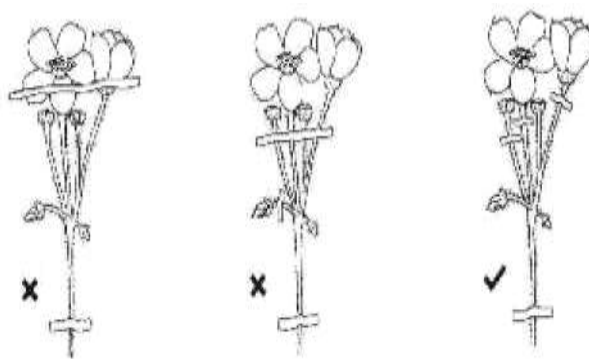
Пришивание растений производят следующим образом. Разместив растение (растения) на листе бумаги, сдвигают лист на край стола. Иглу с толстой ниткой (предпочтительно оттенков зеленого цвета) продевают сбоку от стебля или корня сквозь лист так, чтобы конец нити длиной 5 - 10 см оставался поверх листа. Затем выводят иглу обратно на верхнюю сторону гербарного листа с другой стороны стебля или корня, причем, не строго против места входа иглы, а наискосок, через несколько миллиметров. После этого поверх стебля или корня завязывают прочный двойной узел и аккуратно обрезают концы нити. Во многих случаях достаточно прикрепить растение к листу в двух - трех местах, и оно будет хорошо держаться на нем, т. е. не болтаться и не высываться за его края. Не следует делать слишком много узлов, поскольку «намертво» пришитое и при этом хрупкое сухое растение при малейшем изгибе гербарного листа легко

ломается.

Важнейшее правило при пришивании растений - не протягивать нить на нижней стороне листа от узла к узлу. В гербарной пачке листья лежат друг на друге, так что оставленные снизу стежки нити цепляются за части растения нижнего листа, крошат их (особенно листья, цветки, верхушки побегов), что приводит образец в полную негодность.

Прикрепление тонких и нежных частей растений или растений целиком осуществляется с помощью предварительно подготовленных полосок проклеенной бумаги или полосками непроклеенной бумаги с помощью клеящих карандашей (тюбиков). Бумагу режут полосками 2 -5 мм ширины, полоски делят на отрезки нужной длины. Проклеенную бумагу смачивают на концах водой, непроклеенную - смазывают клеем. Клеящими концами полосок фиксируют растения или их части на гербарном листе. При этом нужно следить, чтобы клеящие концы отрезка соприкасались только с бумагой гербарного листа, нельзя приклеивать бумажные полоски к самому растению. Нельзя также фиксировать полосками верхушки листьев и тонких побегов, располагать их поперек цветков: это быстро ведет к их облому. Образцы крепления растений даны на рис. 13 и 14.

Фиксация растений и их частей с помощью полосок бумаги должна быть умеренной. Нет нужды в закреплении каждого листа, цветка или ветви растения. Как и в случае избыточного закрепления нитками, это дает обратный эффект - быструю поломку гербарного образца.



**Рис. 13** Прикрепление растений к гербарному листу (по Д. Бридсон и Л. Форману, 1995):

v - правильно x - неправильно

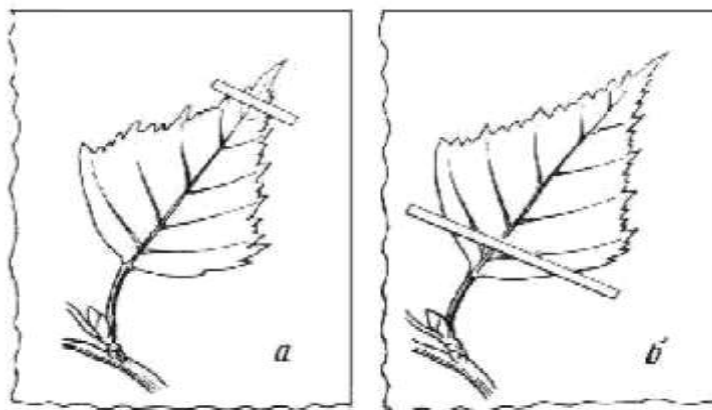


Рис. 14 Прикрепление растений к гербарному листу (по А. К. Скворцову, 1977): *а* - неправильно, *б* - правильно

После закрепления чистовой этикетки и сухого растения (растений) в свободных местах по краям гербарного листа приклеивают или прикрепляют степлером пакетики с семенами, плодами, запасными цветками, листьями и др. Размер пакетиков определяется размером сохраняемых частей. Приклеивание пакетиков производится в развернутом виде, их нижней стороной. Затем в пакетик помещаются части растения, после чего он сворачивается. Иногда, при сильно выпуклых семенах, плодах и пр., требуется сколоть его края иглой или скрепить канцелярской скрепкой.

Трудно поддающиеся фиксации очень мелкие растения (например, низмянка некоторые виды из рода болотница - *Eleocharis parvula*, *E. acicularis* и др.) могут быть полностью помещены в достаточный по размеру конверт или пакет, который и прикрепляется к гербарному листу.

Особо следует остановиться на покрытии гербарного листа сверху прозрачной или полупрозрачной бумагой, целлофаном и т. п.

С такими образцами демонстрационного или учебного гербария студенты впервые знакомятся на лабораторных занятиях по ботаническим дисциплинам. Растение защищено в таком случае специальным листом, приклеенным снизу вдоль левого края гербарного листа или, реже, по периметру листа.

В ряде случаев такая защита необходима, если, например, гербарий часто используется для показа или работы, или если растения очень нежны и хрупки, распадаются на части при высыхании (так, у некоторых видов происходит осыпание листьев в гербарии), или же если растения обладают летучими семенами и плодами, «расползающимися» из гербария (виды тополя, рогоза, кипрея, многие сложноцветные). Особенно трудно сохранить в гербарии ветви ели (*Picea sp.*) и соцветия - початки рогозов (*Typha sp.*): первые полностью теряют хвою, у вторых при длительном хранении полностью облетают плоды. Можно закрыть эти органы приклеенными над ними по периметру полосками прозрачного материала (кальки, целлофана), часть хвои и плодов надо при этом сохранить в пакетике.

последнее время иногда используется помещение гербарных листов в прозрачные файлы формата А3.

целом же, для большинства растений, гербаризируемых для хранения в научных коллекциях, дополнительная защита в виде особого покровного листа не требуется.

Гербарий мхов хранится в чистовых пакетах обычного типа из плотной светлой бумаги с прикрепленной (наклеенной или приколотой степлером) на их лицевой стороне этикеткой. Такие пакеты впоследствии или хранятся в специальных ящиках, или наклеиваются на гербарные листы меньшего

формата (в 2- 4 раза меньше стандартного листа для сосудистых растений). В последнем случае этикетка может быть прикреплена к гербарному листу, а сам лист должен быть из более плотной бумаги или тонкого картона.

Смонтированные гербарные листы закладывают в сухие рубашки и в таком виде хранят. Для длительного хранения его лучше поместить в картонные папки или же, объединив в пачки по 12-15 листов, обернуть в плотные рубашки переложить листами картона.

папке растения располагают в систематическом порядке: споровые растения по отделам, а цветковые по семействам в последовательности, соответствующей расположению их в определителе.

### **3.9 Составление систематического списка растений и его анализ**

Подведение итогов учебной практики проводится студентами самостоятельно. Составление простейших аналитических таблиц на основе сводного систематического списка растений, изученных в период практики, направлено на уяснение характерных особенностей видового состава флоры района прохождения практики и на развитие навыков научного анализа результатов полевых исследований.

Составление систематического списка растений, определенных и собранных в период учебной практики, является важным завершающим этапом ее прохождения. Он составляется в форме таблицы и суммирует все сведения о растениях, приобретенные в период практики: как результаты собственных наблюдений, так и результаты работы с определителями, справочниками и пр.

Растения в списке группируются в семейства, расположенные в том систематическом порядке, который принят в определителе, используемом при прохождении практики (это должно быть отражено в пояснении или примечании к списку). В расположении родов и видов вполне приемлем алфавитный порядок их латинских названий в связи с небольшим числом соответствующих таксонов в итоговых материалах.

Номера растений в списке и на гербарных листах должны совпадать (табл.5).

**Флористический список района сбора гербарного материала**

№	Семейство	№/№	Вид
1	2	3	4
1.	Лютиковые	1	Лютик ползучий - <i>Ranunculus repens</i>
		2	Ветреница удская - <i>Anemone udensis</i>
		3	Калужница болотная - <i>Caltha palustris</i>
2.	Розоцветные	4	Земляника восточная - <i>Fragaria orientales</i>
		5	Реняцок волосистый - <i>Agrimonia pilosa</i>

ФГБОУ ВО «Приморская ГСХА»  
ИЗиАТ  
ГЕРБАРИЙ  
Травянистых растений  
собиран студентом  
(фамилия,  
инициалы) \_\_\_\_\_  
(место сбора) \_\_\_\_\_  
200... году

**Составленный список растений помещают в указанную папку.**

**На папке должна быть общая этикетка следующего образца (рис.15).**

**Рис. 15** Образец заполнения общей этикетки

**Анализ систематического списка проводится с помощью дополнительной информации, полученной в ходе экскурсий и занесенной в дневник, с применением различного рода сокращений.**

**Так, например, в графе «Фенологическая фаза» требуется указать состояние растения во время его наблюдения на экскурсии и сборов в гербарий.**

**Для этого используются общепринятые условные обозначения:**

**— вегетация до цветения, прегенеративная; t - скрытая**

**бутонизация;**

ft - открытая бутонизация; э -  
зацветание, начало цветения;

О - полное цветение;

с - отцветание, конец цветения;

+ - созревание плодов, семян;

#, ~ - рассеивание плодов, семян;

- вегетация после цветения и рассеивания плодов, семян, постгенеративная.

в графе «Жизненная форма» требуется указать принадлежность вида растений к определенному типу или классу жизненных форм растений. Для этого можно пользоваться сокращениями их названий:

Д - дерево,

К - кустарник,

Кч - кустарничек,

Пк - полукустарник,

Пкч - полукустарничек,

Мн - многолетняя трава,

Дв - двулетняя трава,

О - однолетняя трава.

Если растение относится к группам (рядам) лиановидных или стелющихся (простратных) жизненных форм, это указывается с помощью соответствующих слов перед условным сокращением: «Лиановидный К.», «Стелющийся Кч.» и т. п. Также можно отметить вечнозеленость растений: «Вечнозеленое Д.» и т. п. (отмечать, что растения листопадные, нет необходимости, поскольку их абсолютное большинство).

Некоторая часть собранных и загербаризированных растений может остаться из-за объективных трудностей неопределенной или определенной только до семейства или до рода, однако наблюдения над этими видами во время экскурсии проведены и необходимые сведения для заполнения граф таблицы имеются. Такие виды растений могут быть помещены в список под номерами, соответствующими номеру гербарного листа после внесения в список видов, систематическая принадлежность которых определена.

После заполнения сводного систематического списка видов, изученных в период прохождения учебной практики, необходимо выполнить ряд проектных заданий, способствующих более глубокому осмысливанию итогов практики.

### ***Проектное задание 1***

***Цель проектного задания*** - анализ систематического разнообразия растений, изученных при прохождении практики.

***Методика выполнения проектного задания.*** Для установления систематического разнообразия, используя данные сводного систематического списка, заполнить таблицу видового богатства семейств, где расположить их в порядке убывания числа видов.

Таблица 6

<b>Видовое богатство семейств растений</b>			
№	Название семейства	Число видов	В % от общего числа изученных видов
1	Сложноцветные	15	17,8
2	Злаковые	12	14,3
	Всего		

### ***Проектное задание 2***

***Цель проектного задания*** - анализ биоморфологического разнообразия растений, изученных при прохождении практики.

***Методика выполнения проектного задания.*** Для установления биоморфологического разнообразия, используя данные сводного систематического списка, заполнить таблицу количественного богатства основных типов жизненных форм (табл. 7).

Таблица 7

### **Видовое богатство типов жизненных форм растений**

### ***Проектное задание 3***

***Цель проектного задания*** - анализ экологической приуроченности растений, изученных при прохождении практики.

***Методика выполнения проектного задания.*** Для установления



№	Фенологическая фаза	Число видов	В % от общего числа изученных видов
1	Прегенеративная вегетация	18	21,4
2	Бутонизация	5	5,9
всего			

экологической приуроченности растений, используя данные сводного систематического списка, заполнить таблицу количественного богатства видов в основных типах изученных местообитаний (табл. 8). К таковым (в зависимости от полноты их представленности в месте прохождения практики) можно отнести: степные, луговые, болотные, водные, околородные, лесные, сорные и др. Отбор типичных местообитаний следует произвести самостоятельно, изучив полевой дневник.

Таблица 8

**Экологическая приуроченность изученных растений**

№	Местообитания	Число видов	В % от общего числа изученных видов
1	Луговые	26	7,1
2	Водные	13	4,2
Всего			

**Раздел 4 ОБЩАЯ ЧАСТЬ**  
**МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

Морфология растений рассматривает внешнее строение органов высших растений, главным образом, цветковых. Цветковые, или покрытосеменные -

наиболее высоко организованная группа растений, господствующая на Земле как по числу видов, так и по их роли в ландшафте и в хозяйстве человека.

Разбираться в многообразии форм студент учится, главным образом, на лабораторных занятиях и, особенно, в период летней практики, когда студент приучается наблюдать растения в естественной обстановке. На занятиях студенты изучают основные закономерности морфологии и разнообразие в строении органов цветковых растений, осваивая при этом главнейшую терминологию. В период летней практики они знакомятся с приемами определения и с признаками нескольких наиболее распространенных семейств.

Прежде чем приступить к определению, студент должен получить вполне точное представление о его морфологических признаках, проанализировать их и составить описание. Составление достаточно подробных описаний имеет методическое значение и потому рассматривается как обязательная часть курса. В процессе составления описания студент знакомится с разнообразием форм и получает навыки правильного употребления терминов.

Изучая детали строения растения, необходимые для его определения, студент развивает в себе наблюдательность и способность анализировать. За этой важной частью работы не следует забывать о конечной цели - знакомстве с растением в целом как с организмом, строение которого тесно связано с определенными условиями существования.

Одной из отличительных особенностей высших растений можно считать расчленение их тела на органы. Все органы растения условно подразделяют на две группы: вегетативные, которые служат для поддержания индивидуальной жизни; и генеративные, обеспечивающие сохранение вида в потомстве. К

вегетативным органам высших растений относят побег и корень, к генеративным - цветок, плод и семя (приложение 7).

### **Корни и корневые системы**

Анализируя корневые системы у растений разных жизненных форм, необходимо выяснить следующие вопросы: происхождение корневой системы  
количественные признаки (длина корней, их диаметр, степень разветвленности, глубина проникновения в почву) соотношение системы главного корня и системы придаточных корней по количественным признакам  
направление корней разных групп (вертикально вниз, косо, горизонтально, вертикально вверх)  
специализация корней в пределах системы (корни скелетные, запасающие, всасывающие, втягивающие) расположение корней разных типов в пределах растения динамика развития корневой системы  
способность корней к образованию придаточных почек и побегов.

### **Побеговые системы**

Морфологический анализ побеговой системы растения целесообразно начинать с характеристики составляющих ее моноподиальных побегов. Для этого необходимо решить следующие вопросы:

чем завершается деятельность верхушечной меристемы моноподиального побега - образованием цветка, отмиранием или паренхиматизацией из скольких элементарных побегов он состоит

в течение какого времени функционирует верхушечная меристема моноподиального побега (1,2,3 года) какова длительность жизни растущего побега или его частей

### **Цветок**

Морфологический анализ цветков на практике занимает большое место. Для этого необходимо научиться определять структурный тип цветка, составлять его формулу, диаграмму, выявить детали строения, приспособительные особенности.

Приступая к анализу необходимо: составить список растений, изученных на экскурсии собрать бутоны или полностью распустившиеся цветки выяснить тип сложения лепестков выснить пространственное расположение частей цветка выснить диагностические признаки цветков отличающие отдельные семейства, роды, виды растений выявить структурные приспособления к опылению

### **Соцветия**

На практике в ходе экскурсий, при определении растений и при выполнении самостоятельной работы необходимо вспомнить описательной классификацией соцветий. Составляя полное морфологическое описание растений необходимо детально проанализировать структуру соцветий и охарактеризовать их, установив: тип (простые, сложные)

его название (кисть, двойная или сложная кисть)

характер олиственности (фрондозные, брактеозные)

форму соцветия в целом (колосовидная, щитковидная метелка)

характер осей (повислые, прямостоячие, изогнутые)

число и расположение цветков и другие признаки.

### **Морфологические особенности плаунов, хвощей и папоротников**

Изучение высших споровых растений на практике ограничено обычно задачей сбора гербарного материала и определения некоторых видов в полевых условиях по строению надземных органов. Для достижения этой цели у хвощей и плаунов изучают целые надземные побеги и их системы, а у папоротников - только листья (вайи), т.е. степень расчленения листовой пластинки, форму перьев, расположение и строение органов спороношения (сорусов, спорангиев и спор).

Для определения жизненных форм папоротников необходимы знания о строении их подземных органов - корневищ. Для этого необходимо обратить внимание на то, как расположены вайи папоротника - плотными группами

(розетками) или поодиночке. В первом случае - это короткокорневищные розеточные формы (кочедыжники, щитовники, многорядник), во втором случае - длиннокорневищные безрозеточные (орляк, фегоптерис, голокучники).

Для более детального изучения и анализа желательно выбрать широкораспространенные виды, не включенные в число охраняемых и редких видов.

## **ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ**

Растение, как и всякий другой организм, неотделимо от внешних условий, в которых оно существует. Особенно сильно эта зависимость проявляется из-за малой подвижности растения и большой поверхности соприкосновения надземной его массы с воздухом, а подземной - с почвой. Вся жизнь растения протекает постоянной и закономерной перестройке в зависимости от вечно меняющейся среды обитания.

Закономерности роста, развития, формообразования у растительных организмов во взаимодействии с факторами внешней среды изучает наука экология. Термин «экология» был введен Э. Геккелем в 1866 году.

Между растением и средой существует взаимное влияние. Экология изучает не только влияние отдельных факторов среды на растение, но и влияние растений на климат, почву и т. д. Общеизвестно, например, влияние лесов на климат региона. Уничтожение их в значительной степени изменяет климат. Огромно влияние растений на почвообразовательные процессы, структуру почвы, ее химизм, микрофлору, режим фунтовых вод.

Взаимодействие растений и среды выражается влиянием факторов внешней среды на жизненные процессы растений и на их морфологические и анатомические особенности.

Экологические факторы очень разнообразны. Это световой, водный, температурный режим, состав и свойства почвы, движение и влажность воздуха,

географическое положение, влияние человека и животных организмов. Эти факторы взаимно связаны, и изменение одного влечет за собой изменение другого или целого комплекса.

Абиотические факторы характеризуют неживую природу, в которой обитает растение. К ним относятся:

- климатические факторы. Они представлены температурными условиями, почвенной и атмосферной влагой, световыми условиями и рядом других, зависящих от географических координат местности;
- почвенные (или эдафические) факторы. К ним относятся свойства почвы, особенности ее физического и химического состава;
- топографические факторы, связанные с особенностями рельефа.

На жизнь растений влияют и факторы живой природы, т. е. другие растения, животные, микроорганизмы. Эти факторы называются биотическими. К ним примыкают антропогенные факторы, связанные с влиянием на среду обитания растений деятельности человека. Следует также учитывать исторические факторы - это факторы времени, в течение которого складывались сообщества и приспособлялись к условиям окружающей среды.

Все перечисленные факторы тесно взаимосвязаны и составляют комплекс экологических условий, которые и определяют развитие тех или иных растений. Для того чтобы выяснить действие отдельного фактора, приходится изучать его влияние на растение отдельно, выделяя его из общего комплекса экологических факторов.

Трудно сказать, какие из экологических факторов оказывают наибольшее влияние на жизнь растений. Очень большое влияние на внешний облик растений и на внутреннюю структуру организма оказывают условия водоснабжения. Вода и свет имеют первостепенное значение для жизни растений. Только при наличии света и воды осуществляются все основные жизненные процессы у растений. Другие факторы также влияют на жизнь растений, но их влияние может осуществляться и косвенным путем, т. к. оно вызывает изменение первых двух факторов - водоснабжения и освещения.

Так различия в морфологической структуре растений, произрастающих на южной и северной экспозиции склонов, оказываются в конечном итоге связанными с приспособлением этих растений к различным условиям водоснабжения и освещения. Косвенным бывает всегда и действие на растения биотических и антропогенных факторов. Они также вызывают, прежде всего, изменения в водоснабжении и световом режиме (например, порубка леса или посадка нового насаждения).

По отношению к действию какого-либо одного фактора выделяют экологические группы растений.

### **Г руппы растений по отношению к режиму влаги**

Вода составляет до 90 % веса тела растения. Она входит в состав коллоидов цитоплазмы, обеспечивает протекание всех биохимических процессов в организме. Жизнедеятельность растений возможна только при наличии воды.

Водные растения издавна привлекали к себе внимание исследователей. Так, ученик и друг Аристотеля Теофраст Эрезосский (372-287 до н.э.) по внешнему виду подразделял растения на собственно водные, прибрежные, болотные и амфибийные. В начале XIX века датским ботаником- географом И.Скоу впервые был использован термин «гидрофиты» для обозначения растений, произрастающих в водной среде.

В дальнейшем появились другие наименования и толкования общего понятия «водные растения», но до настоящего времени ученые так и не пришли к единому мнению относительно предложенных дефиниций для произрастающих в воде растений.

Датский эколог Е.Варминг в 1901 выделил четыре группы растений исходя из их отношения к воде: гидрофиты ксерофиты, галофиты и мезофиты.

Г гидрофиты - растения водных и излишне увлажненных мест обитания  
Ксерофиты - растения сухих мест обитания, обладающие высокой засухоустойчивостью  
Мезофиты - растения, живущие в средних (достаточных)

условиях увлажнения.

Одной из первых сводок, посвященных описанию жизни пресных вод, была работа К. Ламперта в 1900 году, который впервые отметил, что «...цветковые водяные растения не представляют ничего целого в систематическом отношении, однако, необходимость приспособиться к определенным условиям водной жизни создает некоторые признаки, которыми они связываются в одну естественную биологическую группу». Согласно его классификации водные растения подразделены на следующие группы: растения с листьями, погруженными в воду; растения с листьями, плавающими на поверхности воды; растения, у которых часть побегов находятся в воде, другая - возвышается над водой.

Позже этот подход подразделения растений по степени их связи с водной средой в той или иной мере использовался в классификациях многих гидрботаников.

На основании этой классификации, с учетом дополнений, была построена схема экологических групп растений по отношению к воде (Рычин, 1948). Его классификация содержит 6 экологических групп растений по отношению к воде: ксерофиты, мезофиты, гигрофиты = гидрофиты, гидрогигрофиты, гидатофиты (земноводные, водно - болотные = гелофиты).

Такая классификация и схема сохранили в общих чертах свое значение и по настоящее время, получив некоторые уточнения.

В русско-язычной литературе широко распространено понятие «высшие водные растения», а, в иностранной - соответствующие ему «aquatic vascular plants», «aquatic angiosperms», которым обозначают высшие или сосудистые, споровые и цветковые растения, произрастающие в воде.

В гидрботанике наиболее часто используются классификации Г.И.Поплавской и А.П.Шенникова. Г.И.Поплавская выделяет две группы водных растений:

Г гидрофиты - растения, меньшей своей частью погруженные в воду.

Г гидатофиты - растения, полностью или большей частью погруженные в воду:



гидатофиты настоящие; аэрогидатофиты погруженные; аэрогидатофиты плавающие.

А.П. Шенников, напротив, к группе гидрофитов относит погруженные в воду растения и растения с плавающими листьями или листоподобными стеблями. Воздушно-водные растения отнесены им к гелофитам. Эту же терминологию употребляют А.П. Белавская, Т.Н. Кутова и В.М. Катанская. Однако, В.М. Катанская гелофиты приравнивает к водно-болотным растениям, с чем не согласны некоторые исследователи.

Всесоюзная конференция по высшим водным и прибрежно-водным растениям в 1977 году предложила следующую классификацию, включающую три основные группы:

1. Гидатофиты - погруженные растения, весь жизненный цикл которых проходит под водой. Их генеративные побеги могут возвышаться над поверхностью воды, тогда как основная растительная масса находится в толще воды. Сюда относят неукореняющиеся виды (пузырчатка, роголистник) и укореняющиеся виды (рдесты, элодея, полушник, уруть).

2. Нейстофиты - растения с плавающими ассимилирующими органами. Большая часть вегетативных побегов и листьев плавают на поверхности воды. Это неукореняющиеся виды (сальвиния, водокрас, ряска, многокоренник) и укореняющиеся виды (нимфея, кубышка, рдест плавающий и др.).

3. Гелофиты - воздушно-водные растения, у которых часть побегов находится в воде, другая - над поверхностью воды. Ряд видов может произрастать и вне воды. Это промежуточная группа между водными и сухопутными растениями.

Некоторые водные растения в зависимости от условий произрастания могут принимать различную форму, к примеру, иметь плавающие листья или возвышающиеся над водой. Такие виды растений специалисты относят как к одной, так и к другой группе гидрофитов.

Некоторые виды водных растений в зависимости от экологических условий произрастания могут встречаться в виде различных экологических

обусловленных форм (экотипов), подводной, плавающей, возвышающейся над поверхностью воды, и, относиться к разным группам гидрофитов.

Некоторые гидрофиты образуют специфические наземные формы, а гидрофиты могут иметь водные формы. Такие растения принято называть земноводными или амфибиями - амфифитами.

Основные экологические группы водных растений иногда называют подводными, наводными, надводными. Термины очень короткие, но выразительные. Деление гидрофитов и гидрофитов на такие группы не всегда удобно, в таких случаях приходится применять более дробные классификации.

В классификациях высших водных растений, в основе которых лежат эколого-биологические и морфологические признаки, в литературе (как в отечественной, так и в зарубежной) изобилуют разнообразные названия экологических групп. Как бы классификации авторами ни назывались - экологическая, морфологическая, биологическая, экобиоморфологическая, жизненных форм, в основе всех лежит деление водных растений на погруженные, плавающие и возвышающиеся над водой.

Классификация водно-прибрежных растений (ВПР) на территории Приморского края построена на основе анализа данных, а также - анатомических и морфолого-биологических особенностей растений с учетом особенностей природных условий и принципа деления видов растений по степени увлажнения субстрата, т.е по экологическим типам, которые предусматривают сочетание понятия «местообитание» и особенностей анатомо- морфологического строения.

Согласно этих принципов выделены две категории ВПР:

облигатные виды, обитающие постоянно в воде, полностью или частично (виды родов *Batrachium*, *Najas*, *Nelumbo*, *Nymphoides*, *Brasenia*, *Potamogeton* и др.)

факультативные виды (*Lythrum*, *Truellum* и др.), сюда же относим и растения отмелей.

При экологическом анализе флоры и типов местообитаний выделены 4

экологические группы:

**Гидрофиты** (истинно водные) - растения особо требовательные к избытку воды в течение всей жизни: основная растительная масса находится толще воды, весь жизненный цикл проходит под водой (*Ceratophyllaceae*, *Lentibulariaceae*, *Aldrovanda vesiculosa*).

**Гелофиты** = аэрогидрофиты (воздушно-водные, земноводные) - растения, произрастающие в воде, но значительная часть вегетативных органов выступает над ее поверхностью (виды pp. *Zizania*, *Typha*, *Scirpus*, *Sagittaria*, *Alisma*, *Phragmites*, *Sparganium*, *Eleocharis*, *Calla* и др).

**Ш.Околоводные** (влаголюбивые) - растения, обитающие в приурезовой полосе водоемов, отличающиеся друг от друга по степени водоснабжения, водному режиму мест обитания.

А) гигрогелофиты - растения, занимающие низкие уровни береговой зоны, периодически заливаемые берега, мелководья и сплавины (*Eleocharis kamtchatica*, *Cicuta virosa*, *Sium suave*, виды pp. *Juncus*, *Carex*, *Persicaria lapathifolia*, *Bidens radiata*, *B. taquetii*, *Tillaea aquatica*, *Glyceria spiculosa*, *G. triflora*, *Carex pseudocuraica*, *Calamagrostis angustifolia*, *C. neglecta*, *Triadenum japonicum*, *Eriocaulon* spp., *Dimeria neglecta*).

Б) гигрофиты - растения отмелей: *Phyllanthus ussuriensis*, *Fallopia convolvulus*, *Humulopsis scandens*, *Botriospermum tenellum*, *Fimbristylis verrucifera*, виды рода *Veronica*, *Centipeda minima*, *Gnaphalium* spp., *Rorippa globosa*, *Kyliinga kamtschatica*, *Gratiola japonica*, *Sagina japonica*, *S. Maxima*, *Spergularia rubra*, *Rumex maritimus*, *Lindemia procumbens*.

В) мезогигрофиты - растения высоких и средних уровней береговой зоны, зоны заплеска водоема (песчаные берега и галечники), сырых лугов (*Artemisia littoricola*, *Carex gmelinii*, *Elytrigia repens*, *Viola radicans*, *Chylocalyx perfoliatus*, *Isatis tinctoria*, *Oenothera* spp., *Agrostis clavata*, *A. trinii*, *A. scabra*, *Digitaria* spp., *Eragrostis* spp., *Solanum nigrum*, *Calystegia hederacea*).

Г) мезофиты - растения, произрастающие по берегам лесных ручьев

(*Cardamine leucantha*, *Carex dispalata*, *Lycopus charkeviczii*, *Milium effusum*, *Nepeta manchuriensis*, *Caltha* spp., *Pedicularis resupinata* и др.).

**IV. Галофиты** = гидро-галофиты = приморские виды - растения морского берега (супралитораль, приморские луга, приморские скалы), в той или иной степени подверженных воздействию морской воды в результате приливно-отливных процессов и действия прибоя (*Glehnia littoralis*, *Ligusticum scoticum*, *Juncus gracillimus*, *Plantago* spp., *Potentilla fragiformis*, *Artemisia stelleriana*, *Chorisis repens*, *Linaria japonica*, *Argusia sibirica*, *Honkenya oblongifolia*, *Atriplex* spp., *Sahcomia europaea*, *Salsola* spp., *Suaeda heteroptera*, *Plantago japonica*, *Carex scabrifolia*, *Arctopoa eminens* и др.

#### **Морфологические особенности прибрежно-водных растений**

Недостаток освещенности, более или менее низкая температура без резких колебаний в течение суток - вот условия, в которых развиваются гидрофиты.

В связи с этими экологическими условиями появились особенности в их морфологической и анатомической структуре:

1. Большинство водных растений, погруженных или плавающих на поверхности воды, обладают очень большой поверхностью тела по отношению к его общей массе. Это связано с тем, что они поглощают воду вместе с растворенными минеральными солями и газами всей поверхностью тела. Чем больше поверхность, тем лучше условия питания и дыхания. Эти растения имеют много тонких и длинных стеблей, листья их также тонкие и удлинённые (валиснерия, подводные листья стрелолиста, листья рдестов) или рассечены на мелкие доли (водяной лютик, роголистник и т. п.). Рассечённые или тонкие гофрированные листья рдестов хорошо омываются водой и не подвергаются при этом разрыву. В условиях же недостаточного освещения такая форма листьев увеличивает ассимилирующую поверхность.

2. Большинство водных растений имеют недоразвитую или даже редуцированную корневую систему. Корни выполняют лишь функцию прикрепления к субстрату. У многих из них (роголистник, элодея, пузырчатка)

корни вообще не развиваются. Если они и имеются, то не образуют корневых волосков и рано теряют корневой чехлик. Объясняется это тем, что всасывание воды осуществляется всей поверхностью тела растения. Корни также могут выполнять функции уравнивания растений на поверхности воды.

Для многих водных и прибрежных растений характерна гетерофилия (разнолистность), которая связана с изменением экологических условий. На одном побеге развиваются листья разной формы: подводные - сильнорассеченные, длинные, лентовидные; плавающие - цельные округлые или со слабой степенью рассечения; листья, возвышающиеся над водой - копьевидные. Например, стрелолист обыкновенный, частуха подорожниковая.

Многие водные растения имеют систему ползучих побегов, корневищ, которые выполняют как функцию запаса, так и вегетативного размножения. Таковы корневища рдестов, сусака зонтичного и толстые, богатые запасным крахмалом корневища кувшинок.

5. Для большинства многолетних водных растений характерно преобладание вегетативного размножения над семенным. По-видимому, это связано с тем, что семенное размножение в подобных случаях чрезвычайно затруднено. Некоторые растения (ряски, элодеи) размножаются только вегетативно. Вегетативное размножение осуществляется участками корневищ или при помощи особых зимующих почек, как у водокраса, рдестов и др.

6. При семенном размножении соцветия и цветки обычно выносятся над поверхностью воды, плоды созревают также над водой. У некоторых растений после опыления цветки втягиваются в воду, и там семена созревают. Плоды и семена долго сохраняют способность к прорастанию. Семена распространяются водой или водоплавающими птицами.

Анатомические особенности строения:

1. Покровная ткань (эпидерма) водных растений имеет тонкую целлюлозную оболочку, лишена защитных образований в виде волосков, воскового налета и кутикулы, что облегчает всасывание воды с минеральными солями и газами. Эпидерма в этом случае лишена устьиц, а на плавающих

листьях они располагаются с верхней стороны. Образование слизи на поверхности эпидермы способствует устранению трения о подводные предметы и предохраняет клетки от выщелачивания. Часто клетки эпидермы водных растений содержат хлоропласты.

2. У всех водных растений чрезвычайно развита аэренхима. Она образована системой межклетников, заполненных обычно воздухом. Она хорошо выражена во всех вегетативных органах: листьях, стеблях, цветоносах, корнях и корневищах. На формирование такой анатомической структуры водных растений влияет такой экологический фактор, как нехватка кислорода. Сильно развитые межклетники выполняют функцию вентилирующей системы и обеспечивают запас газов, образующихся в процессе дыхания и фотосинтеза, компенсируя недостаток их в воде. Наличие газа в межклетниках способствует тому, что зеленые побеги занимают вертикальное положение и всплывают верхние слои воды, где обеспечены лучшие условия фотосинтеза.

В связи со способностью гидрофитов поглощать воду и питательные вещества всей поверхностью тела проводящие элементы ксилемы развиты слабо, в сосудисто-волокнистых пучках, в основном, развивается флоэмная часть. Ксилема представлена единичными сосудами со слабо одревесневшими стенками.

Механическая ткань слабо развита или совсем отсутствует, так как вода является более плотной средой чем воздух, и хорошо поддерживает тело растения. У некоторых растений этой группы, механическая ткань может развиваться вокруг проводящих пучков для увеличения их прочности и эластичности. У некоторых кувшинок в клетках мезофилла листа встречаются единичные механические клетки - идиобласты звездчатой формы.

Важной особенностью гидрофитов является низкое осмотическое давление клеточного сока, не превышающее обычно 10 атмосфер. К осени, когда происходит накопление в клеточном соке растворимых углеводов, оно несколько повышается.

6. Листья водных растений обычно красноватого цвета, что связано с

накоплением антоциана при пониженной температуре воды. Наличие красноватой окраски помогает лучше улавливать лучи света в условиях недостаточного освещения. Слабая освещенность в водной среде определяет теневую или тенелюбивую структуру подводных листьев. Спектр солнечного света изменяется с глубиной водоема. Верхние слои поглощают красные лучи, более глубокие - зеленые, синие, ультрафиолетовые.

Гигрофиты - обитатели сырых лугов и тенистых лесов, где почва и атмосфера содержат много влаги (к ним можно отнести кислицу, недотрогу, адоксу, папоротники). Некоторые признаки сближают их с водными растениями. У них обычно поверхностная малоразветвленная корневая система, корни не образуют корневых волосков, в стеблях и корнях развита система межклетников. Мезофилл листа плохо дифференцирован на столбчатую и губчатую хлоренхиму, чаще представлен рыхлой губчатой тканью (кислица, щитовник мужской). Клетки эпидермы крупные, устьиц мало и расположены они на обеих сторонах листа, находясь постоянно в открытом состоянии. У некоторых гигрофитов, помимо воздушных устьиц, встречаются водяные устьица - гидатоды. Они находятся или на верхушке, или по краю в зубчиках листа. Гидатоды не имеют замыкающих клеток и постоянно находятся в открытом состоянии. К ним подходят трахеиды или сосуды. Отверстие гидатоды окружено тонкостенными паренхимными клетками. Когда при ослаблении транспирации в листе накапливается излишняя влага, она удаляется через гидатоды в капельно-жидком состоянии.

Гигрофиты лишены механических тканей или эти ткани слабо развиты. Упругость их тела зависит от тургора клеток. Этим объясняется, например, скорое увядание калужницы при собирании в букет.

### **Растения сухих мест обитания**

Растения, входящие в группу ксерофитов (сухолобов), способны жить при достаточно низком содержании воды в почве и атмосфере. Большое количество таких растений произрастает в степях, полупустынях и пустынях, т. е. в местах

недостаточным водоснабжением. Раньше считали, что основной особенностью ксерофитов, позволяющей им существовать в таких местообитаниях, является их способность экономно расходовать влагу. В связи этим все особенности внешней и внутренней структуры рассматривались как приспособления для задержания влаги в их теле (Е. Варминг, А. Шимпер). Как показали исследования Келлера, Максимова и Зеленского, приспособления ксерофитов к перенесению засухи сложны и противоречивы. Ксерофиты могут пропускать через свое тело воды значительно больше, чем растения мезофиты. У ксерофитов значительно повышена транспирация. Быстрая смена воды в теле ксерофита, вызванная усиленной транспирацией, снижает температуру поверхности тела, в противном случае растение перегревалось бы прямыми солнечными лучами. Кроме того, с каждой порцией воды в тело растения поступают из почвы новые порции минеральных солей.

Ксерофиты очень разнообразны по внешнему облику и по своим приспособлениям к перенесению недостатка влаги. Они делятся на две группы - растения суккуленты и склерофиты.

Суккуленты, главным образом, обитатели пустыни. Это сочные мясистые многолетние растения, обычно с сильно видоизмененными побегами. К ним относятся кактусы, опунции, филлокактусы, агавы, алоэ. Они жаростойки, могут переносить длительную засуху. Это обеспечивается за счет большого запаса воды в стебле или листьях. Суккуленты, в зависимости от места запаса воды, подразделяются на листовые и стеблевые. К стеблевым суккулентам относятся кактусы и опунции - у них вода запасается в стеблях.

Листовыми являются алоэ и агавы - органами запаса воды являются листья. Многие стеблевые суккуленты являются довольно крупными растениями. Так, кактус *Cereus* в Мексике достигает до 10 -15 метров в высоту. Цветки его до 22 см в диаметре, вес растения до 50 кг, причем воды в нем больше 95 % от общего веса.

Стебли суккулентов голые, покрыты толстым слоем кутикулы, под эпидермой проходит несколько слоев склеренхимных клеток. Устьица



погружены в бороздки. Сосудисто-волокнистые пучки развиты слабо. Вся толща ствола у них заполнена водоносной тканью. Накопление ими воды обусловлено особым типом обмена веществ. У этих растений в клетках образуется большое количество пентоз, увеличивающих водоудерживающие свойства клеточного сока.

Корни суккулентов очень тонкие, ветвистые, отмирающие в сухое время года и быстро растущие во влажный период. Осмотическое давление клеточного сока довольно низкое, примерно 2 -3 атм. Это указывает на то, что суккуленты могут впитывать только пресную воду сразу после выпадения дождей.

### **Растения мест достаточного увлажнения**

Растения мест достаточного увлажнения (мезофиты) являются очень разнородной группой, включающей растения различных жизненных форм. Среди них встречаются и виды, близкие береговым гигрофитам, но приспособившиеся к условиям среднего водоснабжения, и виды с типичными признаками ксерофитов.

Мезофиты могут быть разделены на ряд групп:

1. Вечнозеленые растения влажных тропических лесов - деревья и кустарники, вегетирующие круглый год без резкого сезонного перерыва (фикус, монстера).

Зимнезеленые древесные мезофиты - растения континентальных частей тропической зоны, где выражена смена сухих и влажных периодов года. Они сбрасывают листву летом и развивают ее к зиме. В зимний период вегетации они хорошо обеспечены водой и листья их типично мезоморфной структуры.

Летнезеленые древесные мезофиты - это представители лесной зоны с теплым летом. Сюда относится большинство наших лесных древесных пород.

Летнезеленые многолетние травянистые мезофиты. Сюда относится большинство растений лугов и лесов с типичной анатомической структурой органов. Это злаки - тимофеевка, овсяница, а также клевер, герань и др.

Эфемеры и эфемероиды - это растения с коротким периодом вегетации. Эфемеры - однолетники с коротким жизненным циклом (мак). Эфемероиды - многолетники, заканчивающие вегетационный период в течение весны.

## Свет как экологический фактор

Свет является одним из важных факторов, влияющих на строение и жизнь растений. Он, прежде всего, обеспечивает процесс фотосинтеза. По отношению к свету различают:

светолюбивые растения (гелиофиты), живущие на свету;

тенелюбивые растения (сциофиты), избирающие затененные места;

теневыносливые растения (гемисциофиты), хорошо растущие на свету, но переносящие затенение.

Значительно отличается структура листьев тенелюбивых и светолюбивых растений. У гелиофитов листья обычно более мелкие и ориентированы так, чтобы уменьшить дозу радиации в дневные часы; поверхность листа обычно блестящая. У сциофитов листья ориентированы так, чтобы получить максимальное количество падающей радиации. Клетки листьев обычно крупные, хорошо развита система межклетников, устьица крупные, расположены только на нижней стороне листа.

Большое значение имеет также длина светового дня. Способность растений реагировать на определенную длину дня называется фотопериодической реакцией. По типу этой реакции различают растения короткого дня, растения длинного дня и нейтральные. Для зацветания растений длинного дня необходимо, чтобы продолжительность светлого времени суток составляла более двенадцати часов. Соответственно, растения короткого дня переходят к цветению, если его продолжительность менее двенадцати часов. Нейтральные растения представляют собой промежуточную группу.

Помимо перечисленных групп растений, обусловленных влиянием водного и светового режима, выделяют также специфические группы, определяемые воздействием некоторых других факторов.

Психрофиты - это растения, живущие на влажных холодных почвах, где водоснабжение бывает часто ослабленным из-за низких температур и большой кислотности почвы. Они развиваются в условиях постоянного водного голодания, проявляя черты ксероморфизма, т. е. черты растений, обитающих в

засушливом климате. В группу психрофитов объединяют растения болот и тундровые растения.

Кроме того, выделяют группы растений по отношению к химическим факторам.

Галофиты - растения, живущие на засоленных почвах (пример - солерос европейский).

Ацидофилы - виды, предпочитающие кислую реакцию почвы (пример - щавелек, дикая редька), а ацидофобы (кальцефилы) - щелочную реакцию почвы (мак-самосейка, адонис летний).

Растения нитрофилы могут существовать лишь на почвах, богатых связанным азотом (малина, крапива).

По отношению к механическим факторам известны растения - псаммофиты, живущие на подвижных песках; а также растения - пирофиты, нуждающиеся и огне для распространения семян.

Жизнь растений непрерывно изменяется под действием изменяющейся внешней среды обитания, что ведет к формированию различных экологических групп растений.

### **Почва как экологический фактор**

Специфические растительные ассоциации, формируются в связи с разнообразием условий мест обитаний, включая и почвенные, а также и в связи с избирательностью по отношению к ним растений в определенной ландшафтно-географической зоне. Следует учитывать, что даже в одной зоне в зависимости от ее рельефа, уровня грунтовых вод, экспозиции склона и ряда других факторов создаются неодинаковые почвенные условия, которые отражаются на типе растительности.

Важнейшим свойством почвы является ее плодородие, которое определяется в первую очередь содержанием гумуса, макро- и микроэлементов, таких, как азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, железо, медь, бор, цинк, молибден и др. Каждый из этих элементов играет свою роль в структуре и

обмене веществ растения и не может быть заменен полностью другим.

Различают растения, распространенные преимущественно на плодородных почвах - эутрофные, или эвтрофные, и довольствующиеся небольшим количеством питательных веществ - олиготрофные. Между ними выделяют промежуточную группу мезотрофных видов.

Разные виды растений неодинаково относятся к содержанию доступного азота в почве. Растения, особенно требовательные к повышенному содержанию азота в почве, называют нитрофилами

Обычно они поселяются там, где есть дополнительные источники органических отходов, а, следовательно, и азотного питания. Это растения вырубков (малина - *Rubus idaeus*, хмель вьющийся - *Humulus lupulus*), мусорные, или виды - спутники жилья человека (крапива - *Urtica dioica*, щирица - *Amaranthus retroflexus* и др.). К нитрофилам относятся многие зонтичные, поселяющиеся на опушках леса. В массе нитрофилы поселяются там, где почва постоянно обогащается азотом, например, через экскременты животных. На пастбищах, в местах скопления навоза, пятнами разрастаются нитрофильные травы (крапива, щирица и др.).

Кальций - важнейший элемент, не только входит в число необходимых для минерального питания растений, но и является важной составной частью почвы. Растения карбонатных почв, содержащих более 3% карбонатов и вскипающих с поверхности, называют кальциефилами (венерин башмачок - *Cypripedium calceolus*).

Из деревьев кальциефильны лиственница сибирская - *Larix sibirica*, бук, ясень. Растения, избегающие почв с большим содержанием извести, называют кальциефобами. Это сфагновые мхи, болотные вересковые. Среди древесных пород - береза бородавчатая, каштан.

Растения неодинаково относятся к кислотности почвы. Так, при различной реакции среды в горизонтах почвы может вызвать неравномерное развитие корневой системы у клевера.

Растения, предпочитающие кислые почвы с небольшим значением pH = 3,5-

4,5, называют ацидофилами (вереск, белоус, щавелек малый и др.), растения же щелочных почв с  $pH = 7,0 - 7,5$  (мать-и-мачеха, горчица полевая и др.) относят к базифилам (базофилам), а растения почв с нейтральной реакцией - нейтрофилам (лисохвост луговой, овсяница луговая и др.).

Избыток солей в почвенном растворе оказывает отрицательное воздействие на растения. Многочисленными экспериментами установлено особенно сильное действие на растения хлоридного засорения почвы, тогда как сульфатное менее вредно. Меньшая токсичность сульфатного засоления почвы, в частности, связана с тем, что в отличие от иона  $Cl^{-1}$  ион  $SO_4^{-2}$ , в небольших количествах необходим для нормального минерального питания растений, и вреден только его избыток. Растения, приспособившиеся к произрастанию на почвах с высоким содержанием солей, называют галофитами.

В отличие от галофитов растения, произрастающие не на засоленных почвах, называют гликофитами. Галофиты имеют высокое осмотическое давление, позволяющее им использовать почвенные растворы, так как сосущая сила корней превосходит сосущую силу почвенного раствора. Некоторые галофиты выделяют излишки солей через листья или накапливают их в своем организме. Поэтому иногда их используют для получения соды и поташа. Типичными галофитами являются солерос европейский (*Salsola herbacea*), сарсазан шишковатый (*Halocnemum strobilaceum*) и др.

Особую группу представляют растения, адаптированные к сыпучим подвижным пескам - псаммофиты. Растения сыпучих песков во всех климатических зонах имеют общие особенности морфологии и биологии, у них исторически выработались своеобразные приспособления. Так, древесные и кустарниковые псаммофиты при засыпании их песком образуют придаточные корни. На корнях развиваются придаточные почки и побеги, если растения обнажаются при выдувании песка (белый саксаул, кандым, песчаная акация и другие типичные пустынные растения). Некоторые псаммофиты спасаются от заноса песком быстрым ростом побегов, редукцией листьев, нередко увеличена летучесть и пружинистость плодов. Плоды передвигаются вместе с движущимся

песком и не засыпаются им. Псаммофиты легко переносят засуху благодаря различным приспособлениям: чехлы на корнях, опробковение корней, сильное развитие боковых корней. Большинство псаммофитов безлистные или имеют четко выраженную ксероморфную листву. Это значительно сокращает транспирационную поверхность.

Сыпучие пески встречаются и во влажном климате, например, песчаные дюны по берегам северных морей, пески обсыхающего речного ложа по берегам крупных рек и т. д. Здесь растут типичные псаммофиты, такие, как волоснец песчаный, овсяница песчаная, ива-шелюга.

На увлажненных, преимущественно глинистых почвах обитают такие растения, как мать-и-мачеха, хвощ полевой, мята полевая.

Чрезвычайно своеобразны экологические условия для растений, произрастающих на торфе (торфяных болотах) - особой разновидности почвенного субстрата, образовавшегося в результате неполного распада растительных остатков в условиях повышенной влажности и затрудненного доступа воздуха. Растения, произрастающие на торфяных болотах, называют оксифитами. Этим термином обозначают способность растений выносить высокую кислотность с сильным увлажнением и анаэробизмом. К оксифитам относятся багульник (*Ledum palustre*), росянка (*Drosera rotundifolia*) и др.

Растения, обитающие на камнях, скалах, каменистых осыпях, в жизни которых преобладающую роль играют физические свойства субстрата, относятся к литофитам. К этой группе принадлежат, прежде всего, первые после микроорганизмов поселенцы на скальных поверхностях и разрушающихся горных породах: автотрофные водоросли (*Nostoc*, *Chlorella* и др.), затем, накипные лишайники, плотно прирастающие к субстрату и окрашивающие скалы в разные цвета (черный, желтый, красный и т. д.), и, наконец, листовые лишайники, выделяющие продукты метаболизма, способствующие разрушению горных пород и тем самым играющие существенную роль в длительном процессе почвообразования.

Со временем на поверхности и особенно в трещинах камней накапливаются

в виде слоя органические остатки, на которых поселяются мхи. Под моховым покровом образуется примитивный слой почвы, которой поселяются литофиты из высших растений. Их называют растениями щелей, или хасмофитами. Хасмофитами являются виды рода камнеломка (*Saxifraga*), кустарники и древесные породы (можжевельник, сосна и др.).

Они обладают своеобразной формой роста (искривленной, ползучей, карликовой и т. д.), связанной как с жесткими водным и тепловым режимами, так и с недостатком питательного субстрата на скалах.

## ОСНОВЫ ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

География растений представляет собой раздел ботаники, изучающий распространение растений по земной поверхности. Появление ее как науки связано с трудами Александра Гумбольдта и относится к 1807 году, когда он опубликовал свою работу «Идеи о географии растений».

Каждый растительный вид находится на земной поверхности в определенном количестве особей, обитающих на определенной площади, представляющей ареал вида.

При составлении ареала на карту наносятся крайние периферические точки распространения вида и обводятся линией.

По характеру распределения местонахождений ареалы растений могут быть сплошными (замкнутыми) и разорванными (дизъюнктивными). Сплошной ареал представляет собой одну целостную площадь обитания вида. В случае разорванного ареала она распадается на несколько частей, удаленных друг от друга. Примером такого ареала может служить ареал насекомоядного растения альдрованды. Его встречают на юге Франции, в Италии, Японии, Восточной Австралии, России (Воронежская область, низовья Волги, Амурская область), Белоруссии и Украине. Объяснение разорванности ареалов следует искать в причинах исторического характера, связанных с образованием гор при орогенезах, а также опускании суши и морских трансгрессиях.

Сплошные ареалы могут быть опоясывающими (вытянутыми вдоль оси суши по широте), циркумполярными (охватывающими полярную окраину суши кольцом), меридиональными (вытянутыми в меридиональном направлении). Встречаются также лучистые и бахромчатые ареалы (неправильной ассиметричной формы, с многочисленными выступами в разных направлениях). Особым типом ареала являются ленточные ареалы, где территория обитания вида вытянута в форме ленты. Сюда относятся виды, распространенные в поймах рек или по скалистым берегам.

Явление замещения одного близкого вида другим называется викаризмом, а сами замещающие виды - викарными. Площади ареалов, т. е. области



распространения вида, могут варьировать очень широко. Бывают случаи, когда вид распространен почти по всей поверхности суши, встречается на всех континентах, т. е. ареал его очень широк. Подобные растения называются космополитами. Большинство растений-космополитов относится к водным или прибрежным растениям (тростник обыкновенный, частуха подорожниковая, росянка круглолистная, виды рдеста).

Космополитами являются также сорные растения (мокрица, одуванчик, крестовник, осот, крапива, мятлик). Широко распространенные растения называют эвриохорами, а виды с ограниченным распространением - стенохорами. Крайняя степень стенохории, когда ареал вида ограничен одним или немногими местонахождениями - эндемизм.

Вид может встречаться лишь в каком-то определенном пункте Земли (ареал ограничен). Такие растения получили название эндемиков. К редким эндемичным растениям относятся, например, камчатская пихта, которая отмечена только на восточном берегу Камчатки, эльдарская сосна, которая встречается лишь в Грузии на площади около 50 га. К эндемикам относится ряд меловых видов - линария меловая, силена меловая, полынь белая. Замечательный каучуконос тау-сагыз является эндемиком Сырдарьинского Каратау и Туркестанского хребта. Известны виды, встречающиеся лишь только на одной какой-то горе.

Характер эндемизма может быть различным и обусловлен различными факторами. Иногда крайне узкий ареал может быть результатом сокращения более широкого ареала вида, который он занимал в прежние эпохи. Такой тип ареала называется реликтовым, а вид, имеющий ограниченный ареал, относится к разряду реликтов. Например, ареал секвойи гигантской, которая обитает только в Калифорнии.

Иногда явление эндемизма обусловлено тем, что недавно возникший вид еще не смог широко распространиться. В результате этого он занимает ограниченную площадь распространения в какой-то определенной точке Земли.

Этот эндемизм получил название неоэндемизма, а сами эндемичные виды -

неоэндемиков.

Ареалы распространения видов могут быть устойчивыми, если вид во всех направлениях достиг своих границ, и неустойчивыми, если он находится в состоянии расселения и границы его еще не определились. Причины неустойчивости ареалов могут быть различными: вид не достиг своих климатических границ; вид не достиг своих почвенных границ; вид в результате угасания сокращает площадь ареала; вид изменяет ареал в связи с геологическими причинами (опускание, поднятие суши);  
5) вид в результате воздействия человека сокращает или расширяет свой ареал.

Совокупность видов растений, которые населяли или населяют данные территории, по определению А.И. Толмачева, можно назвать флорой.

Группы видов с более или менее совпадающим ареалом представляют определенные элементы флоры, причем каждая группа есть особый элемент. В данном случае имеется в виду географический элемент. В других случаях флору анализируют с точки зрения, откуда и когда пришли виды на данную территорию - тогда говорят о генетическом и историческом элементах флоры (установление этих элементов обычно очень затруднительно).

Основные географические элементы и флористические царства:

Арктический элемент - группа видов, ареалы которых находятся на крайнем Севере (карликовая береза, морошка).

Северный или бореальный элемент - группа видов с ареалами в области северной части лесной зоны, т. е. в области хвойных лесов. Примером бореальных видов может служить ель, сосна, лиственница северная.

Среднеевропейский элемент - группа видов с ареалами в средней Европе (дуб, клен, ясень, бук, граб и травянистые виды, присущие широколиственным лесам - копытень, петров крест, медуница и др.). Эта группа более теплолюбива по сравнению с предыдущей группой.

4. Атлантический элемент - группа видов с ареалами в западных районах Европейской части России (лобелия, восковник).

5. Понтический элемент - группа видов, южнорусских степей но встречающихся в румынских и венгерских степях (горицвет весенний, чистец, коровяк фиолетовый, ракитник).

Средиземноморский элемент - группа видов, распространенных в сухих областях, окружающих Средиземное море, а на востоке растущих в Крыму и на Кавказе. Это в основном вечнозеленые деревья и кустарники - земляничное дерево, самшит, мирт.

Центрально-азиатский элемент - группа видов с ареалами по горным цепям Средней Азии, Тянь-Шаня, Памиро-Алая, Алтая (грецкий орех, арча, эремурусы, ирисы)

8. Туранский элемент - группа видов с ареалом в Туранской низменности Средней Азии. Это элемент пустынного характера, типичные представители - полыни.

9. Маньчжурский элемент - группа видов с ареалом в Маньчжурии (орех маньчжурский, аралия маньчжурская, лещина разнолистная).

На основании современного распределения семейств и родов растений на континентах земной шар поделен на ряд флористических областей. Флора каждой из них внутри себя является сравнительно однородной по происхождению.

Большинство авторов делят флору суши Земли на шесть царств:

1. Голарктическое царство. Занимает всю Европу и Азию (без Индостана и Индокитая), Северную Америку, Китай и Японию, т. е. занимает всю Арктику, умеренные и субтропические широты до тропика Рака. Общие черты флоры голарктического царства говорят об едином материке, некогда существовавшем на месте Европы, Азии и Северной Америки.

Палеотропическое царство. Занимает тропическую Африку, субтропическую Южную Африку до Капской провинции, Аравию, Индостан и Индокитай, Индонезию, Филиппинские острова, острова Полинезии и Меланезии, Северную Австралию. Сходство их флор говорит о том, что некогда эти территории были также в общем массиве.

Неотропическое царство. Занимает большую часть Мексики, Центральную Америку до 40° южной широты и острова Тихого океана. Названо так потому, что расположено в тропиках Нового Света.

Австралийское царство. Занимает Австралию и Тасманию. Из 12 тысяч видов 9 тысяч эндемиков.

Капское царство. Занимает Капскую провинцию Южно-Африканской республики.

Голантарктическое царство. Занимает южную оконечность Южной Америки, Огненную землю и острова Антарктики.

## **ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ГЕОБОТАНИКИ**

Термин «геоботаника» был предложен в 1866 году одновременно русским ботаником и почвоведом Ф. И. Рупрехтом и австрийским ботаником Г. Гризебахом. Это наука о растительности Земли, о совокупности растительных сообществ (фитоценозов), их составе, структуре, динамике в пространстве и времени на всей территории и акватории Земли.

Геоботаника включает в себя фитоценологию, фитоценохорологию (географию растительности) и историческую геоботанику.

Фитоценология изучает особенности сложения растительных сообществ, или фитоценозов, их динамику и классификацию.

Наиболее общее понятие геоботаники - растительный покров - это вся совокупность растений, образующих растительные сообщества разных типов растительности в пределах определенного участка земной поверхности вне зависимости от его величины.

Растительный покров расчленяют на отдельные пространственные единицы - фитоценозы.

Фитоценоз - растительное сообщество, в пределах которого растительный покров имеет сходство по флористическому составу, структуре, взаимоотношениям между растениями-сообитателями.

Совокупность фитоценозов отдельных регионов или районов земной поверхности называют растительностью (например, растительность Европы, растительность Московской области, Уссурийского городского округа, растительность озера Солдатское и т.д.).

Основной таксономической единицей в геоботанике является растительная ассоциация. По П. Ф. Лейсле (1966 г.), «... ассоциация - это наиболее мелкая, хорошо улавливаемая физиономическая единица растительного покрова; это совокупность участков растительности, имеющих одинаковую физиономичность, структуру, видовой состав, расположенных в сходных условиях местообитания».

Таким образом, ассоциации - это сходные сообщества растений, развивающиеся в сходных условиях.

Ассоциации фитоценозов отличаются рядом признаков - видовым или флористическим составом, ярусностью, обилием видов, проективным покрытием, количественным соотношением видов.

Ассоциации объединяют в группы ассоциаций, группы ассоциаций - в формации, формации - в классы формаций и типы растительности.

### **Геоботаническое описание растительной ассоциации**

Название ассоциации состоит из русских названий доминирующих (господствующих) видов растений, причем преобладающий вид дает последнее название. Доминирующий вид представлен наибольшим количеством растений и дает большое проективное покрытие. Например, среди хвойных лесов можно встретить ельники, где в травяно-кустарниковом ярусе доминирует черника. Эту ассоциацию называют ельник черничный. Часто можно встретить ельник кисличный. Ельники черничные и ельники кисличные часто имеют сплошной покров из зеленого мха рода гилокомиум. На этом основании обе ассоциации объединяют в группу ассоциаций ельников - зеленомошников. Все типы ельников образуют формацию еловых лесов. Еловые, пихтовые, сосновые леса объединяют в класс формаций темнохвойных лесов, или тайги.

Наиболее распространенным методом изучения фитоценозов является метод пробных площадок. Для травянистых сообществ выделяют площадки 1100 м<sup>2</sup>, а для лесов 100 - 1000 м<sup>2</sup>. Пробные площадки в форме квадратов выделяются колышками, ветками, веревками или другими метками.

Виды, входящие в фитоценоз, отличаются по экологическому значению. Часто один вид или несколько видов играют основную роль в определении основных биоценотических характеристик сообщества. Эти виды растений называются эдификаторы. Виды, незначительно влияющие на биоценотическую среду, получили название ассекторы. Эдификаторы обычно доминируют по фитомассе в том или ином ярусе сообщества; их определяют как растения - доминанты.

Для лесных сообществ важным показателем является ярусность (выделение и характеристика ярусов). Ярусность показывает расчленение фитоценоза по высоте. Выделяют ярусность надземную и подземную. Благодаря ярусному расположению растений в сообществе наиболее полно используются природные условия (свет, тепло, почва). От принадлежности к определенному ярусу зависит качество жизни, так как экологические условия на разных ярусах неодинаковы.

В лесных сообществах выделяют следующие ярусы;  
ярус А - древостой (ярус деревьев); ярус В - подлесок (ярус кустарников); ярус С - травяной (ярус травянистых растений); ярус D - мхи и лишайники.

Одним из важных показателей яруса деревьев является степень сомкнутости крон. Степень сомкнутости крон - это отношение площади, занятой кронами, к общей площади описываемого участка. Данный показатель оценивается визуально, выражается в десятых долях единицы (или в процентах).

Для травянистых сообществ и травянистого яруса леса одной из характеристик является аспект - это внешний вид фитоценоза (его физиономичность, окраска), изменяющийся в соответствии с чередованием фаз развития растений и времени года.

Важнейшей характеристикой является обилие - это количество особей

определенного вида растения в пределах данного растительного покрова пробной площадки. Определение численности особей можно произвести путем непосредственного подсчета или путем использования субъективной глазомерной оценки. Принято для определения обилия использовать пятибалльную шкалу немецкого ученого О. Друде (табл. 9).

Таблица 9

**Шкала для учета обилия видов в сообществе по О. Друде**

№ п/п	Условное обозначение по О. Друде	Характеристика обилия	Обозначение
1	Socials (Soc.)	Растения, смыкающиеся своими надземными частями, образуя общий фон	Фон (Ф)
2	Copiosae (Cop.)  Cop.3 Cop. 2 Cop.1	Растения встречаются в большом но их надземные части не смыкаются. Балл подразделяется: очень обильно, но фона не дает; обильно, особей данного вида много; обильно	Обильно (Об.)  Об.-3 Об.-2 Об.-1
3	Sparsae (Sp.)	Растения встречаются изредка, рассеянно, в небольшом количестве	Изредка (Изр.)
4	Solitariae (Sol.)	Растения встречаются редко, единично	Редко (Р)
5	Unicum (Un.)	Вид представлен единственным экземпляром на пробной площадке	Единично (Ед.)

Фенология - это учение о периодических явлениях в жизни растений. Для определения биологического состояния растения в фитоценозе определяют его фенологическую фазу (фенофазу). Для обозначения фенологического состояния предложено несколько систем. Мы используем условные обозначения (значки), предложенные В. В. Алехиным для обозначения фенологических фаз (табл. 10).

Бланки для описания лесного и лугового фитоценоза даны в приложениях 8-9 (соответственно).

Предварительно при описании ценозов, необходимо познакомиться с типами растительности Приморского края (рис. 16)

Таблица 10  
**Фенофазы по Алехину В.В.**

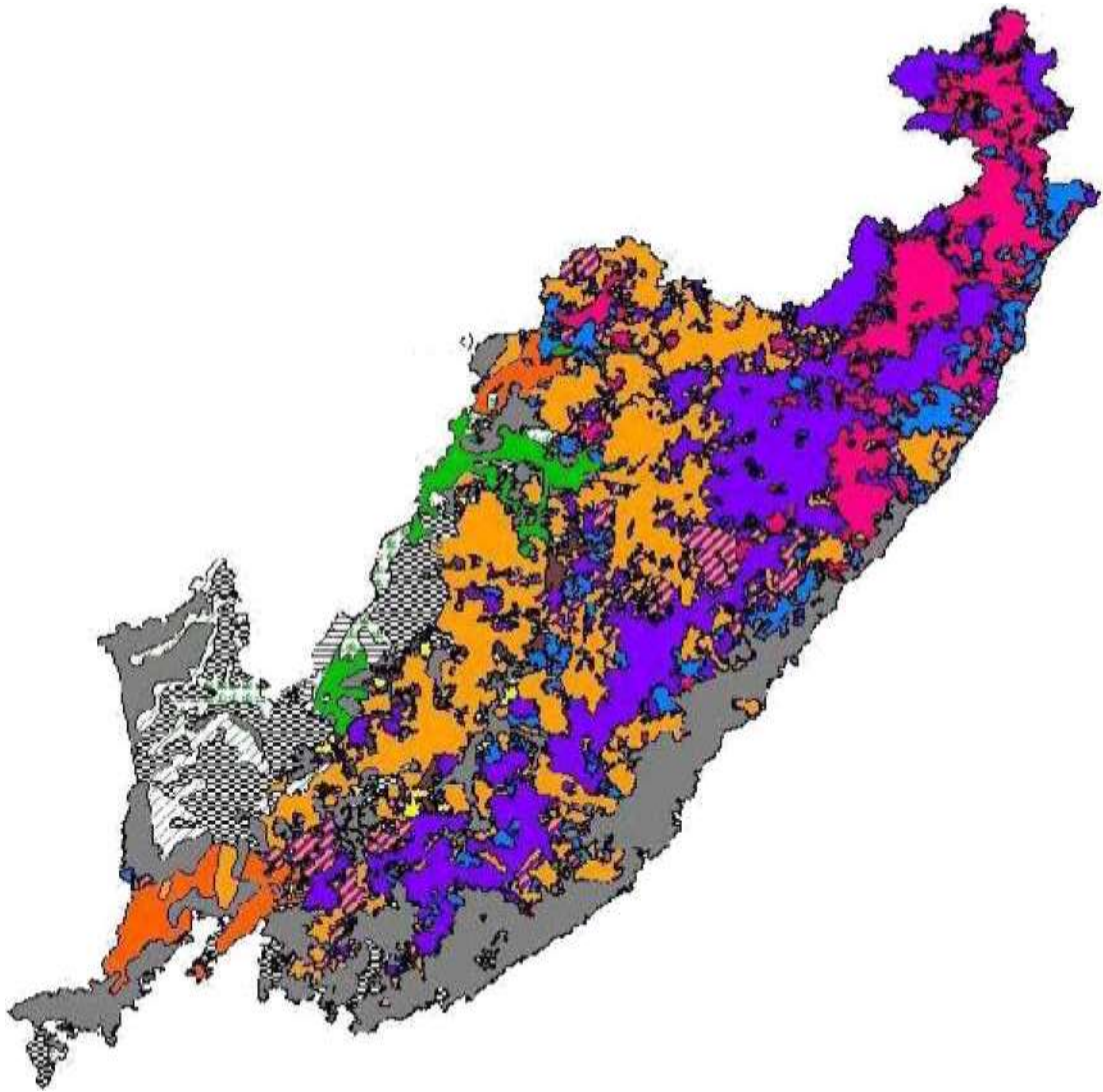
<b>п/п</b>	<b>Фенологическая фаза</b>	<b>Условное обозначение</b>
<b>1</b>	<b>Вегетация до цветения</b>	
<b>2</b>	<b>Бутонизация</b>	
<b>3</b>	<b>Зацветание (появление первых цветков)</b>	
<b>4</b>	<b>Полное цветение</b>	
<b>5</b>	<b>Отцветание</b>	
<b>6</b>	<b>Созревание плодов и семян</b>	
<b>7</b>	<b>Рассеивание семян (плодов)</b>	







Гк л. та 60 -е  
 л=е ь е л е се  
 Дт' об о -л IG  
 =■ е лесе



Широколистное П 1=1 ксцооис JCID Листвежкч-тые л:за Лиственни-ггс-е левые леса Чёрнопиловые леса Дубсвы? леса . Липовы5 леса Бсрсэшьс лесе  
 ИБсьеы. -юзениееыы и топовые леса .ЦсенЕЕС-и гъм сь s'е лига Ос'юзееи cibxzEzfK лесс  
 ГЛТГМНМКР ПФ 1"  
 К.ефсэенм:1« = лиственницей (LMJOT=>-Али ч»ский зап RefrMbi лиственных Лесов Во лога Луга  
 С.'Хр городские и посегкэзыг эеи лк ■?И

## ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОЦЕНОЗОВ

### Растения леса

На территории России большие площади заняты лесами, которые простираются непрерывной полосой с запада на восток. На севере леса граничат с тундрой, на юге - со степью. На обширной территории России с разнообразными климатическими и почвенными условиями леса различаются флористическим составом, ярусным сложением, обилием видов и другими признаками, характеризующими растительное сообщество.

### *Лес как растительное сообщество*

Растительное сообщество, или фитоценоз - это совокупность растительных видов, произрастающих на определенной территории и характеризующихся своим внешним видом и ярусностью. Растения леса находятся в тесной взаимосвязи друг с другом и средой обитания. Взаимосвязь между растениями леса проявляется в их расположении по ярусам. Виды, входящие в состав лесного сообщества, различаются жизненными формами, ритмом развития.

В лесу верхний I ярус образован деревьями. В этом ярусе можно выделить подъярусы по высоте деревьев. Самые высокие деревья (деревья первой величины) образуют первый подъярус (ель, сосна, дуб). Кроны этих деревьев находятся в наиболее благоприятных условиях освещения. Под их пологом располагаются деревья менее высокие и более теневыносливые - деревья второй величины (липа, клен, вяз), которые образуют второй подъярус. Под верхним ярусом древостоя располагается II ярус - подлесок, образованный кустарниками.

III ярус - кустарнички и травянистые растения. Еще ниже располагается IV ярус, который состоит из мхов и лишайников - припочвенное покрытие. На почве находятся остатки растений, ветки, листья, которые образуют лесную подстилку.

По ярусам располагается и корневая система. Одни виды образуют

поверхностную корневую систему, у других корни I впадают в более глубокие слои.

При ярусном размещении растений на единице площади возможно произрастание большего количества видов, по-разному относящихся к окружающей среде.

В зависимости от типа леса схема ярусности может быть иной. Часто в темнохвойных лесах при большой степени сомкнутости крон из-за плохой освещенности подлесок не выражен или крайне разрежен. Иногда в еловых лесах при густом древостое отсутствует даже травяной покров. Нет подлеска и практически не выражен травянистый покров в светлых сосновых лесах со сплошным покровом из лишайников, но это уже связано не со световым фактором, а с большой сухостью и бедностью почвы.

Растения в лесу отличаются ритмом развития, то есть ярусность наблюдается не только в пространстве, но и во времени. В связи с сезонным развитием растений меняется аспект лесного сообщества. Так, в мае в ельнике-кисличнике аспект может определяться цветущей кислицей.

Лиственные леса более резко меняют свой облик. Рано весной, когда деревья и кустарники находятся еще без листьев, аспект определяется цветением чистяка, ветреницы, гусяного лука, медуницы. После разворачивания листьев на кустарниках и деревьях начинают цвести ландыш, купена и другие травянистые растения.

В летний период аспект леса определяется зелеными побегами растений древесного, кустарникового и травянистого ярусов. Осенью аспект леса меняется в результате пожелтения листьев.

### **Типы лесов**

Леса России можно подразделить на хвойные, лиственные и смешанные. Лесообразующими породами хвойных лесов являются ель, лиственница, сосна, пихта. Лесообразующие породы лиственных лесов - дуб, липа, ясень и др. образуют широколиственные леса.

Леса, сложенные широколиственными и хвойными породами, называют смешанными.

В нашей стране, в основном, произрастают хвойные леса, в то же время обширные территории заняты мелколиственными лесами: осиновыми и березовыми. Их называют временными лесами, так как под их пологом создаются условия для возобновления хвойных и широколиственных пород, которые потом вытесняют породы мелколиственного леса и происходит смена лесов. Хвойные и широколиственные леса называют коренными лесами. В еловых лесах основной и по существу единственный эдификатор - ель. В России насчитывается 8 видов елей.

Леса занимают почти три четверти площади Приморского края и являются важнейшим ландшафтообразующим элементом региона. Известная множественность защитно-экологических функций лесов и их роль в поддержании экологического равновесия горно-лесных регионов в Приморских лесах многократно возрастает, по сравнению с лесами других районов Евразии, расположенными на той же географической широте. Это является следствием сочетания горного рельефа, муссонного климата и слабой эрозионной устойчивостью горно-лесных почв. Состояние всех наземных и, частично, морских (проходные рыбы и др.) биологических объектов в значительной мере, а для многих из них и полностью, в горно-лесных регионах зависит от состояния лесов. В условиях Приморского края роль лесов в сохранении биологического разнообразия, в связи с особенностями природы лесов, особенно велика.

Разнообразие лесной растительности Приморского края на видовом, ценоотическом и типологическом уровнях наибольшее в России. В лесах Государственного лесного фонда при проведении лесоустройства фиксируется более 150 типов леса, образующих 23 лесных формации и субформации коренных и производных лесов. Выделяемые лесоустройством типы леса авторами настоящей информации объединены в 63 группы типов леса. Некоторые реально существующие лесные формации (рощи *Taxus*, *Betula schmidtii*, *Armenica* и др.), распространенные за пределами Государственного

лесного фонда или (и) занимающие небольшие площади, не фиксируются при лесоустройстве. С учетом этих «малых» формаций, общее число лесных формаций в Приморском крае близко к 30.

На территории Приморского края можно выделить следующие типы лесов:

- Каменноберезовые

Леса, образованные *Betula lanata*, занимают в Приморском крае около 20 тысяч гектаров. Понятие пихтово-еловые леса в Приморском крае принято применять к типичным бидоминантным лесам, образованным *Picea ajanensis* и *Abies nephrolepis*.

### **Лиственничные**

Коренные (естественные) лиственничные леса в Приморском крае имеют очень ограниченное распространение и занимают, как правило, местообитания, неблагоприятные для других лесообразующих пород. Это, главным образом, постоянно переувлажненные и заболоченные днища межгорных депрессий (например, в верхних частях бассейнов рек Бикин и Уссури), плоские расширения долин рек в равнинно-предгорной части края и широкие низкие прибрежные террасы в северной части края.

### **Широколиственно - кедровые**

Главной лесообразующей породой широколиственно-кедровых лесов является корейская пятихвойная сосна, за которой закрепилось в литературе и в быту название кедр корейский, что, очевидно, связано с орехоноскостью этой породы. *P. koraiensis* типично дальневосточная порода. В пределах России он больше нигде не растет.

### **Кедрово - еловые**

Между высотными полосами лесов с абсолютным преобладанием *P. ajanensis* и *P. koraiensis* постоянно существует переходная полоса, где эти породы образуют своеобразные смешанные леса, которые в системе классификации лесов соответствуют субформации.

### **Широколиственно - чернопихтовые**

Леса с преобладанием или значительным участием в древостоях *A.*

*holophylla* растут только на юге Приморского края в бассейнах рек, впадающих в залив Петра Великого Японского моря. Еще 40-45 лет тому назад (в пятидесятых годах) леса с преобладанием *A. holophylla* занимали около 6%, а с участием ее в 10-30% - более 20% покрытой лесом площади южного Приморья. К настоящему времени площадь этих лесов значительно сократилась и продолжает сокращаться, несмотря на введенный запрет промышленных рубок этой породы.

### Дубовые

настоящее время леса с преобладанием *Quercus mongolica* и *Q. dentata* занимают значительные площади на восточных и западных склонах Сихотэ-Алиня в южном и среднем Приморье, на западных и юго-западных предгорьях Сихотэ-Алиня, на отрогах Черных гор, проникающих на юго-запад Приморья из Маньчжурии, и на увалах, окружающих Ханкайско-Уссурийскую равнину.

#### • Липовые

Леса с преобладанием лип (*Tilia amurensis*, *T. mandshuriensis*, *T. take*), преимущественно липы амурской (*T. amurensis*) еще относительно недавно занимали более или менее значительные площади только в нижнем поясе гор Сихотэ-Алиня и на предгорных возвышенностях Ханкайско-Уссурийской равнины. Их местообитания - пологие и средней крутизны склоны, преимущественно северных направлений и пологие низкие водоразделы с устойчивым режимом увлажнения почв. В настоящее время площадь лесов с преобладанием *Tilia* spp. значительно увеличилась за счет тех лесов, где *Tilia* была сопутствующей породой, а после вырубki хвойных пород получила преобладание. Липовые леса являются основной базой приморского пчеловодства, поэтому рубка липы запрещена.

#### • Березовые

Леса, образованные *Betula platyphylla*, *B. mandshurica*, *B. costata*, *B. dahurica*, *B. schmidtii* обычно объединяют под названием «белоберезников».

#### Коренные белоберезники

Образуют небольшие разобщенные лесные массивы среди лугов и болот в

широких нижних частях долин правых притоков р. Уссури и на древних озерных террасах Ханкайской равнины.

#### Осиновые и ольховые

Основные породы - *Populus davidiana*, *Alnus hirsuta*, *A. Japonica*. Гари и вырубки в разных лесных формациях иногда заселяются чистыми осинниками (*P. davidiana*) или в смеси с березой и другими породами. Леса с преобладанием *P. davidiana* наиболее характерны для пологих склонов и их шлейфов и надпойменных террас Ханкайско-Уссурийской равнины, но отдельные их участки встречаются в разных частях лесного пояса Сихотэ-Алиня.

#### • Чозениевые, ивовые и тополевые

Леса, образованные *Chosenia arbutifolia* несколькими видами из родов *Salix* и *Populus* типичны для низких и средних террас речных долин. Первичное заселение низких, периодически заливаемых, песчано-галечниковых речных наносов происходит *Ch. arbutifolia*, часто совместно с *Salix rorida*, *S. triandra*, *S. cardiophylla* и другими представителями рода *Salix*. *Ch. arbutifolia*, исключительно приспособленная к промывному режиму увлажнения, нередко формирует чистые, без сопутствующих пород, древостои

• С преобладанием и содоминированием ясеня и ильма Базовый элемент - *Fraxinus mandshurica*, *Ulmus japonica*. Ясеновые и ильмовые леса, обычно с участием тополей *P. suaveolens* - в северной части края, *P. maximoviczii* и *P. coreana* - в средней и южной частях типичны для переходных, редко заливаемых или подтопляемых террас, в долинах средних и крупных рек. Они встречаются также на пониженных участках широких надпойменных (никогда не заливаемых) террас.

#### «Малые» лесные формации

Приморском крае существует несколько лесных формаций и субформаций, образованных относительно редкими породами с ограниченным ареалом, или распространенными довольно широко, но образующими леса со своим преобладанием очень редко и на небольших участках. Изредка и на небольших площадях встречаются леса с необычным сочетанием преобладающих



лесообразующих пород - кедрово-лиственничные и дубово-лиственничные.

Они явно послепожарного происхождения, но в силу значительной долговечности лесообразователей существуют длительное время и могут быть отнесены к категории субформаций.

Очень редко и небольшими участками в разных частях края встречаются рощи *Taxus cuspidata*. Самая большая находится на о. Петрова у берегов южного Приморья. У верхней границы распространения и в северной половине края *T. cuspidata* принимает кустарниковую форму.

Леса с преобладанием и абсолютным господством *Pinus funebris* занимали в прошлом заметные площади на юге и юго-западе Приморья. В настоящее время остатки их сохранились на небольших площадях, занимая верхние части крутых склонов и увалов на высотах до 500 м в бассейнах рек, впадающих в оз. Ханка и в залив Петра Великого, в верховьях р. Арсеньевка.

На юге Приморского края в бассейнах рек, впадающих в залив Петра Великого, и на сухих известковых скалах и россыпях гор Змеиная и Чиндолад сохранились редколесья из *Juniperus rigida* высотой до 8-10 м с редким подлеском и травяным пологом из *Rhododendron amurensis*, *Artemisia* spp., *Selaginella* и немногими другими сухоустойчивыми видами.

В бассейнах рек, впадающих в озеро Ханка (в основном с запада), встречаются редколесья *Armeniaca mandshurica*, а в басс. р. Раздольная (б. Суйфун) из *Armeniaca sibirica*. Они занимают сухие низкие водоразделы и крутые каменистые склоны южных направлений. На основе этих видов *Armeniaca* выведено несколько культурных сортов широко распространенных в пригородных культурных садах.

На юге Приморского края изредка встречаются леса с преобладанием *Fraxinus rhynchophylla*, занимающие преимущественно пологие и средней крутизны склоны южных направлений. Они представляют собой, хотя и длительно существующие, но всего лишь возрастные или восстановительные стадии развития некоторых типов смешанных лесов с преобладанием *Quercus mongolica*.

#### Растения хвойного леса

ДЕРЕВЬЯ. Ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.), семейство сосновые - одна из основных пород темнохвойных и смешанных лесов на европейском континенте. Высота взрослых деревьев 20 -50 м, крона конусообразно вытянута (моноподиальный тип ветвления побега). Побеги густо покрыты зелеными игольчатыми листьями - хвоей. Листья ели четырехгранные с острыми верхушками, сплошь зеленые. Корневая система ели поверхностная, на корнях развита микориза. Размножается ель семенами. Семена созревают в октябре, и во второй половине зимы начинается их высыпание из женских шишек. Массовое опадение семян происходит ближе к весне.

Древесина ели высоко ценится в деревообрабатывающей промышленности, используется для изготовления музыкальных инструментов. В коре накапливается большое количество дубильных веществ. Хвоя богата провитамином А и витамином С.

Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), семейство сосновые - дерево высотой 30-40 м, теневыносливое растение, морозоустойчива. От ели пихту можно отличить по гладкой темно-серой коре с многочисленными вздутиями-желваками, заполненными ароматной смолой. Хвоя пихты мягкая, плоская, на верхушке тупая - слабовеямчатая, с двумя белыми полосками на нижней стороне. Корневая система пихты порошо развита.

Древесина пихты менее ценна, чем древесина ели, и используется преимущественно в производстве бумаги; из коры добывают ценный пихтовый бальзам. Из хвои получают «фирное» масло, отдельные фракции которого применяют для синтеза камфоры.

Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), семейство сосновые - дерево высотой 30-40 м, отличается от сосны и пихты тем, что сбрасывает листья на зиму. Листья (хвоя) мягкие, алое кие с беловатыми рядами устьиц, заметными снизу, располагаются по 30 - 40 в пучке на верхушке укороченных побегов. Древесина твердая, смолистая, долговечная. Среди лесных пород России лиственницы занимают самую большую площадь.

С древнейших времен древесина лиственницы использовалась для

строительных целей, она считалась наилучшим материалом в судостроении. Ценится ее древесина и в настоящее время.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), семейство сосновые - дерево высотой 30-50 м, кора светлая, красно-бурая, это светолюбивое растение. В отличие от ели у сосны образуются два типа побегов: удлиненные с чешуевидными листьями и укороченные, возникающие из пазушных почек на удлиненном побеге. На укороченном побеге образуется два игольчатых зеленых листа-хвоинки. (У сосны сибирской на укороченном побеге - 5 хвоинок). Опыление у сосны происходит весной, а оплодотворение только на будущий год летом, и осенью этого же года созревают женские шишки. После перезимовки, весной - в начале лета, происходит рассеивание семян.

В медицине используют хвою, сосновые почки, сосновый Экстракт. Сосновое эфирное масло, терпентин, скипидар, канифоль, деготь получают из различных видов сосны путем переработки древесины и других частей растений.

КУСТАРНИЧКИ. Брусника и черника (*Vaccinium vitisea* L. и *V. myrtillus* L.), семейство брусничные - типичные растения хвойного леса, где они часто образуют сплошной покров. Брусника - вечнозеленый стелющийся кустарничек, листья кожистые эллиптические, с загнутыми краями; цветки бело-розовые, колокольчатые, собраны в кисть. Черника - листопадный кустарничек, листья не кожистые, светло-зеленые, стебли остро-ребристые; цветки одиночные в пазухах листьев, шаровидные, бело-розовые. Размножаются брусника и черника семенами и вегетативным путем.

ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ. Кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.), семейство кисличные - это типичное теневое многолетнее травянистое растение. Листья у нее сложные, тройчатые, длинночерешковые с очень нежными и тонкими пластинками. Цветоносные побеги, заканчивающиеся одиночным верхушечным цветком, разворачиваются из пазушных почек на вегетативном побеге. Цветет кислица в мае. Лепестки белые с розовыми жилками.

Майник двулистный (*Maianthemum bifolium* (L.F.W. Schmidt)), семейство лилейные - многолетнее растение с длинным подземным корневищем. Нежные,

белые цветки майника собраны в верхушечную кисть на тонком побеге высотой 10 - 20 см с двумя зелеными листьями. Листья простые, яйцевидные, цельнокрайние с сердцевидным основанием, острой верхушкой и дуговидным жилкованием.

Седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.), семейство первоцветные, - многолетнее растение, у которого в верхней части побега располагаются зеленые листья на сближенных узлах и кажется, что они собраны в мутовку. Цветет седмичник в конце мая - в июне. Побег заканчивается одиночным верхушечным цветком с венчиком белого цвета. Число чаше-листочков, лепестков и тычинок равно 7.

В хвойном лесу можно встретить также грушанку круглолистную (*Pyrola rotundifolia* L.), которая является длиннокорневищным растением семейства грушанковых. Листья на ее побеге сохраняются в течение 3-4 лет. Многолетним растением хвойного леса является вероника лекарственная (*Veronica officinalis* L.), семейство норичниковые. Встречаются и другие травянистые растения.

**ПАПОРОТНИКИ.** Обычны в наших еловых лесах папоротники: щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schot), щитовник шартрский (*D. carthusiana* (Vill.) Н.Р. Fuchs), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth). Это травянистые многолетние споровые растения отдела папоротниковидные.

**МХИ.** Очень широко распространяются в еловых лесах зеленые мхи, местами образующие сплошной напочвенный покров. Наиболее часто встречаются климациум древовидный (*Climacium dendroides* (L.) Web. et Mohr), плеуроциум Шребера (*Pleurozium sereberi* (Willd.) Mitt.), ритидиадельфус трехгранный (*Rhytidiadelphus triquetrus* (L.) Warnst.), мниум (*Mnium*), дикранум (*Dicranum*).

В хвойном лесу встречаются также грибы и лишайники.

#### **Растения лиственного леса**

**ДЕРЕВЬЯ.** Дуб обыкновенный (*Quercus robur* L.), семейство буковые - могучее и долговечное дерево является основной породой широколиственных лесов. Высота дерева 40-50 м, живет 400 - 500 лет. Это растение

засухоустойчивое с мощно развитой корневой системой. Листья простые, перистолопастные, очередные, с рано опадающими прилистниками. Цветки раздельнополые, собраны в сережки из дихазиев. Плод псевдомонокарпный - желудь с плюской. Древесина используется в судостроении, при изготовлении мебели, паркета и т.д. Кора и листья дуба богаты дубильными веществами, поэтому в меди-цине применяют как вяжущее средство.

Липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), семейство липовые - листопадная широколистная порода, произрастает совместно с дубом, ясенем, встречается также в смешанных лесах. Высота дерева 30 м, живет 300-400 лет. Корневая система липы мощная, глубоко уходящая. Листья простые, очередные, листовая пластинка широкояйцевидная с сердцевидным основанием, с оттянутой острой верхушкой и с зубчатым краем. Цветет липа в июне-июле. Мягкая белая древесина идет на столярные и токарные изделия. Из коры изготавливают мочало, рогожи, канаты, веревки. Высоко ценится липо-вый мед. «Липовый цвет» применяют как потогонное и смягчительное средство при простудах.

Клен платановидный или остролистный (*Acer platanoides* L.), семейство кленовые - дерево высотой 30 м, имеет широкие 5 - 7 пальчатолопастные листья, которые располагаются на побеге супротивно. Цветение наступает одновременно с разворачиванием листьев или несколько раньше. Клен очень декоративен и его используют в озеленении городов. Качественная древесина находит широкое применение в мебельной промышленности, в столярном деле и др.

Вяз обыкновенный (*Ulmus laevis* Pall.), семейство ильмовые - дерево высотой до 35 м, легко распознается по темно-зеленым асимметричным листьям с ясно выраженным перистым жилкованием, двояко-зубчатым краем и острой верхушкой. Цветет вяз до распускания листьев, и в начале июня уже созревают плоды-крылатки.

Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), семейство масличные - дерево высотой 30-40 м, цветет в мае, до разворачивания листьев. Супротивно расположенные листья ясеня сложные, непарноперистые с 7-9 листочками. Древесина ценится в мебельном производстве.

Береза бородавчатая, или повислая (*Betula verrucosa* Ehrh.), семейство березовые - листопадное дерево высотой 25 - 30 м. Листья простые, цельные, ромбические, по краю двоякозубчатые с заостренной верхушкой, очередные. Цветки мелкие, раздельнополые, собраны в сережки из дихазиев. Цветет береза в мае в период разворачивания листьев. В лечебных целях используют настои листьев и почек как противовоспалительное средство.

Осина обыкновенная (*Populus tremula* L.), семейство ивовые - листопадное дерево высотой 25 - 30 м, со светло-зеленовато-серой, почти гладкой корой, корневая система поверхностная. Растет осина часто по вырубкам, пожарищам, в березняках. В кроне дерева образуются укороченные и удлиненные побеги. Листья имеют пластинки округлой формы неравно выемчато-зубчатые по краю, на длинных черешках, более тонких посередине и сплюснутых в верхней части. Своеобразное строение черешка определяет постоянное дрожание листовых пластинок. Цветки раздельнополые, собраны в сережки. Цветет осина в конце апреля - начале мая, до раскрытия вегетативных почек. Древесина осины мягкая и легкая, она широко применяется в столярном деле, фанерной и бумажной промышленности, для производства спичек. У представителей семейства ивовых найдены фенольные гликозиды, встречаются флавоноиды. В коре содержатся дубильные вещества.

Ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth), семейство березовые - дерево высотой 20 - 30 м, растет на богатых, достаточно увлажненных почвах. Листья у ольхи черной простые цельные, с выемкой на верхушке, сверху блестящие, снизу тусклые, очередные. Цветки раздельнополые, собраны в сережки из дихазиев. Ольха зацветает рано весной до разворачивания листьев. Плод ореховидный, образующий соплодия- шишечки.

**КУСТАРНИКИ.** Лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), семейство березовые - широко распространенный кустарник, образующий подлесок. Высота кустарника 2 - 7 м. Листья простые, цельные, неравнобокие, с сердцевидным основанием, с жесткими волосками. Цветет лещина ранней весной - в апреле до разворачивания листьев. Плоды-орехи созревают в августе,

они вкусные и питательные. В коре лещины содержатся дубильные вещества.

Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa* Scop.), семейство бересклетовые - кустарник высотой до 3,5 м, с супротивными цельными листьями, по краю мелкозубчатыми. Стебли покрыты пробковыми бородавочками-чечевичками. В конце лета - осенью бересклет выглядит очень декоративно за счет багряно-красной окраски листьев и ярких плодов-коробочек, висящих на тонких плодоножках. Корни бересклета содержат гуттаперчу.

Крушина ломкая (*Frangula alnus* Mill.), семейство крушиновые - часто встречающийся кустарнике простыми, цельными листьями, мелкими, невзрачными обоеполыми цветками и сочными плодами-костянками. Кору крушины используют для приготовления слабительных препаратов.

Калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.) семейство жимолостные - сильно ветвящийся кустарник высотой 1,5 - 4м. входит в состав подлеска, растет на лесных опушках в хорошо увлажненных местах. Побеги покрыты серой корой с продольными трещинами. Листья обычно 3-лопастные, темно-зеленые, округлые или обратнойцевидные, супротивные. Цветет калина в конце мая - начале июня. Цветки собраны в щитковидные соцветия. Краевые цветки - крупные, белые, стерильные, срединные - мелкие, желтоватые, плодущие. Плод - псевдомонокарпная костянка. Красные сочные плоды с одной косточкой созревают в сентябре. Кора калины обладает кровоостанавливающим действием, а ее плоды - средство, используемое в народной медицине при простудных заболеваниях.

Бузина черная (*Sambucus nigra* L.), семейство жимолостные - высокий раскидистый кустарник, 4-10 м высотой. Вырастет в подлеске широколиственных лесов. Побеги имеют широкую, белую, мягкую сердцевину, ветви усыпаны коричневыми чечевичками. Листья непарно-перистосложные с 5-9 листочками, супротивные, при растирании издадут неприятный запах. Цветет бузина с середины мая до июля. Цветки мелкие, душистые, белые в

верхушечных зонтиковидных метелках. Плоды фиолетово-черные, с темно-красным соком шаровидные ягоды. Цветки и плоды бузины обладают потогонным, мочегонным, вяжущими и слабым дезинфицирующим свойствами. Мочегонными свойствами обладает также кора бузины.

**ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ.** Ветреница лютиковая *Anemone ranunculoides* L., семейство лютиковые - многолетнее растение, цветет в апреле-мае, имеет длинное коричневое корневище с придаточными корнями. Стебель 10 - 30 см высотой, одиночный, прямостоячий, голый. Стеблевые листья на коротких черешках, в числе 3, расположены мутовчато в верхней части стебля, образуя ниже цветка так называемое покрывало. Листовые пластинки дланевидно-3-рассеченные на продолговато-ланцетные, в верхней части глубоко надрезанно-зубчатые сегменты. Цветки в числе 1 - 3 расположены по одному на длинных цветоносах. Околоцветник простой, венчиковидный, состоящий обычно из 5 желтых листочков; тычинки и пестики многочисленные; плод - многоорешек.

Ветреница дубравная *Anemone nemorosa* L. семейство лютиковые - это многолетнее растение, цветет в апреле-мае, имеет короткое, ползучее корневище; стебель одиночный, прямостоячий 6 - 30 см высотой, обычно одноцветковый. Стеблевые листья в числе 3, собраны в верхней части стебля мутовкой, образуя так называемое покрывало, из которого на длинном цветоносе выходит цветок. Пластинки стеблевых листьев вдвое длиннее черешков, 3-рассеченные на ромбические, сидячие сегменты; средний сегмент 3-надрезный на неравнопильчатые лопасти, у основания клиновидный. Цветок верхушечный, одиночный; околоцветник простой, венчиковидный, состоящий из шести белых, иногда снизу розоватых листочков; тычинок и пестиков много; плод - многоорешек.

Пролеска сибирская *Scilla sibirica* Haw. семейство лилейные (гиацинтовые) - многолетнее растение, цветет в апреле-мае, высотой 10 - 30 см. Луковица яйцевидная или почти шаровидная, покрытая бурыми пленчатыми чешуями. Ранней весной из луковицы одновременно с листьями появляется цветоносный побег или 3 - 4 побега. Широколинейные листья стянуты на верхушке в



колпачок. Соцветие кистевидное, из 1 - 4 цветков; околоцветник простой из шести листочков ярко-голубого цвета; плод - шаровидная коробочка.

Хохлатка плотная *Corydalis solida* (L.) Clairv. семейство диморфные - это многолетнее растение, цветет в апреле- мае, имеет плотный шаровидный клубень; стебель высотой 15 - 25 см; нижний лист чешуйчатый, два других листа на длинных черешках с глубоко надрезанными долями. Мелкие, фиолетово-розовые цветки собраны в соцветие-кисть; венчик состоит из четырех сросшихся лепестков и шпорца; плод - двустворчатая стручковидная коробочка.

Гусиный лук *Gagea lutea* (L.) Ker-Gaw. семейство лилейные - многолетнее растение, цветет в апреле-мае, высотой 8-15 см, стебель безлистный, с одним ланцетным прикорневым листом и 1 - 3 листьями под соцветием; соцветие-зонтик из 3 - 10 цветков с простым околоцветником, листочки которого золотисто-желтого цвета; плод - коробочка.

Ландыш майский *Convallaria majalis* L. семейство ландышевые - известное растение с белыми цветками, собранными в верхушечную кисть. Это длиннокорневищное растение. Верхушечная почка корневища принимает вертикальное по-ложение и дает начало укороченному побегу с 2 - 3 зелеными листьями, которым предшествуют листья низовой формации. Цветки и листья ландыша применяются в медицине, так как содержат сердечные гликозиды.

Для широколиственного леса обычны также зеленчук желтый (*Galeobdolon luteum* Huds) из семейства губоцветных, сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.) из семейства зонтичных, купена лекарственная (*Polygonatum officinale* All) , вороний глаз (*Paris quadrifolia* L.) из семейства лилейных многие другие виды.

## СТРУКТУРА ЛУГОВОГО СООБЩЕСТВА

### Растения луга

Луг - это растительное сообщество вегетирующих многолетних травянистых

мезофитов, образующих более или менее сомкнутый травостой. Луга относятся к интразональному типу растительности, то есть встречаются во многих растительных пах земного шара. Типично луговыми травянистыми многолетниками называют виды, часто и в большом количестве встречающиеся на лугах, хорошо здесь размножающиеся. На лугу могут произрастать и однолетники (погремки, мятлик однолетний, люцерна хмелевидная, однолетние клеверы), и двулетники (тмин), и многолетние виды, занесенные из соседних сообществ.

Флористический состав луга разнообразен, зависит от состава местной флоры, условий произрастания, формы и интенсивности использования, от возраста сообщества и истории. Луга чаще возникают на месте других сообществ (вырубленные леса, осушенные болота и т.д.), реже они являются сообществами, возникшими естественным путем.

Структура лугового сообщества определяется набором видов растений, носящихся к разным жизненным формам и способных совместно произрастать в определенных условиях среды.

Внешним проявлением структуры луга является размещение слагающих его растений в пространстве и во времени. Луга отличаются друг от друга по вертикальному расположению растений, по числу образующихся ярусов и степени их насыщения видами растений.

На высокотравных лугах верхний ярус представлен высокостебельными злаками и разнотравьем, а приземные горизонты менее насыщены растениями. На лугах с низким и средним травостоем большинство побегов концентрируется нижнем ярусе. Наибольшее насыщение нижних горизонтов укороченными побегами растений наблюдается на лугах с более разреженным размещением растений верхнего яруса. В луговом сообществе заполнение ярусов возрастает в первой половине вегетационного периода, при возобновлении ростовых процессов. Весной увеличивается число побегов, воз растает их мощность. К концу вегетационного периода усиливаются процессы отмирания плодоносящих побегов. Многие растения луга перезимовывают в виде зеленых укороченных

побегов. В первую половину вегетационного периода увеличивается число цветущих видов, затем снижается.

Сезонные изменения луга отражаются также в смене аспектов, которые определяются обилием и разнообразием цветущих видов в разные периоды вегетации. Естественный ход аспектов нарушается при хозяйственном использовании луга. Например, после сенокоса возобновляется рост вегетативных побегов и образование новых, меньше побегов переходит к цветению. Послеуборочный аспект может определяться растениями нижнего яруса, которые обильно цветут после удаления верхнего яруса растений.

Подземные органы растений также размещаются в пространстве по ярусам. Глубина их проникновения зависит от условий произрастания и возраста растений. Для растений луга характерно максимальное скопление корневищ и корней в верхнем почвенном горизонте, где они переплетаются и образуют дернину. Масса подземных органов обычно превосходит массу надземных.

Размножение луговых растений осуществляется вегетативным и семенным путем. Условия для вегетативного и семенного размножения меняются по годам. На сильно задернованных почвах при густом травостое затруднено выживание появившихся проростков. Плохая аэрация и плотная дернина отрицательно сказываются и на вегетативном размножении.

### Типы лугов

Луга различают горные и равнинные. Среди равнинных лугов различают заливные (пойменные) и суходольные (материковые).

Заливные луга расположены в долинах рек, ежегодно заливаются внешними водами, которые приносят на луг ил, богатый органическими веществами. Почва заливных лугов очень плодородна. Эти луга представляют собой самые хорошие сенокосные угодья, дающие высокий урожай качественного сена. Увлажнение заливных лугов происходит благодаря весенним паводкам, атмосферным осадкам, близким грунтовым водам.

По характеру рельефа и отложения ила поймы рек делят прирусловую,

центральную и притеррасовую части. Прирусловая часть расположена у кромки воды, здесь осаждаются более крупные, тяжелые частицы (песок). На рыхлых песчаных и хорошо дренированных почвах развиваются кустарники (ивы). Из злаков преобладают корневищные - пырей ползучий, костер безостый, лисохвост луговой. Бобовые представлены люцерной желтой, астрагалом датским; разнотравье - василисником малым, козлобородником.

Центральная пойма немного удалена от русла реки. Ее почва более плодородна и хорошо увлажнена, поэтому флористический состав растений более разнообразен. Здесь развиваются высокие олиственные побеги. Для центральной поймы характерно доминирование рыхлокустовых злаков - лисохвоста, тимофеевки, мятлика лугового. Из бобовых часто встречается клевер луговой, клевер гибридный, клевер средний, горошек мишиный, горошек заборный, чина луговая, лядвенец рогатый. люцерна желтая. Разнотравье представлено богатым разнообразием: василек луговой, нивяник обыкновенный, кульбаба. тысячелистник обыкновенный, лютик ползучий, лютик многоцветковый, подорожник средний, герань луговая.

Притеррасная, или приматериковая пойма граничит с террасами речной долины. Вешние воды, покрывающие ее, лишены плодородного ила. Характерны плотные почвы, избыточно увлажненные водой ключей, бьющих из подножья иного берега и стекающими со склона атмосферными осадками. Избыток увлажнения затрудняет аэрацию. Все это может приводить к заболачиванию. Образуются сильно увлажненные болотные луга, встречаются заросли ольхи, ивы, бодяка огородного, крапивы. Из злаков встречается мятлик болотный, полевица ползучая, лисохвост луговой, щучка зернистая. Разнотравье представлено гигро- и гидрофитами Суходольные луга занимают в лесной зоне большие пространства. Они чаще всего образуются в результате сведения. По характеру водоснабжения различают:

Абсолютные суходолы, расположенные на возвышенны частях рельефа. Источник их увлажнения - талые воды и атмосферные осадки, которые не успевают впитываться в почву и быстро стекают в более низкие места. Почвы

сильнопodzолистые, с малым содержанием перегноя с кислой реакцией. Летом растения этих лугов страдают от недостатка влаги. Растения имеют выраженный ксероморфный характер. Травостой состоит из низкорослых жесткостебельных растений: мятлика узколистного овсяницы красной, душистого колоска, подорожник среднего, клевера горного, клевера ползучего, смолк клейкой, тысячелистника обыкновенного, нивяник-кошачьей лапки. Урожайность этих лугов низкая.

2. Нормальные суходолы, или луга умеренного увлажнения, расположены на водораздельных равнинах, в средних и нижних частях склонов. Почва содержит значительное количество перегноя, имеет среднее увлажнение, так как атмосферные осадки удерживаются в почве. На увлажнение почвы также оказывают влияние грунтовые воды. К этому типу лугов относятся лесные поляны и опушки. Здесь встречаются овсяница луговая, костер безостый, ежа сборная, пырей ползучий, лисохвост луговой, клевер луговой, клевер средний, горошек мышиный, горошек заборный чина луговая, подорожник ланцетолистный, вероника дубравная, живучка ползучая и др.

3. Низинные луга расположены в низинах между холмами. Их основным признаком является постоянное обильное увлажнение фунтовыми водами. Здесь же скапливаются атмосферные осадки. Почва этих лугов богата элементами питания, которые находятся в трудном для усвоения виде. Это происходит вследствие повышенной увлажненности и отсутствия аэрации. В составе травостоя преобладают осоки, пушица, хвощи иловатый и болотный, сабельник болотный, гравилат речной, таволга вязолистная, лютики едкий и ползучий, вероника длиннолистная.

Растения, составляющие луг, принадлежат к разным семействам отдела покрытосеменные. По хозяйственной значимости луговые растения подразделяют на четыре группы: злаки, бобовые, разнотравье, осоки.

#### Луговые злаки

Основу растительного покрова луга составляют представители семейства злаки, или мятликовые Gramineae или Poaceae.

Злаки определяют хозяйственное значение луга как сенокосного и пастбищного угодья. Большинство луговых злаков - многолетники. В образовании луговой дерновины главная роль принадлежит злакам с мощно развитыми мочковатыми корневыми системами.

Принято делить злаки на верховые и низовые. Верховые злаки имеют высокие, хорошо олиственные побеги (70 - 140 см, иногда до 2 м). Сюда относится элитригия ползучая (пырей ползучий), тимофеевка луговая, лисохвост луговой, костер безостый, ежа сборная, овсяница луговая и другие злаки. Они образуют хороший травостой на укос. Низовые злаки образуют больше укороченных вегетативных побегов и меньше генеративных, имеющих меньше листьев, высотой 30-70см. К низовым злакам можно отнести виды мятлика, полевицу белую, душистый колосок, трясунку среднюю, белоус и др.

Типы жизненных форм злаков:

1. Длиннокорневищные злаки. Отходящие от зоны кущения боковые побеги начинают свой рост перпендикулярно к материнской оси, формируют горизонтально растущие под землей побеги (корневища). Корневища имеют низовые чешуевидные листья, от узлов развиваются придаточные корни. После формирования длинной корневищной части верхушка побега приобретает вертикальный рост; побег выходит на поверхность. В его подземной части сформирован новый узел кущения, из почек которого формируются новые корневища. Длиннокорневищные растения относятся к вегетативно подвижным растениям, способным быстро занимать большие пространства.

К длинокорневищным злакам относится элитригия ползучая (пырей ползучий *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, кострец безостый *Bromopsis inermis* (Leys) Holub и др.

Рыхлокустовые злаки. Боковые побеги, отходящие от зоны кущения, развиваются наклонно вверх по отношению к материнским побегам. Их горизонтальная часть значительно короче, чем у длинокорневищных злаков. В результате образуется дерновина, или «рыхлый куст». К рыхлокустовым злакам относится ежа сборная *Dactylis glomerata* L., тимофеевка луговая *Phleum*

pratense L., лисохвост луговой *Alopecurus pratensis* L., овсяница луговая *Festuca pratensis* Huds., душистый колосок *Anthoxanthum odoratum* L., полевица тонкая *Agrostis tenuis* Sibth. и др.

3. Плотнокустовые злаки. Они имеют очень небольшую горизонтальную часть побегов, отходящих от зоны кущения, как будто боковые побеги растут параллельно материнским побегам. Эти побеги могут оставаться в пазухе кроющего листа - внутривлагалищные. Они также могут прорывать влагалище, выходят наружу - вневлагалищные. Дочерние побеги плотно прижаты и формируют компактный плотный куст, или дерновину. С возрастом дерновина увеличивается, образует кочки. К плотнокустовым злакам относятся щучка дернистая, или луговик *Deschampsia caespitosa* (L.) P.B., белоус торчащий *Nardus stricta* L., овсяница овечья *Festuca ovina* L..

Злаки составляют наиболее ценную часть травостоя, но медицинского значения практически не имеют.

Однако, поселения, подобные злакам, ведут к заболачиванию лугов и потере их ценности.

#### Луговые растения семейства бобовых

Очень ценными в составе лугового фитоценоза являются растения семейства бобовых Fabaceae, так как содержат значительное количество белков. Бобовые растения обычны на лугах разного типа. Они хорошо уживаются со злаками, так как имеют глубоко проникающие корневые системы, что позволяет им впитывать воду и минеральные соли из более глубоких слоев почвы. На лугах лесной зоны их видовой состав не очень разнообразен. Он представлен различными видами клеверов, горошков, чиной луговой, лядвенцем рогатым. Из рода клевер на лугах встречаются виды: клевер красный луговой *Trifolium pratense* L., клевер гибридный розовый *T. hybridum* L., клевер горный, или белоголовка *T. montanum* L., клевер ползучий *T. repens* L.

Горошки представлены горошком мышиным, щли викой *Vicia cracca* L., горошком заборным *Vicia sepium* L. На лугах также довольно часто встречаются

многолетники - чина луговая *Lathyrus pratensis* L., лядвенец рогатый *Lotus corniculatus* L.

Корни бобовых растений образуют симбиоз с клубеньковыми азотофиксирующими бактериями, способными усваивать азот из атмосферы. Они обогащают почву лугов азотом, повышают ее плодородие.

Многие из перечисленных растений введены в культуру как ценные кормовые растения (клевер луговой, клевер розовый). Они также являются прекрасными медоносами (клевер ползучий, чина луговая, лядвенец рогатый), лекарственными растениями (клевер луговой, клевер розовый, чина луговая). Соцветия - головки клевера лугового используются в качестве мочегонного, отхаркивающего, антисептического средства. Надземная часть чины луговой используется как отхаркивающее при острых и хронических заболеваниях дыхательных путей. Необходимо знать о том, что лядвенец рогатый в период цветения ядовит.

### Луговые разнотравные

Для разнотравья характерны двудольные и некоторые однодольные растения, как правило, многолетники с разнообразными подземными органами (корневищами, клубнелуковицами, луковицами, корневыми отпрысками), есть и небольшое количество однолетников. Общим признаком этих растений является потребность к достаточному увлажнению.

Семейство лютиковые *Ranunculaceae*. Большинство растений этого семейства - травянистые многолетние растения прямостоячими, приподнимающимися и ползучими побеги. На лугах встречаются различные виды лютиков: лютик едкий *Ranunculus acris* L., лютик многоцветковый *R. polyanthemos* L., лютик ползучий *R. repens* L., лютик жгучий, или прыщнец *R. flammula* L. Из представителей семейства на лугу также встречается василистник простой (узколистный) *Thalictrum simplex* L..

Семейство розоцветные *Rosaceae*. К луговым растениям этого семейства относится лапчатка прямостоячая (калган) *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., таволга



вязолистная *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., гравилат речной *Geum rivale* L., виды рода манжетка *Alchemilla* spp. Лекарственными растениями являются лапчатка прямостоячая (отвары корневища используются при ангине, диарее, для укрепления десен), таволга вязолистная (верхушки стеблей с соцветиями используются в качестве кровоостанавливающего и вяжущего средства). Таволга также является медоносом. Манжетка - хорошее пастбищное растение, распространена на лугах с интенсивным выпасом. Гравилат речной чаще произрастает на сырых лугах, охотно поедается крупным рогатым скотом.

Семейство гвоздичные *Caryophyllaceae*. Большинство луговых растений этого семейства - корневищные многолетники с прямостоячими или приподнимающимися побегами. На лугах встречается гвоздика травянка *Dianthus deltoids* L., гвоздика Фишера *D. fischeri* Spreng., смолка клейкая *Steris viscaria* (L.) Rafin, горицвет (кукушкин цвет) *Coronaria flosculi* (L.) A. Br.). Лекарственное значение имеет горицвет, у которого надземная часть применяется как кровоостанавливающее средство.

Семейство гречишные *Polygonaceae*. Это семейство представлено на лугах многолетними (реже однолетними) растениями с прямостоячими или приподнимающимися побегами. Наибольшее распространение имеют горцы и виды щавеля. Г орец змеиный *Polygonum bistorta* L. растет на сырых лугах, является хорошим медоносом и лекарственным растением. В качестве вяжущего средства используется его корневище. Из щавелей часто встречается на лугах щавель кислый обыкновенный *Rumex acetosa* L., близок к нему щавель пирамидальный *R. thyrsoflorus* Fingerh. Эти растения являются хорошими медоносами. Их листья съедобны, содержат витамин С и щавелевую кислоту.

Семейство астровые, или сложноцветные *Asteraceae*, *Compositae*. Растения этого семейства являются многолетниками (двулетниками) с разнообразным строением вегетативных органов. Наиболее широко распространены одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* Wigg., нивяник обыкновенный *Leucanthemum vulgare* Lam., тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium* L., василек луговой *Centaurea jacea* L., кульбаба осенняя *Leontodon autumnalis*

L., козлородник восточный *Tragopogon orientalis* L. Медоносами являются одуванчик лекарственный, козлородник восточный. Известны своим лекарственным применением одуванчик лекарственный, тысячелистник обыкновенный. Корень и листья одуванчика применяются для улучшения деятельности пищеварительного тракта; молодые листья могут использоваться в качестве витаминного салата. Трава тысячелистника также применяется для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, при язвенных болезнях, гастритах, для улучшения аппетита, как кровоостанавливающее средство.

Семейство сельдерейные, или зонтичные *Apiaceae, Umbelliferae*.

Многолетние и двулетние растения с многогранными полыми стеблями. На лугах можно встретить тмин обыкновенный *Carum carvi* L., бедренец камнеломку *Pimpinella saxifraga* L., борщевик сибирский *Heraclium sibiricum* L. и др. Плоды тмина находят применение в хлебопекарной и кондитерской промышленности. В медицине плоды используются при атонии и болях в кишечнике.

Семейство колокольчиковые *Campanulaceae*. На лугах встречаются двулетний колокольчик раскидистый *Campanula patula* L. и многолетний колокольчик скученный *C. glomerata* L.

Семейство норичниковые *Scrophulariaceae*. Обычны на лугах погремок весенний (большой) *Rhinanthus vernalis* (Zing.) Schischk et Serg. и погремок малый *R. minor* L. Погремки являются полупаразитами, сильно истощающими растения, к которым они прикрепляются присосками. Не являясь кормовой травой, погремок быстро вытесняет из травостоя ценные луговые растения. На пастбищах он почти отсутствует, так как не переносит вытаптывания.

Полупаразитами также являются очанки *Euphrasia* spp., которые резко снижают урожайность луга. Встречается на лугах вероника дубравная *Veronica chamaedrys* L., применяемая в народной медицине.

Семейство губоцветные, или яснотковые *Labiatae, Lamiaceae*. Наиболее часто встречающимся на лугах представителем этого семейства является многолетнее корневищное растение живучка ползучая *Ajuga reptans* L., которая хорошо

размножается надземными столонами. Находит применение в качестве заменителя хинина при малярии, а также при лечении ревматизма. Черноголовка обыкновенная *Prunella vulgaris* L. также является обычным обитателем лугов.

Семейство подорожниковые *Plantaginaceae*. Семейство представлено многолетними растениями с вертикальными корневищами. На лугах чаще встречаются подорожник средний *Plantago media* L. и подорожник ланцетный *P. lanceolata* L. Растут они обычно на сухих лугах, охотно поедаются скотом. Подорожники находят применение в народной медицине в качестве ранозаживляющих, противовоспалительных, противоязвенных средств.

Семейство валериановые *Valerianaceae*. Представлено на лугах валерианой лекарственной, или высокой *Valeriana officinalis* L. Валериана имеет короткое корневище с многочисленными тонкими веревковидными придаточными корнями, которое является ценным лекарственным сырьем, применяемым как успокаивающее средство.

Семейство синюховые *Polemoniaceae*. Синюха голубая *Polemonium coeruleum* L. растет на сырых лугах. Это многолетнее красивое растение с высоким генеративным побегом и горизонтальным корневищем. Она является хорошим медоносом. В медицине применяется при бронхитах, туберкулезе, а также как успокаивающее средство.

Семейство гераниевые *Geraniaceae*. На лугах встречается многолетнее растение с коротким корневищем герань луговая *Geranium pratense* L. Она является хорошим медоносом, но малоценна как кормовое растение.

Большинство представителей семейства осоковых *Cyperaceae* - это многолетние корневищные травы с трехгранными стеблями. Листья расположены трехрядно, преимущественно в нижней части побега. Листья узколинейные, с длинными, охватывающими цветоносные побеги влагалищами. Мелкие невзрачные цветки - обоеполые или раздельнополые собраны в колоски. Колоски могут формировать колосовидные, зонтиковидные, метельчатые, кистевидные соцветия. Околоцветник состоит из шести или трех пленок, может быть редуцирован совсем. Андроцей из трех тычинок на

длинных нитях. Гинецей псевдомонокарпный из трех, реже двух плодолистиков, завязь верхняя.

Осоки требовательны к избыточному увлажнению, распространены на лугах низкой поймы и низинных лугах. На низинных лугах осоки могут составлять основную массу травостоя, образуя почти чистые группировки. На сырых лугах встречаются осока пузырчатая *Carex vesicaria* L., осока лисья *C. vulpina* L., осока бледноватая *C. pallescens* L., осока просьяная *C. panicea* L., осока волосовидная *C. capillaris* L. Многие осоки богаты кремнеземом, жестки, поэтому малоценны как корма. Медицинского значения не имеют.

Луга имеют народнохозяйственное значение как пастбищные и сенокосные угодья. На лугах растут лекарственные растения - валериана лекарственная, клевер луговой, чина луговая, тысячелистник обыкновенный, одуванчик лекарственный, синюха голубая, горец змеиный, кровохлебка лекарственная и др.

Наряду с кормовыми и лекарственными растениями на лугу растут ядовитые и сорные травы. К ядовитым растениям луга относится лютик ядовитый, лютик жгучий, калужница болотная, звездчатка злаковидная, болиголов пятнистый, мытник болотный, молочай, хвощи. Искоренить эти растения возможно только после вспашки луга и высева ценных кормовых трав.

Неправильное использование природных сенокосов и пастбищ ускоряет процесс перерождения луга. Для поддержания злаковых растений на лугах в ценной корневищной и рыхлокустовой стадии проводят плановые мероприятия по борьбе с уплотнением почвы и развитием дернины. Для этого луга боронуют, удобряют, осушают, борются с сорняками.

## СОРНАЯ ФЛОРА

Сорная растительность - это особая группа дикорастущих растений, связанных с хозяйственной деятельностью человека. Сорными их называют в противовес понятию культурные растения, то есть специально выращиваемые человеком. Сорняки могут произрастать также и в естественных сообществах (например, на лугах - растения, не поедаемые и вредные для домашних животных; в лесу - растения, мешающие возобновлению леса). Сорняки встречаются обычно на мусорных местах, по обочинам дорог. В местах, где редко бывает человек, сорных растений нет или их очень мало. Сорные растения появляются вместе с человеком и исчезают с его уходом под натиском растений природных фитоценозов.

Сорные растения приносят большой вред сельскохозяйственной деятельности человека. Они поглощают из почвы питательные вещества, этим истощая ее, отнимают жизненное пространство у культурных растений, затеняют почву, снижая ее температуру, затрудняют уборку урожая, снижая его количество и т. д. Способность сорных растений быстро занимать почву основана на интенсивном семенном и вегетативном размножении. Большая энергия семенного размножения, долгая, часто многолетняя сохранность всхожести семян, длительность цветения и плодоношения, другие биологические особенности позволяют сорнякам выдерживать конкуренцию.

Сорную растительность составляет особая группа растений, которые произрастают на обрабатываемых почвах среди культурных растений, на обочинах дорог, на пустырях и т.п., то есть в таких местах где они испытывают прямое и косвенное воздействие человека.

В зависимости от места произрастания и специализации сорные растения подразделяют на :

сегетальные - сорно-полевые и пашенные; естественных угодий - сенокосные, пастбищные, лесные, сорняки водоемов, рек, каналов и их берегов;

рудеральные - залежных земель.

Некоторые авторы выделяют еще и придорожные сорные растения, как отдельную группу. Следует учитывать, что такое подразделение условно, т.к. многие сорные растения (кроме высокоспециализированных сегетальных, например овсюг и т.п.) могут встречаться в разных местообитаниях.

Формирование сорных растений, как специализированной экологической группы, находятся в прямой зависимости от деятельности человека. Обработка почвы на полях, в садах и огородах, рытье канав, насыпей, образование дорог и другие нарушения почвы, скопление на поверхности почвы мусора, органических отходов, вынос скота, скашивание, вырубка, выжигание леса и т.п. создают неблагоприятные условия для большинства диких растений. Однако, некоторые из них в процессе эволюции приспособились к таким условиям. Эти растения и называются сорными. В местах, где редко появляется человек, сорных растений совсем нет или их очень мало. Они оказываются слабыми в борьбе за существование с другими дикими растениями. С появлением в этих местах людей появляются и сорные растения. Если человек оставляет эти места, то и сорные растения постепенно исчезают, их вытесняют другие виды растений.

Обширную группу составляют так называемые пришлые сорняки, распространяемые самим человеком: бессознательно репродуцируемые с культивируемыми растениями (узкоспециализированные сорняки озимой ржи, льна, риса); одичавшие из интродуцируемых (дурман, рудебекия шершавая и др.); случайно завозимые с тарой, балластом, сырьем, заносимые водой, ветром, животными и даже человеком, особенно во время войны (передвигающимися армиями с фуражными обозами) и при торговых операциях.

Близкой к ним группой являются, по нашему мнению, декоративные сорные растения. Многие декоративные растения часто становятся сорняками, от которых не всегда просто избавиться. Эти растения можно разделить на две группы, учитывая их «жизненную стратегию» и характер.

К первой группе растений, назовем их «легкими агрессорами», можно отнести первоцветы, большую часть которых составляют луковичные и мелколуковичные растения. Садоводам, выращивающим нарциссы и тюльпаны, известно, что выкопать их все практически невозможно. Но поскольку луковицы у них крупные, то справиться с этой проблемой все-таки можно.

Значительно трудней бороться с разбежавшимися мелколуковичными растениями, тем более, что они еще и семенами легко размножаются. Такими «сорняками» могут стать пролески пушкиния), хионодокса, крокусы гусиные луки, хохлатки, чистяк весенний и др. Пока мелколуковичных немного, они не мешают другим растениям, но очень оживляют весенний пейзаж..

Хорошо размножаются семенами и различные виды луков (круглолистный, алтайский, стебельчатый и др.), но разрастаются они лишь там, где их какое-то время не беспокоят. Например, алтайский лук (он же батун или татарка, хорош для оформления участка и особенно эффектен в период цветения. Он же известен как огородная культура, дающая лук-перо на срезку.

Вторая группа - растения, расползающиеся с помощью корневищ или побегов. Если место посадки оказалось подходящим, то эти растения ведут себя как захватчики, постепенно занимая прилегающие территории. Сюда можно отнести стахис и тапиамбур. Их выращивают для получения клубней, обладающих массой полезных свойств. Однако после выкопки всегда остаются мелкие фрагменты, из которых быстро восстанавливаются заросли. То же самое наблюдается при выращивании валерианы. Бруннера сибирская и многочисленные герани - кровяно-красная, сибирская и др., а также медуницы - красная и мягкая - разрастаясь, они так плотно покрывают поверхность почвы, что ничего другого на этом месте уже вырасти не может.

Во вторую группу можно включить гречиху сахалинскую, крупнолистный колокольчики - широколистный, крапиволистный и др., горец змеиный), ландыш и другие растения. Лунник оживающий и седумы образуют плотную заросль, сильно затеняя при этом другие растения. Маленькая, безобидная на вид, дюшения - растение, похожее на землянику, но без ее вкуса и запаха,

разрастаясь, способно угнетать соседние виды.

Особую группу представляют карантинные сорные растения - виды сорняков, произрастающие или ограниченно распространенные на данной территории, но с большим потенциальным ареалом возможной натурализации. Завезенные сорные растения часто более агрессивны в новых условиях, чем на родине где их распространение ограничивается болезнями вредителями и другими биологическими факторами.

Сорные растения способны произрастать при постоянно изменяющихся условиях, что служит показателем их исключительной жизнедеятельности. Биологическими особенностями сорных растений являются следующие: сокращенный вегетационный период; большая энергия семенного и вегетативного размножения; одновременная всхожесть семян; долгая сохранность всхожести семян; устойчивость к повреждениям и повышенная регенерационная способность.

По условиям произрастания сорные растения можно разделить на три группы:

сегетальные сорные растения (они засоряют поля, огороды, сады)

рудеральные (пустырные) сорные растения (они поселяются близ жилья человека, на пустырях, мусорных местах); придорожные сорные растения.

#### Сегетальные сорные растения

Редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.) семейство капустные (Brassicaceae)

Василек синий (*Centaurea cyanus* L.) семейство астровые сложноцветные (Asteraceae, или Compositae)

Пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Med.) семейство капустные (Brassicaceae)

Осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) семейство астровые Asteraceae)

Бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) семейство астровые (Asteraceae)

Элитригия ползучая (пырей ползучий) (*Elitrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski) семейство мятликовые, или злаки (Poaceae, или Gramineae)



Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.) отдел хвощевидные

### Рудеральные сорные растения

Эти растения встречаются вблизи человеческого жилья, пустырях, у заборов, скотных дворов, где почва обогащается различными отбросами. Рудеральные растения произрастают обычно на хорошо дренированной нейтральной почве, богатой органическими веществами. Пустырные растения отличаются мощным ростом, образуют заросли, которые часто называют «бурьяном». Многие пустырные растения имеют защитные приспособления (жгучие волоски, колючки и др.), которые предохраняют их от уничтожения. Крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) семейство крапивные (*Urticaceae*) Лопух большой (*Arctium lappa* L.) семейство астровые *Asteraceae*) Пустырник сердечный (*Leonurus cardiaca* L.) - семейство яснотковые (*Lamiaceae*) Донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.) - семейство бобовые (*Fabaceae*)

Среди рудеральных растений наиболее часто встречаются представители зонтичных, сложноцветных, губоцветных, бобовых, крапивных и других семейств. По пустырям, у заборов можно встретить мелкие плети повилики, оплетающие зеленые растения.

Встречается также зарази́ха, в качестве растения-хозяина которой могут быть самые разные виды растений. Это особая группа сорных растений - растения-паразиты.

### Придорожные сорные растения

Эти растения обитают вдоль дорог и тропинок, по обочинам на лужайках вблизи домов и выгонов для выпаса скота. В процессе эволюции эти растения приспособились к таким неблагоприятным условиям, как вытаптывание, выщипывание, механические повреждения. Это обычно низкорослые растения с упругими стеблями, розеткой листьев; другие имеют длинные ползучие побеги, укореняющиеся в узлах. Плоды и семена у этих растений

мелкие, многочисленные, имеют специальные приспособления для распространения.

Придорожные сорные растения - это светолюбивые растения.

Подорожник, большой (*Plantago major* L.) семейство подорожниковые (*Plantaginaceae*)

Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.) семейство астровые (*Asteraceae*)

Лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.) семейство розоцветные (*Rosaceae*)

Лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.) семейство лютиковые (*Ranunculaceae*)

Горец птичий (*Polygonum aviculare* L.) семейство гречишные (*Polygonaceae*).

## ВОДНАЯ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ ФЛОРА

### Растения водоемов

Водная среда является местом обитания представителей царства протоктисты и царства растений. Представители царства протоктисты - водоросли, являются типичными водными обитателями.

Покрытосеменные растения являются вторично водными, способными жить в воде или в условиях повышенного увлажнения. Они представляют собой экологическую группу гидрофитов и гигрофитов. Водная растительность и флора районов практики представлена растениями многих семейств.

К семейству водокрасовых (*Hydrocharitaceae*) относят элодею канадскую (*Elodea canadensis* Michx.). Это многолетнее двудомное растение. Побеги целиком погружены в воду, корневая система развита слабо, Элодея обладает интенсивным вегетативным размножением (отсюда название - водяная чума), вытесняет другую водную растительность, заполняет весь водоем. Разрастаясь, она затрудняет рыбную ловлю, мешает судоходству. Элодея может быть использована как кормовое растение и для удобрения полей.

Из семейства пузырчатковых (*Lentibulariaceae*) на территории Приморского края и Уссурийского городского округа в прудах, канавах, реках со слабым

течением произрастает многолетнее водное растение пузырчатка обыкновенная (*Urticularia iris* L.). Она свободно плавает в толще воды. На листьях заметны маленькие полые овальные пузырьки, представляющие собой ловчие органы, так как это растение относится к насекомоядным. Ловчий пузырек имеет клапан, открываясь внутрь полости пузырька. Добыча, попавшая в пузырек, обратно выбраться не может и погибает от недостатка кислорода. Продукты распада всасываются четырехраздельными железками, расположенными на стенках пузырька. Так пузырчатка получает азотистые вещества, которых не достает в водной среде.

В пресноводных водоемах широко распространены растения рода рдест (*Potamogeton* L.), семейство рдестовые (*Potamogetonaceae*). На дне водоемов рдесты укореняются придаточными корнями, отходящими от ветвящихся корневищ. Вверх от корневищ отходят длинные тонкие побеги, погруженные в воду. Часть листьев может плавать на поверхности. Рдесты очень разнообразны по вегетативному строению. Наиболее распространены рдест плавающий (*P. natans* L.), рдест блестящий (*P. lucens* L.) и рдест курчавый (*P. crispus* L.).

Лютик круглолистный (*Ranunculus circinatus* Sibth.) из семейства лютиковых (*Ranunculaceae*) является многолетним растением, распространенным в различных водоемах. Оно целиком погружено в воду.

Ко дну водоемов прикрепляется кувшинка четырехгранная (*Nymphaea tetragona* Presl.) из семейства кувшинковых (*Nymphaeaceae*) - это травянистое многолетнее растение, встречающееся в озерах, прудах, заводях рек. Ко дну водоема корневище прикрепляется веревковидными точными корнями. Листья плавают на поверхности воды. Длина черешка листа и цветоножки зависит от глубины водоема. Цветки кувшинки раскрываются около семи часов утра, закрываются к девятнадцати часам. В дождь цветки остаются закрытыми.

Кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith.) из семейств кувшинковых (*Nymphaeaceae*) произрастает в реках, озерах прудах. Веревковидные придаточные корни прикрепляются к илистому субстрату. Корневище толстое, длинное, разветвленное, зеленое. Имеются листья двух типов: подводные

тонкие, прозрачные, светло-зеленые; надводные - крупные овальные, темно-зеленые, кожистые, на длинных черешках Кубышка желтая является лекарственным растением, ее корневище обладает бактерицидными и противозачаточными свойствами.

Летом поверхность прудов и озер бывает покрыта ярко-зеленой пленкой, что объясняется интенсивным вегетативным размножением и массовым развитием растений из семейств рясковых (*Lemnaceae*). Вегетативное тело рясок представлено маленьким зеленым листовидным стебельком, плавающим на поверхности воды. От основания стебелька отходит один (у рясок) или несколько (у многокоренника) корешков. Корни способствуют сохранению устойчивого положения растения на воде. Поглощение воды и минеральных веществ происходит всей поверхностью, соприкасающейся с водой. Часто встречающимися представителями этого семейства являются ряска малая (*Lemna minor* L.), ряска трехдольная (*Lemna trisulca* L.), многокоренник (*Spirodela polyrhiza* (L.) Shleid.). К осени ряски накапливают крахмал и опускаются на дно. Весной у перезимовавших растений часть крахмала растворяется, образуются воздухоносные полости. Растения всплывают на поверхность водоема. Ряски, как и другие погруженные в воду растения очищают водоемы от углекислоты.

В водоемах Приморского края произрастает краснокнижный реликтовый вид *Nelumbo komarovii* Grossh.

#### Прибрежные растения

Среди растений, встречающихся по берегам водоемов, сырым канавам встречается стрелолист обыкновенный (*Sagittaria gittifolia* L.) из семейства частуховых (*Alismataceae*). Это юголетнее корневищное растение может произрастать и в воде. Водная и наземная формы различаются по внешнему виду. При развитии стрелолиста в воде он формирует мочковатую корневую систему с многочисленными придаточными корнями, которые прочно прикрепляют растение ко дну водоема. Укороченный побег имеет листья

разные по форме. Первые листья - подводные, лентовидной формы, серовато-зеленого цвета. По мере спадания уровня воды в водоеме появляются плавающие листья, расчлененные на широкий черешок и овальную зеленую пластинку. Те и другие листья тонкие, нежные, имеют воздухоносные полости. Механические ткани у них почти не развиваются, так как ни поддерживаются водой. При развитии растения на большой глубине или в быстро текущей воде плавающие листья не развиваются, формируются только подводные. Эти тонкие лентовидные листья обеспечивают лучшее поглощение питательных веществ в водной среде, меньше подвержены механическим повреждениям.

При обмелении водоема стрелолист образует листья кожистой пластинкой стреловидной формы и вертикально стоящим черешком. Развиваясь над водой, эти листья впоследствии поднимаются высоко над ее поверхностью. В них окупаются черты водного и сухопутного растения. В черешке пластинки листа развивается аэренхима. Если стрелолист растет на суше или в высохших водоемах, сформируется наземная форма. Первые лентовидные листья слабо развиты. Листья на длинных черешках со стреловидными пластинками образуют розетку.

Частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.) семейство частуховые (*Alismataceae*) также может расти на суше и в воде. К грунту частуха прочно прикрепляется придаточными корнями. У нее имеются листья различной формы. Подводные листья имеют лентовидную форму. Надводные листья с длинными черешками и яйцевидной листовой пластинкой напоминают листья подорожника большого. Вегетативное размножение преобладает над семенным.

Многолетнее растение сусак зонтичный (*Butomus umbelatus* L.), семейство сусаковые (*Butomaceae*), произрастает на илистой или песчаной почве в прибрежной зоне водоемов. Г горизонтально растущее корневище формирует большое количество вегетативных и генеративных побегов. Листья собраны в прикорневую розетку. Они используются на плетение рогож и корзин.

Представителей семейства лютиковых (*Ranunculaceae*) - калужницу болотную (*Caltha palustris* L.), лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus* L.), лютик

жгучий, или прыщенец (*Ranunculus flammula* L.), можно встретить по берегам водоемов, топким лугам. Калужница иногда произрастает в воде. Она имеет мочковатую корневую систему с веревковидными придаточными корнями.

Лютик ядовитый - это одно- или двулетнее растение с мочковатой корневой системой. Лютик жгучий является многолетним растением, имеет приподнимающийся побег. Все эти растения являются ядовитыми.

В местах выхода ключей, по берегам водоемов и заболоченным местам встречается вероника поточная (*Veronica beccabunga* L.), семейство норичниковые (*Scrophulariaceae*). Это многолетнее растение с приподнимающимся сочным побегом.

Однолетнее растение череда трехраздельная (*Bidens tripartite* L.), семейство астровые (*Asteraceae*), растет по берегам рек, прудов, в сырых местах. Череда является лекарственным растением.

По топким берегам водоемов и в воде встречается многолетнее растение ежеголовник прямой (*Sparganium erectum* L.), семейство ежеголовниковые (*Sparganiaceae*). Придаточные корни мочковатой системы веревковидные. От основания побега отходят столоны, служащие для вегетативного размножения. В листьях хорошо развита аэренхима. Лист имеет много воздушных камер.

Рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.) - многолетнее растение семейства рогозовых (*Typhaceae*), растет в воде и по берегам водоемов, образуя заросли. Корневище толстое, длинное, ветвистое, богатое крахмалом, горизонтально расположено в верхних слоях грунта. Рогоз интенсивно размножается корневищами. Вегетативные части растения содержат аэренхиму. Рогоз идет на изготовление бумаги, из листьев плетут корзины и циновки.

Многолетнее растение камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.) семейство осоковые (*Cyperaceae*), растет в водоемах и по илистым берегам водоемов. Длинное, ветвящееся корневище стелется по илистому субстрату водоема, прочно прикрепляется к грунту придаточными корнями. Воздухоносные полости имеются в стебле и корневище. Стебли камыша используются для плетения матов, циновок, корзин.

Тростник обыкновенный (*Phragmites communis* Trin.) семейство мятликовые (Poaceae) - самое крупное травянистое многолетнее растение. Генеративный олиственный побег достигает 4 метров в высоту. Образует заросли по берегам водоемов, чему способствует ветвящееся длинное корневище. Тростник используется для изготовления бумаги, строительного материала, циновок.

Цикута, вех ядовитый (*Cicuta virosa* L.), из семейства сельдерейных (Apiaceae) - многолетнее растение с вертикальным, к осени продолговатым корневищем, разделенным поперечными перегородками на отдельные камеры. Корневище имеет приятный запах и сладковатый вкус. При надрезе из него вытекает светло-желтый смолистый сок, темнеющий на воздухе. Он может вызывать смертельные отравления. Ядовитое вещество цитрусин содержится во всех частях растения, но более всего в корневище.

В природе встречаются различные варианты водоемов, которые отличаются по глубине, химическому составу воды, ее подвижности, загрязненности, тепловому режиму и степени освещенности, непостоянству водного уровня, илистости или каменистости дна. Но в целом растительность водоемов более или менее однообразна по флористическому составу.

### Экологические комплексы и экологический состав флоры

Учитывая различную приспособленность к условиям избыточного увлажнения и ценотическую приуроченность к определенным типам местообитаний, виды водно-прибрежной флоры Приморского края и районов прохождения практики были сгруппированы в 4 экологических комплекса: пресноводный, прибрежно-водный, литорально-приморский и отмельный.

#### **І. П р е с н о в о д н ы й к о м п л е к с**

Основу составляют погруженные и плавающие формы: погруженные полностью (*Ceratophyllum*), с выступающими над водой генеративными органами (*Utricularia*, *Potamogeton*, *Myriophyllum*), с плавающими на поверхности воды побегами или листьями (рясковые, *Persicaria amphibia*, *Nuphar pumila*, *Nymphaea tetragona*, *Torreyochloa natans*, *Brasenia schreberi*, *Sagittaria*

natans). Растения этого комплекса характеризуются наибольшим разнообразием приспособлений к обитанию в водной среде: увеличение поверхности тела для обеспечения хорошей плавучести; гетерофиллия; развитие воздухоносных полостей; редукция корневой системы или изменение ее функций; преобладание вегетативного размножения; наличие турионов, как органов перезимовки; ослизнение листьев и семян как способ защиты от высыхания и замерзания (побеги и почки сохраняются в толще воды в течение всего зимнего периода). Доминирующее положение занимают виды рр. *Potamogeton*, *Trapa*, *Batrachium*.

### **II. Прибрежно-водный комплекс**

Виды этого комплекса широко распространены по берегам рек, озер, ключей, некоторые встречаются на пресноводных мелководьях, сплавинах, большая группа растений приурочена к берегам лесных ручьев.

В зависимости от типа местообитания, условий произрастания и биологических особенностей видов, в прибрежно-водном комплексе можно выделить эколого-биологические группы: воздушно-водные растения, растения пресноводных мелководий, растения сплавин, растения, произрастающие по берегам лесных ручьев.

Берега пресноводных водоемов характеризуются наибольшим видовым разнообразием, среди них 65 видов относятся к воздушно-водным растениям: *Sagittaria trifolia*, *Alisma orientale*, *Zizania latifolia*, виды родов *Typha*, *Glyceria*, Бшфш, *Sparganium* и др. Представители этой группы являются экологически пластичными.

Виды пресноводных мелководий приурочены к низким, периодически заливаемым берегам. Набор видов не постоянен, определяется заносом зачатков во время паводков и отсутствием ярко выраженной конкуренции, которая способствует их закреплению. Из травянистых видов преобладают осоки. Для пресноводных мелководий характерны виды рода *Eleocharis*. Большая часть представителей комплекса - корневищные многолетники, есть и однолетние



виды.

Группа сплавинообразователей и обитателей сплавин включает следующие виды: *Glyceria spiculosa*, *Calamagrostis angustifolia*, *C. neglecta*, *Dimeria neglecta*, виды р. *Eriocaulon*. Но берегам лесных ручьев встречаются виды: *Anthriscus sylvestris*, *Caltha membranacea*, *Cardaminopsis gemmifera*, *Milium effusum*, *Lycopus charkeviczii* и др

### Ш . Л и т о р а л ь н о - п р и м о р с к и й к о м п л е к с

Вслед за Н.С. Пробатовой и соавт. (1984) под приморской флорой мы понимаем флору морских слабосоленых вод и различных местообитаний морского берега (супралитораль, приморские луга), в той или иной степени подверженных воздействию морской воды. От других комплексов приморский отличает значительная засоленость местообитаний в результате приливно-отливных процессов. Сюда отнесены виды обитающие в морской воде, на приморских песках и скалах, засоленных лугах. Среди них: *Triglochin maritimum*, *Arctopoa eminens*, *Halerpestes sarmentosa*, *Glehnia littoralis*, *Artemisia stelleriana*, *Chorisis repens*, *Atriplex* spp.

На морских побережьях действует специфический комплекс экологических условий; расселение видов в значительной мере определяют как засоление, так и неблагоприятный температурный режим, охлаждающее и иссушающее действие зимних ветров.

Виды морских слабосоленых вод биоморфологически представляют полностью погруженные растения, обитающие в прибрежных водах бассейна Японского моря и солоноватоводных водоемах. Для него характерны представители семейств *Zosteraceae*, *Ruppiaceae*, *Zannichelliaceae*.

Морская среда слабо заселена сосудистыми растениями, на песчаных берегах и галечниках произрастают виды, среди которых встречаются корневищные многолетние и однолетние растения: *Artemisia littoricola*, *Chylocalyx perfoliatus*, *Eragrostis multicaulis* и др.

#### IV. Отмелный комплекс

Флора собственно отмелей почти не отличается от флоры низких песчано-илистых берегов рек, подвергающихся периодическим затоплениям. Характерной особенностью отмелей является наличие длительных периодов, когда низкие места находятся под водой.

Нами выделены растения приречных отмелей, среди которых преобладают однолетние растения: *Phyllanthus ussuriensis*, *Bothriospermum tenellum*, *Corispermum elongatum* и др.

При засолении грунта водой, проникающей из Японского моря в устье рек во время приливно-отливного цикла, можно наблюдать развитие своеобразного ценоза, состоящего из приморско-отмельных видов, среди которых: *Sagina maxima*, *Puccinellia nipponica*, *Scirpus lineolatus* и др.

Виды этого комплекса - в основном однолетники, переносящие паводок в виде семян (очень мелких, обтекаемой формы), подземных и наземных побегов, которые характеризуются быстрым развитием (не более 2-х месяцев). Растения отмелей начинают вегетацию с прекращением заморозков (в начале мая), к началу августа все обсеменяются и находятся стадии плодоношения. У представителей комплекса мелкие узкие листовые пластинки; наличие толстостенного многослойного эпидермиса и покровных тканей.

## РАСТЕНИЯ БОЛОТ

Болотами называют участки суши (или ландшафты), характеризующиеся избыточным увлажнением сточными или проточными водами, но без постоянного слоя воды на поверхности; для болота характерно отложение на поверхности почвы неполно разложившегося органического вещества - торфа. Торф и является обычно субстратом, в котором живут растения болота.

Болото - понятие не столько ботаническое, сколько географическое, ландшафтное. Для болот характерны определенные типы растительности со своеобразными жизненными формами растений и определенными условиями их существования.

Растительность болот является интразональной (внезональной), так как нигде не образует своей зоны, а возникает в соответствующих условиях в разных природных зонах. На территории России, в т.ч Приморского края, болота занимают большие площади в лесной, лесотундровой и южной тундровой зонах.

Непременным условием образования болот является постоянная избыточная влажность. Одна из причин избыточной увлажненности и образования болота состоит в особенностях рельефа - наличии низин, куда стекают воды осадков и грунтовые воды; на равнинных территориях отсутствие стока тоже ведет к застою воды и образованию болота; кроме того, к образованию болота приводит зарастание водоема. Причиной застоя воды близ поверхности могут быть свойства самой почвы и подстилающих ее пород: плотные, непроницаемые для воды субстраты (глины), водоупорные слои известняков и т.д. Наконец, большую роль в образовании болот играет климат: в странах, где выпадает большое количество осадков, воздух влажен, а испарение идет медленно, заболоченность развита сильнее.

Постоянное избыточное увлажнение обуславливает многие особенности среды, в которой живут растения. Это недостаточность кислорода, более низкая,

чем на окружающей территории температура, сниженная активность

микроорганизмов - все эти условия и приводят к образованию торфа.

Различают болота низинные и верховые. Низинные болота возникают в пониженных частях рельефа, где скапливается излишняя вода и происходит заболачивание местности. Низинные болота образуются в местах выхода фунтовых вод. Такие болота называют болотами минерального питания. Почва их богата минеральными и органическими веществами. Кроме грунтовых вод они увлажняются атмосферными осадками. Растительность низинных болот разнообразна по жизненным формам и флористическому составу. Часто здесь можно встретить сусак зонтичный, лютик жгучий, лютик ползучий, омежник водяной, гравилат речной. На кустарниковых и лесных низинных болотах растут многие виды ивы, ольхи, тополя и др.

Верховые болота возникают в результате заболачивания суши (на месте леса, луга) в условиях слабого испарения воды и наличия водонепроницаемого слоя почвы (глина, суглинок), при зарастании и заторфовывании водоемов. Эти болота бедны минеральными веществами, так как слой образующегося торфа изолирует корни растений от минерального грунта.

Зарастание водоема происходит следующим образом: водоемы заторфовываются путем нарастания-образования сплавин, которые формируются за счет длинных корневищ прибрежных растений: сабельника болотного, вахты, бело-крыльника, стрелолиста и др. Корневища и корни этих растений переплетаются, образуя ковер, плавающий на воде, но одной стороной прикрепленный к берегу. На этом ковре поселяются мхи, которые уплотняют ковер из водно-болотных растений. Затем поселяются другие типичные для болота растения: росянка, клюква, пушица, осоки и т.д. Весь водоем постепенно затягивается - образуется болото. На верховом болоте господствует сфагнум, который сильно разрастается и определяет условия существования для других растений. Растения верховых болот изолированы слоем торфа от почвенного грунта. Флористический состав этих болот беднее по сравнению с низинными болотами.

**СФАГНОВЫЕ**, или **ТОРФЯНЫЕ МХИ**. Сфагновые мхи относятся к отделу моховидные (Bryophyta), к классу листостебельные мхи (Bryopsida). Сфагновые мхи составляют одно семейство - Sphagnaceae, с одним родом - Sphagnum, объединяющим свыше 300 видов. На территории Приморского края встречается около 20 видов сфагнума. Распространены сфагновые мхи в умеренных и холодных областях северного полушария, образуя сплошной покров на болотах. Побеги сфагнума высотой от 5 до 20 см, ветвистые, густо покрыты мелкими листьями. Боковые ветви верхней части стебля собраны в головку. Листья сфагнума состоят из двух типов клеток: хлорофиллоносных и водоносных (гиалиновых), ризоиды отсутствуют, вода всасывается стеблем и листьями. Побеги ежегодно отмирают в нижней части и нарастают за счет своей верхушки. Отмершие части сфагнума при недостатке кислорода разлагаются неполностью, накапливаются и образуют залежи торфа. Благодаря своей гигроскопичности и наличию антисептика сфагнола, сфагновые мхи могут быть использованы для перевязок ран и подушечек от пролежней.

**ЦВЕТКОВЫЕ ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ**. Росьянка круглолистная (*Drosera rotundifolia* L.) семейство росянковые (Droseraceae) - это очень маленькое многолетнее растение относится к насекомоядным растениям, растет только на торфяных болотах. Листья у росянки простые, длинночерешковые, густо покрыты красными железистыми выростами, выделяющими капли липкой жидкости. Листья приспособлены для ловли мелких насекомых. Цветки собраны в соцветие-завиток, цветет росянка в июне - июле. Настойка и экстракт росянки употребляют при коклюше как отхаркивающее, кроме того, как мочегонное и потогонное средство.

Сабельник болотный (*Comarum palustre* L.), семейство розоцветные (Rosaceae) - многолетнее длиннокорневищное растение. Стебель у основания лежачий, укореняющийся в узлах, приподнимающийся в прямостоячий. Листья непарно-перистосложные с 5 - 7 листочками, верхние тройчатые с прилистниками. Цветет сабельник в июне - июле. Цветки крупные, внутренняя

сторона чашечки, лепестки, тычинки и пестики темно-пурпурового цвета, чашечка с подчашием. Сабельник содержит дубильные вещества. Из корневищ и листьев получают красную краску.

Белокрыльник болотный (*Calla palustris* L.), семейство аронниковые (Агасеae) - это многолетнее длиннокорневищное растение, вегетативные побеги укороченные, формируют розетку листьев. Листья крупные, округло-сердцевидные, на верхушке заостренные, кожистые. Генеративный побег заканчивается коротким цилиндрическим початком с плоским, изнутри белым кроющим листом. Плоды, ярко-красные ягоды, формируют соплодие. Белокрыльник - ядовитое растение, его ядовитые свойства теряются после высушивания растения.

Вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L.) семейство вахтовые (Menyanthaceae) - многолетнее длиннокорневищное растение. Весной развиваются вегетативные приподнимающиеся побеги, несущие 2 - 4 листа. Листья простые, тройчато-рассеченные, длинночерешковые, очередные, на стеблях оставляют характерные кольчатые рубцы. Цветет вахта в мае - июне, цветки бело-розовые, края лепестков загнуты и окаймлены густыми бахромками, цветки собраны в соцветие - кисть, плоды - ценокарпные коробочки. В медицине используют листья вахты, они содержат гликозиды и применяются как желчегонное средство.

Пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum* L.), семейство осоковые (Сурегасеae) - это многолетнее плотнокустовое растение, образующее на болоте жесткую кочку. Высота генеративных побегов 30-80 см. Листья нитевидные, жесткие. Верхние стеблевые листья в виде вздутого влагалища без пластинки. Цветет пушица в апреле - мае. Цветки собраны в соцветие, которое состоит только из одного верхушечного колоска. Околоцветник редуцирован и представлен щетинками. Они многочисленные, гладкие, мягкие, после цветения сильно удлиняющиеся, образуют при плодах пуховку.

**КУСТАРНИЧКИ И КУСТАРНИКИ.** Клюква обыкновенная (*Vaccinium*

охуссус L.), семейство брусничные (Vacciniaceae) - это мелкий стелющийся вечнозеленый кустарничек, молодые побеги опушенные, листья мелкие, продолговато-яйцевидные, с загнутыми краями, снизу серые. Цветет клюква в мае - июне. Цветки мелкие, розовые, поникающие, собраны по 2- 4 на прошлогодних ветвях. Плод - красная ягода, созревает осенью. Плоды содержат витамин С, лимонную, хинную, бензойную кислоту. Сок клюквы употребляют как потогонное средство.

Багульник болотный (*Ledum palustre* L.), семейство вересковые (Ericaceae) - вечнозеленый, сильно пахнущий, ветвящийся кустарник, высотой 50-120 см. Листья простые, линейные, с загнутыми краями, кожистые. Цветет в мае - июне. Цветки белые, собраны в щитковидное соцветие. Плод коробочка. В период цветения растение сильно пахнет, что может вызвать головокружение. Все растение ядовито. Трава багульника используется как отхаркивающее средство.

Болотный мирт (кассандра) (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench), семейство вересковые (Ericaceae) - это вечнозеленый ветвистый кустарник высотой 17 - 80 см. Листья простые, кожистые, к основанию суженные, сверху темно-зеленые, снизу ржавые. Цветет кассандра в мае. Цветки белые, поникающие, собраны в кисти на концах ветвей.

Подбел обыкновенный (*Andromeda polifolia* L.), семейство вересковые (Ericaceae) - вечнозеленый кустарничек высотой 0-40см. Листья простые, цельные, продолговато-ланцетные, короткочерешковые с загнутыми вниз краями и вдавленной серединой, снизу беловатые. Цветет подбел в конце апреля - начале июня. Цветки розовые поникающие на длинных цветоножках по 2-4 на концах прошлогодних ветвей. Растение ядовито. Листья и стебель содержат дубильные вещества.

**ДЕРЕВЬЯ.** Из древесных пород не многие выдерживают условия обитания на болотах. Там можно встретить сосну обыкновенную, березу пушистую и некоторые другие виды, рост и развитие которых нарушается из-за специфических условий обитания.



## **БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ**

### Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов

Фитоиндикаторами называют растения, растительные сообщества или их особенности, указывающие на какие-то конкретные свойства среды. Так, с помощью растений можно выявить отдельные признаки почв: их механический состав, влажность, кислотность, засоленность, обеспеченность питательными веществами.

Очень важны индикационные признаки нарушений окружающей среды. Важное значение имеют индикаторные признаки отдельных растений и их групп. Прежде всего, здесь проявляется флористический состав различных участков. Броскими являются индикаторные морфологические признаки: жизненные формы, экотипы, тераты (болезненные изменения, например, окраски цветков), механические повреждения. Другие морфологические индикаторные признаки могут сопровождаться физиологическими и биохимическими изменениями водного баланса, накоплением химических элементов в тканях.

С помощью растений можно проводить биоиндикацию всех природных сред. Индикаторные растения используются при оценке механического и кислотного состава почв, их плодородия, состояния водных и воздушных объектов, в т.ч. увлажнения и засоления, степени минерализации грунтовых вод и степени загрязнения атмосферного воздуха газообразными соединениями, а также при выявлении трофических свойств водоемов и степени их загрязнения поллютантами. Например, на содержание в почве свинца указывают виды овсяницы; цинка - виды фиалки, ярутки; меди и кобальта - смолевки, многие злаки и мхи.

Чувствительные фитоиндикаторы указывают на присутствие загрязняющего вещества в воздухе или почве ранними морфологическими реакциями - изменением окраски листьев (появление хлорозов; желтая, бурая или бронзовая окраска), различной формы некрозами, преждевременным увяданием и опадением листвы. У многолетних растений загрязняющие

вещества вызывают изменение размеров, формы, количества органов, направление роста побегов или изменение плодовитости. Подобные реакции обычно неспецифичны.

Некоторые естественные факторы могут вызывать симптомы, сходные с антропогенными нарушениями. Так, например, хлороз листьев может быть вызван недостатком железа в почве или ранним заморозком. Поэтому, при определении морфологических изменений у растений необходимо учитывать возможность действия других повреждающих факторов.

Индикаторы другого типа представляют собой растения-аккумуляторы. Они накапливают в своих тканях загрязняющее вещество или вредные продукты метаболизма, образуемые под воздействием загрязняющих веществ, без видимых изменений. При превышении порога токсичности ядовитого вещества для данного вида проявляются различные ответные реакции, выражающиеся в изменении скорости роста и длительности фенологических фаз, биометрических показателей и, в конечном счете, снижение продуктивности.

Получить точные количественные данные о динамике и величине стрессовых воздействий на основе морфологических изменений невозможно, но можно довольно точно определить величину потерь продукции и, имея график зависимости «доза - эффект», рассчитать величину стрессового воздействия.

Б. В. Виноградов классифицировал индикаторные признаки растений как флористические, физиологические, морфологические и фитоценотические. Флористическими признаками являются различия состава растительности изучаемых участков, сформировавшихся вследствие определенных экологических условий. Индикаторное значение имеет как присутствие, так и отсутствие вида.

К физиологическим признакам относятся особенности обмена веществ растений, к анатомо-морфологическим признакам - особенности внутреннего и

внешнего строения, различного рода аномалий развития и новообразования, к фитоценотическим признакам - особенности структуры растительного покрова: обилие и рассеянность видов растений, ярусность, мозаичность, степень сомкнутости.

Очень часто в целях биоиндикации используются различные аномалии роста и развития растения - отклонение от общих закономерностей. Гигантизм и карликовость многие исследователи считают уродствами. Например, избыток в почве меди вдвое уменьшает размеры калифорнийского мака, а избыток свинца приводит к карликовости смолевки. В целях биоиндикации представляют интерес различные деформации растений (рис. 17).

### Деформации растений

Филлодий Фасциация Проплификация Нитевидность Реакция  
тычинок

Махровость цветков, в которых тычинки Асцидия  
превращаются в лепестки

### Рис. 17 Деформации растений

Фасциация - лентовидное уплощение и сращение стеблей, корней и цветоносов.

Махровость цветков, в которых тычинки превращаются в лепестки;

Проплификация - прорастание цветков и соцветий;

Асцидия - воронковидные, чашевидные и трубчатые листья у растений с пластинчатыми листьями;

Редукция - обратное развитие органов растений, вырождение;

Нитевидность - нитчатая форма листовой пластинки;

Филлодий тычинок - превращение их в плоское листовидное образование.

Все биологические индикаторы классифицируют на:

неспецифические индикаторы - реагируют на общее загрязнение среды - хвойные и широколиственные породы деревьев - сосна, кедр, ель, дуб, клен, тополь и др;

индикаторы на диоксид серы - многие виды лишайников-эпифитов и мхов, ель европейская, ель сербская, пихта европейская, сосна обыкновенная, сосна Банкса, ясень американский, пшеница, ячмень, гречиха, люцерна, горох, клевер, хлопчатник, фиалка;

■ индикаторы на фтористый водород - ель европейская, пихта европейская, сосна обыкновенная, орех грецкий, виноград, абрикос, петрушка, гладиолус, ландыш, тюльпан, нарцисс, рододендрон Выделяют группы растений, связанных с наличием в составе почвы

химических элементов:

нитрофилы (марь белая, крапива двудомная, кипрей узколистный и др.);  
кальцефилы (лиственница сибирская, мордовник, венерин башмачок, др.);  
кальцефобы (вереск, сфагновые мхи, пушица, вейник тростниковидный, плаун сплюснутый, плаун булавовидный, хвощи, папоротники).

Различают прямые и косвенные индикаторы. Первые непосредственно связаны с объектом индикации, т.е. с каким-то конкретным условием среды, и зависят от него. Косвенные индикаторы не имеют непосредственной связи с объектом индикации, они показывают предметы или явления, которые, в свою очередь, могут быть связаны с индикатором, интересующим человека.

Например, на урановых месторождениях очень часто можно встретить различные виды астрагалов (*Astragalus pattersonii*, *A. bisulcutus*, *A. mcemasus* в штате Колорадо, США). Эти растения, накапливая до 1,5% селена, являются прямыми его индикаторами, но, поскольку селен встречается на урановых месторождениях, то по отношению к урану астрагалы будут косвенными индикаторами.

Растения могут быть индикаторами, как на всем протяжении своего ареала, так и в какой-то его части. В зависимости от этого выделяют универсальные (панареальные) и локальные индикаторы. Если связь между индикатором и объектом индикации наблюдается по всему ареалу, индикатор называется

универсальным. Гораздо чаще приходится иметь дело с локальными индикаторами, связанными с объектом индикации только в какой-то части своего ареала.

### Биоиндикация наземных экосистем

#### ***Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников***

В наземных экосистемах для биоиндикации часто используют данные исследования лишенофлоры, так как лишайники являются весьма чувствительными индикаторами практически любого загрязнения воздушной среды. Процедура определения качества воздуха с помощью лишайников носит название лишеноиндикации.

Основные причины, обуславливающие малую устойчивость лишайников и их группировок к атмосферному загрязнению следующие:

высокая чувствительность водорослевого компонента лишайников, пигменты которого под действием загрязнителей быстро разрушаются;

отсутствие защитных покровов и связанное с этим

беспрепятственное поглощение газов слоевищами лишайников;

строгие требования к кислотности субстрата, изменение которой сверх определенного предела влечет гибель лишайников.

Предполагают, что эти симбиотические организмы существуют на Земле не менее 200 миллионов лет назад. Можно сказать определенно: они появились на планете позже, чем свободно живущие водоросли и грибы.

Когда антропогенное воздействие на среду стало гораздо масштабнее и начало сказываться на здоровье людей, повсеместно возрос интерес к лишайникам как биоиндикаторам качества среды, особенно воздуха, ибо все необходимое для жизнедеятельности эти организмы получают аэральным путем.

Лишайники обычно первыми заселяют безжизненные места, растут медленно, в год на 1-8 мм, зато живут обычно до 80 лет.

Лишайники - своеобразные симбиотические организмы, слоевище которых образовано грибом (микобионтом) и водорослью (фитобионтом) с преобладанием в большинстве случаев первого. Поскольку слоевище и плодовые тела лишайников грибные по своей природе, современная систематика рассматривает эту группу в общей системе царства грибов в качестве лишенизированных грибов.

В настоящее время насчитывают до 25 тысяч видов лишайников. А сто лет назад лишайники были загадкой, и открытие Симоном Швендером в 1867 году их оценивалось как одно из наиболее интересных открытий того времени. В те времена лишайники называли мхами, водорослями и даже «хаосом природы» и «убогой нищетой растительности». Двойственная природа лишайников была установлена в 60-х годах XX века немецким ученым Швендером. В 1867 году русские ученые Фамицын и Баранецкий выделили из таллома лишайника клетки водоросли.

Дальнейшие исследования показали, что водоросли, входящие в состав лишайника, могут жить самостоятельно. Что касается грибов, то они обычно без соответствующей водоросли плохо развиваются, а чаще погибают.

Тело лишайника представляет собой слоевище, не дифференцированное на органы. Внутреннее строение лишайников не одинаково. Наиболее примитивно устроены некоторые накипные лишайники, у которых клетки водорослей равномерно распределены между нитями гриба (гифами) по всему слоевищу. Эти лишайники называют гомеомерными.

Талломы более высоко организованных лишайников имеют несколько слоев клеток, каждый из которых выполняет определенную функцию. Такие лишайники называют гетеромерными.

Лишайники способны долгое время пребывать в сухом, почти обезвоженном состоянии, когда их влажность составляет от 2 до 10 % сухой массы, но нуждаются хотя бы в периодическом увлажнении, так как процесс фотосинтеза и дыхания идет лишь во влажных слоевищах. При этом они не погибают, а лишь приостанавливают все жизненные процессы до первого увлажнения.

Погрузившись в такой «анабиоз», лишайники могут выдерживать сильные солнечные облучения, сильное нагревание и охлаждение.

Комплексная природа лишайников позволяет им получить питание не только из почвы, но также из воздуха, атмосферных осадков, влаги росы и туманов, частиц пыли, оседающей на слоевище.

В связи с тем, что лишайники поглощают воду всей поверхностью тела в основном из атмосферных осадков и отчасти из водяных паров, влажность слоевищ непосредственно и зависит от влажности окружающей среды. Таким образом, поступление воды в лишайники происходит, в отличие от высших растений, по физическим, а не по физиологическим законам. Недаром слоевище лишайников часто сравнивают с фильтровальной бумагой.

Лишайники относительно неприхотливы к субстрату, однако большинство видов обладает избирательной способностью и поселяется на определенном субстрате (на известняках, кварцах, коре деревьев или гниющей древесине, на неподвижно лежащих предметах из стекла, кожи, железа и пр.).

По приуроченности к субстрату лишайники подразделяются на 4 основные группы: напочвенные, эпифитные (поселяются на деревьях и кустарниках), эпилитные (поселяются на камнях и скалах) и водные. Однако этими группами не исчерпывается их экологическое разнообразие.

Индикация уровня и динамики загрязнения атмосферного воздуха с помощью эпифитных лишайников - один из многочисленных видов биоиндикации. Эпифитные лишайники предпочитают старые деревья, причем для них имеет значение поверхность коры. На крупнобугристой коре старых деревьев обычно селятся кустистые виды, реже встречаются листоватые и накипные. На слабоморщинистой коре молодых деревьев растут листоватые и накипные виды, а на гладкой коре поселяются в основном накипные лишайники.

На частоту встречаемости лишайников влияет и кислотность субстанции.

На коре, имеющей нейтральную реакцию, лишайники чувствуют себя лучше, чем на кислом субстрате. Этим объясняется различный состав

лихенофлоры, на разных породах деревьев.

Однако, существуют и ограничения использования этого метода. Дело в том, что лишайники, как и любые живые организмы, откликаются на всякое изменение окружающей среды. Поэтому в природе часто не возможно установить конкретную причину тех или иных повреждений лишайников. Простое воздействие температуры или влажности может перекрывать влияние загрязнения, особенно если концентрация поллютанта невелика.

Было установлено, что на них губительно действует, прежде всего, вещества, увеличивающие кислотность среды, ускоряющие окислительные процессы, т.е. такие соединения как  $SO_2$ ,  $HF$ ,  $HCl$ , оксиды азота, озон. В то же время для лишайников сравнительно безвредны токсичные для других организмов тяжелые металлы, накапливаемые в слоевищах в значительных количествах, а также естественные и искусственные радиоактивные изотопы.

По типу слоевища лишайники делят на накипные (корковые), листоватые, кустистые. Накипные - имеют слоевище в виде тонкой (гладкой или зернистой, бугорчатой) корочки и очень плотно срастаются с субстратом (корой, камнем, почвой), отделить их без повреждений субстрата нельзя. Листоватые - имеют вид мелких чешуек или пластинок, прикрепляются пучками грибных гиф (ризоидами) и легко отделяются от субстрата.

Кустистые - имеют вид тонких нитей или более толстых ветвящихся кустиков, прикрепляющихся к субстрату своими основаниями.

Наиболее устойчивыми к загрязнителям являются накипные лишайники, среднеустойчивы листоватые, а слабоустойчивы кустистые лишайники. Некоторые исследователи связывают накопление металлов в слоевищах лишайников с характерным окрашиванием. Так, накопление железа, по их мнению, является причиной того, что слоевища некоторых видов этих растений приобретают коричневый оттенок, а накопление меди - зеленый.

Многочисленные исследования в районах промышленных объектов на заводских и прилегающих к ним территориях показывают прямую



зависимость между загрязнением атмосферы и сокращением численности определенных видов лишайников. Особая чувствительность лишайников объясняется тем, что они не могут выделять в среду поглощенные токсические вещества.

По мере приближения к источнику загрязнения слоевища лишайника становятся толстыми, компактными и почти совсем утрачивают плодовые тела, обильно покрываются соредиями. Дальнейшее загрязнение атмосферы приводит к тому, что лопасти лишайников окрашиваются в беловатый, коричневый или фиолетовый цвет, их талломы сморщиваются и растения погибают.

Минеральные вещества, в виде водных растворов, поступают в слоевище лишайника из почвы, горных пород, коры деревьев, (хотя роль последней не доказана). Однако гораздо большее количество химических элементов лишайники получают из атмосферы с осадками и пылью. Поглощение элементов из дождевой воды идет очень быстро и сопровождается их концентрированием. При повышении концентрации соединений металлов в воздухе резко возрастает их содержание в слоевищах лишайников, причем в накоплении металлов они далеко опережают сосудистые растения. В лесу, где осадки проходят сквозь кроны деревьев и стекают со стволов, лишайники гораздо богаче минеральными и органическими веществами, чем на открытых местах. Особенно много минеральных и органических веществ попадает в тело эпифитных лишайников, растущих на стволах деревьев. Эти растения используются для наблюдения за распространением в атмосфере более 30 элементов: лития, натрия, калия, магния, кальция, стронция, алюминия, титана, ванадия, хрома, марганца, железа, никеля, меди, цинка, галлия, кадмия, свинца, ртути, иттрия, урана, фтора, йода, серы, мышьяка, селена и др.

Изучение лишайниковой флоры в населенных пунктах и вблизи крупных промышленных объектов показывает, что состояние окружающей среды оказывает существенное влияние на развитие лишайников. По их видовому

составу и встречаемости можно судить о степени загрязнения воздуха.

Наиболее резко лишайники реагируют на диоксид серы. Концентрация диоксида серы 0,5 мг/м куб. губительна для всех видов лишайников. На

территориях где средняя концентрация SO<sub>2</sub> превышает 0,3 мг/м куб., лишайник практически отсутствует. В районах со средними концентрациями диоксида серы от 0,3 до 0,05 мг/м куб. по мере удаления от источника загрязнения сначала появляются накипные лишайники, затем листоватые (фисция, леканора, ксантория). При концентрации менее 0,05 мг/ м куб. появляется кустистые лишайники (уснея, алектория, анаптихия) и некоторые листоватые (лобария, пармелия).

Таким образом, методы оценки загрязненности атмосферы по встречаемости лишайников основаны на следующих закономерностях:

чем сильнее загрязнен воздух города, тем меньше встречается в нем видов лишайников (вместо десятков может быть один-два вида);

чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев (в соответствии с табл. 11). При повышении загрязненности воздуха исчезают первыми кустистые лишайники; за ними - листоватые; последними - накипные.

Лихеноиндикационные исследования имеют как свои плюсы, так и минусы. К несомненным достоинствам нужно отнести низкие материальные затраты на их реализацию, оперативность, способность охватить значительные по площади территории, возможность получения достоверного интегрированного показателя степени нарушенности растительного компонента конкретно геосистемы под влиянием определенных негативных факторов, сопряженных во времени и локализованных в пространстве, лишайники очень медленно растут и долго живут, за ними легко ухаживать и их просто пересаживать, у лишайников нет сосудистой системы, виды лишайников варьируют к SO<sub>2</sub> от очень чувствительных до невосприимчивых, лишайники более чувствительны к низким концентрациям SO<sub>2</sub>, чем высшие растения, отмечена хорошая корреляция между

распространением лишайников и концентрацией SO<sub>2</sub> в окружающем воздухе.

**Шкала качества воздуха по проективному покрытию  
лишайниками стволов деревьев**

**Таблица 11**

<b>Степень Покрытия</b>	<b>Число видов</b>	<b>Число лишайников доминантного вида</b>	<b>Степень загрязнения</b>
<b>Более 50%</b>	<b>Более 5</b>	<b>Более 5</b>	<b>6-я зона Очень чистый воздух</b>
	<b>3 - 5</b>	<b>Более 5</b>	<b>5-я зона Чистый воздух</b>
	<b>2 - 5</b>	<b>Менее 5</b>	<b>4-я зона Относительно чистый воздух</b>
<b>20 - 50%</b>	<b>Более 5</b>	<b>Более 5</b>	
<b>&lt; 20%</b>	<b>Более 2</b>	<b>Менее 5</b>	<b>3-я зона Умеренное загрязнение</b>
	<b>3 - 5</b>	<b>Менее 5</b>	<b>2-я зона Сильное загрязнение</b>
	<b>0 - 2</b>	<b>Менее 5</b>	<b>1 -я зона Очень сильное загрязнение</b>

К недостаткам следует отнести слабую способность к регенерации, ответная реакция лишайников на воздействие высоких концентраций SO<sub>2</sub> замедленная, подсчет и определение видов лишайников достаточно трудоемки, а также необходимость учета мультивариантности действия всех известных факторов среды в комплексе с антропогенным влиянием на лишайниковый компонент биогеоценозов (это справедливо в отношении всех без исключения живых объектов, а также естественных, смешанных и искусственных экосистем вообще) и невозможностью дать абсолютные значения концентрации загрязнителей в воздухе в отличие от физико-химических методов.

Из множества методик, применяемых в лишайноиндикации, можно предложить изучение динамики проективного покрытия и частоты встречаемости эпифитных видов лишайников вдоль трансект, сложенных от

источников загрязнения, и картирование этих параметров методом квадратов.

В качестве объектов исследования лучше всего подходят листоватые или кустистые эпифиты с крупными слоевищами достаточно яркой окраски, имеющие хорошую чувствительность к загрязнению воздуха.

Иногда устойчивость лишайников к загрязнению обусловлена внешними условиями. Хорошо смачиваемое слоевище страдает от загрязнения больше, чем плохо смачиваемое. Если субстрат, на котором растет лишайник, имеет щелочную реакцию, то переносить загрязнение ему легче. Важным является и преобладающее в данной местности направление ветров, несущие губительные газы и пыль. Но иногда в объяснении причины устойчивости лишайника к загрязнению надо искать внутри самого лишайника. Большую роль играет проницаемость клеток, присутствие некоторых лишайниковых веществ, нейтрализующих кислотные выпадения. Исчезновение эпифитных лишайников при появлении воздушного загрязнения происходит постепенно и зависит от концентрации вредных веществ, а также от особенностей субстрата, на котором они растут, но есть у лишайников враги и в мире животных. Например, большой вред им наносят слизни, улитки и некоторые насекомые. Одним из факторов, влияющих на произрастание эпифитных лишайников, является естественная кислотность коры. Значение рН коры у древесных растений различно, и они условно делятся на три группы по этому показателю:

деревья с кислой корой - сосна, ель, лиственница, пихта, береза (рН = 3,4 - 3,7);

деревья с умеренно кислой корой - дуб, платан, ольха, ивы разных видов (рН = 4,1 - 5,1);

3) деревья с так называемой субнейтральной или нейтральной корой - тополя разных видов, вяз, липа, осина, ясень (рН = 5,3 - 5,9).

При увеличении концентрации диоксида серы в воздухе происходит подкисление коры (особенно ее поверхностного слоя), если же в воздухе присутствует цементная пыль или известь содержащие вещества, происходит подщелачивание коры.

При проведении лишеноиндикационных исследований необходимо учитывать всю информацию, так как от этого зависят точность и правильность оценок качества воздуха.

Голосеменные как универсальные биоиндикаторы и тест-объекты в радио- и общеэкологических исследованиях атмосферного воздуха

Индикаторные растения могут использоваться как для выявления отдельных загрязнений воздуха, так и для оценки общего состояния воздушной среды.

Факт исключительно высокой радиочувствительности хвойных древесных пород был отмечен во многих исследованиях зарубежных и российских ученых.

Сосна по радиочувствительности близка к человеку ( $LD_{50} = 20$  Гр),

поэтому она является одним из основных природных тест-систем в радио- и общеэкологических исследованиях.

Радиационные эффекты оцениваются по следующим критериям: гибель и восстановление деревьев; сроки восстановления; морфологические изменения хвои и побегов; количественные характеристики (радиальный и вертикальный прирост, масса и размер хвои и побегов). Репродуктивная способность оценивается по изменчивости семян.

Большинство выявленных морфологических изменений (морфозов) сосны, которая произрастала в радиоактивно загрязненных районах, связаны с изменениями в меристемных тканях - это группа клеток в стадии активного деления и роста. Такая ткань представляет собой два типа клеток: одна с высокой репродуктивной способностью, другая с различной степенью

дифференциации. Известно, что чувствительность клеток прямо пропорциональна степени их дифференциации. Именно поэтому при высоких дозах облучения наблюдаются гибель верхушечных побегов и появление побегов из боковых почек, находящихся на ранних стадиях дифференциации. Более глубокие причины различий радиочувствительности меристемных тканей следует связать с биохимическими нарушениями в метаболизме клеток. При радиоактивном облучении наблюдаются: гибель почек, хвои, побегов;

торможение роста побегов и хвои; двойной прирост в течение одного года вегетации; неравномерный рост хвои на побегах; укороченность побегов при интенсивном росте хвои («метлообразные» побеги); многопочечность (появление на побегах верхних мутовок до 30 почек вместо 5 - 6 в норме); нарушение ориентации хвои и побегов в пространстве (появление «мятой» хвои); искривление побегов; изменение формы хвои; появление гигантизма и карликовости побегов и хвои. Известно, что репродуктивные органы сосны обыкновенной более чувствительны к облучению, чем вегетативные. Особенно высокой радиочувствительностью обладают мужские генеративные органы. Подтверждение этому специалисты наблюдали в зоне сильного и среднего радиоактивного загрязнения после аварии на Чернобыльской АЭС: мужские цветки отсутствовали в течение первых двух лет после аварии, женские цветки также были частично или полностью поражены.

Хвойные породы, помимо их высокой радиочувствительности, особенно сильно страдают от сернистого газа. Чувствительность к нему убывает в последовательности: ель - пихта - сосна веймутова и обыкновенная - лиственница. Продолжительность жизни хвои сосны в нормальных условиях составляет 3-4 года. За это время она накапливает такое количество сернистого газа, которое существенно превышает пороговое значение. Под влиянием токсиканта хвоя сосны в зонах сильного загрязнения становится темно-красной, окраска распространяется от основания иглы к ее острию, и, просуществовав всего один год, хвоя отмирает и опадает. Лиственница, ежегодно сбрасывающая

хвою, значительно устойчивее к сернистому газу. Поэтому по продолжительности жизни хвои сосны и характеру некрозов можно определить степень поражения сосновых насаждений сернистым газом.

По наблюдению ученых толщина воскового слоя на хвое сосны тем больше, чем выше концентрация или продолжительность воздействия на нее сернистого газа. Это послужило основанием для разработки количественного метода индикации данного соединения в атмосфере. Суть метода «помутнения по Гертелю» заключается в том, что степень помутнения экстракта хвои прямо

пропорциональна количеству воска, покрывающего хвою. Чем выше мутность, устанавливаемая фотоколориметрически, тем больше концентрация сернистого газа в воздухе. Однако современные исследования показали, что помутнение водного экстракта из хвои вызвано не только воском, но и целым рядом других веществ, присутствующих в растительных тканях. В связи с этим возникли сомнения относительно достоверности результатов теста по Гертелю. Между тем накопление эпикутикулярного воска под влиянием сернистого газа обнаружено и у других растений, например у райграса. По этой причине, возможно, следует определять не интенсивность помутнения экстракта, а непосредственно содержание воска в растительном материале.

Вместе с тем двуокись серы вызывает у сосны обыкновенной характерные изменения в содержании фенольных соединений, которые наблюдаются задолго до появления видимых симптомов повреждения (рис. 18).



**Рис. 18** Классы повреждения

- 1 класс - хвоинки без пятен 2 класс - хвоинки с небольшим числом мелких пятен 3 класс - хвоинки с большим числом пятен  
4 класс - хвоинки с черными и желтыми пятнами

Голосеменные относят к универсальным биоиндикаторам, т.к. :  
возможность круглогодичных наблюдений

использование разнообразных параметров (опадаемость хвои, ее пигментация, количество воска кутикулы, содержание фенолов, интенсивность фотосинтеза)

анализ окраски хвои (нарушение пигментации), количество воска, содержание фенольных соединений.  
хвойные, в частности, сосна обыкновенная, обладают низкой газоустойчивостью

***Характеристика качества почвы и водных объектов с помощью растений-***



### *индикаторов*

Хорошим биоиндикатором является водоросль Ностак сливовидный. Наличие этого вида говорит о чистой воде. Первый признак тревоги - измельчение и нарушение правильной округлой формы изумрудных «шаров» этой водоросли.

Бурное развитие других сине-зеленых водорослей, например, осциллятории - хороший индикатор опасного загрязнения воды органическими соединениям.

Большую роль для результатов биоиндикации состояния водоема играет выбор тех групп живых организмов, которые учитываются исследователем. Дело в том, что водные сообщества очень разнообразны и включают в себя несколько крупных экологических группировок, реакции которых на загрязнения могут серьезно различаться. Это экологические группы растений: фитопланктон, фитобентос. Каждая группа организмов в качестве индикатора имеет свои преимущества и свои недостатки.

Так, сообщества планктонных организмов (т.е. пассивно парящих в толще воды) очень быстро реагируют на любые изменения ее качества. Они представляют собой как бы «моментальный снимок» состояния водоема. Но методы биоиндикации, основанные на реакциях планктонных сообществ, применимы прежде всего для озер, и только с большой осторожностью - для текущих водоемов.

Лучший индикатор опасных загрязнений - прибрежное обрастание, располагающиеся на поверхностных предметах у кромки воды. В чистых водоемах эти обрастания ярко-зеленого цвета или имеют буроватый оттенок. Для загрязненных водоемов характерны белые хлопьевидные образования. При избытке в воде органических веществ и повышения общей минерализации обрастания приобретают сине-зеленый цвет, так как состоят в основном из сине-зеленых водорослей.

Характерной особенностью эволюции биосферы под антропогенным воздействием является изменение видового состава биоты. Приморский край, а

в его пределах - районы практики в т.ч. Уссурийский городской округ, водно-прибрежную флору которого мы изучаем, не является исключением.

При флористическом обследовании различных водоемов и морских побережий выявлено, что во многих случаях водоемы испытывали антропогенное загрязнение, а их обитатели - находились в состоянии стресса.

Изучение роли антропофильных видов в растительном покрове - важная составляющая комплексной оценки антропогенной нагрузки на местообитания и ландшафты.

Установлено, что антропофитный компонент во флоре водно-прибрежных растений - это растения, успешно выживающие при относительно слабом неосознанном или преднамеренном воздействии человека на них или на среду их обитания. Наибольшее число видов-антропофитов наблюдается в семействах Роасеае, Potamogetonaceae, Polygonaceae, Typhaceae. Роль адвентивных видов среди ВПР невелика, среди них - широко расселившиеся *Bidens frondosa*, *Gnaphalium uliginosum*, *Alisma plantago-aquatica*. Столь низкое число адвентивных видов можно объяснить переувлажнением местообитаний как ограничивающим фактором при закреплении заносных видов.

По типу реакции на антропогенные воздействия все виды ВПР разделили на антропофобы (реакция на антропогенные воздействия отрицательная) и антропофилы (реакция на антропогенные воздействия положительная). Нами предложена следующая оценочную б=балльную шкалу.

Антропофобы высокочувствительные Выпадают из растительного покрова уже при слабых антропогенных воздействиях: *Dimeria neglecta*, *Nelumbo komarovii*, *Brasenia schreberi*, *Eriocaulon* spp.

1. Антропофобы среднечувствительные При воздействиях слабой и средней интенсивности они уменьшают участие в растительном покрове, а при сильных - выпадают: *Potamogeton natans*, *Truellum nipponense*, *Sagittaria natans*, виды родов *Trapa*, *Juncus*, *Hippuris*, *Cyperus*,

Eleocharis.

#### Э.Антропофобы малочувствительные.

Переносят слабые, средние и довольно сильные антропогенные воздействия, но выпадают при интенсивных: *Glyceria spiculosa*, *Acorus calamus*, *Lythrum salicaria*.

#### 4. Антропофилы слабые.

Участие их в растительном покрове увеличивается при слабых антропогенных воздействиях: *Nymphoides coreana*, *Scirpus tabernaemontanii*, *Glyceria leptolepis*, *Sagittaria trifolia*, *Microstegium nodosum*, виды родов *Potamogeton*, *Myriophyllum*.

#### 5. Антропофилы умеренные.

Увеличивают свое участие в растительном покрове при умеренных антропогенных воздействиях: *Scirpus radicans*, *Glyceria triflora*, *Monochoria korsakovii*, *Halerpestes sarmentosa*, *Arthraxon langsdorffii*, *Alopecurus aequalis*, *Rumex maritimus*, виды родов *Sparganium* и *Utricularia*.

#### 6. Антропофилы явные.

Способны заметно увеличивать свое участие в растительном покрове при интенсивных антропогенных воздействиях: *Truellum sieboldii*, *T. thunbergii*, *Bidens cernua*, виды родов *Lemna*, *Alisma*, *Typha*, *Rumex*. Адвентивные виды ВПР относятся к явным антропофилам.

Редкие и исчезающие («краснокнижные») виды ВПР субрегиона, среди которых многие здесь находятся на границе ареалов, относятся к группе высоко чувствительных к антропогенному фактору.

Рясковые - самые мелкие цветковые растения при благоприятных условиях размножаются круглогодично. Вегетативное тело рясковых называется листецом. Листецы одиночные или собраны в небольшие группы с помощью гиалиновой нити - тонкого выроста мембраны. Листецы состоят из паренхимных клеток хлоренхимы, разделенных большими межклеточными полостями, заполненными воздухом.

Ряску называют «экологической дрозифилой». Особенности морфологического строения, высокая скорость размножения, чувствительность к среде обитания - все это сделало ряску удобным объектом для биоиндикации.

Так, например, ряска малая (*Lemna minor* L.) и ряска тройчатая (*Lemna trisulcs* L.) чувствительны к загрязнению воды при содержании в ней до 10 мкг/мл ионов Ba, Cu, Mg, Fe, Zn, Co и др (в соответствии с табл. 12).

Таблица 12

Специфические реакции ряски малой (*Lemna minor* L.) на соли металлов (Cu, Zn, Ba, Co)

Металл	Концентрация (мг/мл)	Специфические реакции
Cu	0,1 - 0,25	Листецы реагируют полным рассоединением из групп и изменением окраски с зеленой на голубую.
Zn	0,025	Реакция заключается в изменение окраска листецов: с насыщенно зеленой до бесцветной, где зелеными остаются только точки роста.
Ba	0,1 - 0,25	Вызывает полное рассоединение листецов, опадение корней, усыхание и изменение окраски листецов с зеленой на молочно-белую.
Co	0,25 - 0,0025	Вызывает потерю окраски листецов, сильное усыхание, увядание, полную приостановку роста.

#### Фитоиндикация почв

Фитоиндикация почв представляется весьма перспективной и развивается весьма стремительно, находят все новые и новые сферы приложения. При этом она берет на вооружение самые последние достижения науки и техники, в частности современные способы аэрофотосъемки земной поверхности.

Для выявления признаков различных типов почв в качестве индикаторов используют растительные сообщества и их группы. К ним можно отнести фитоценотические ряды типов еловых и сосновых лесов В.Н. Сукачева.

Механический состав почв не только лесных, но и других местообитаний индицируют специальные группы растений. Различают растения песков -

псаммофиты, глинистых почв - пелитофиты, суглинистых или супесчаных - алевритофиты, щебнистых - хасмофиты, каменистых - литофиты.

Например, крупный злак колосняк (паммофит) - пионер при закреплении песков; наша ель обыкновенная (пелитофит) характерна для глинистых местообитаний, так же как и маленькое растение печеночница; папоротник орляк (алевритофит) растет на суглинистой почве.

Однако, к сожалению, некоторые аспекты фитоиндикации остаются неразработанными. Не исследован и не систематизирован опыт использования растений-индикаторов для практических целей. Недостаточно изучены физиолого-биохимические основы фитоиндикации. В результате растения-индикаторы выявляются эмпирически, путем наблюдений, что не исключает элемента случайности. Между тем, разработка физиолого-биохимических основ позволила бы целенаправленно отбирать растения-индикаторы, повысила бы эффективность их использования в практике. До сих пор не вполне выяснены механизмы биологических часов, причины избирательного поглощения определенными растениями химических элементов, роль магнитотропизма в пространственной ориентации растений.

Принцип метода основан на учете видового разнообразия макрофитов и их индикаторной значимости.

Для практических целей следует знать, насколько надежен и эффективен тот или иной индикатор, поэтому индикаторы характеризуют по достоверности и значимости. Достоверность - это степень сопряженности индикатора с объектом индикации. Абсолютно достоверным считается индикатор, которому в 100% случаев соответствует объект индикации. Для расчета показателя достоверности берут определенное число эталонных участков или площадок (обычно 100), где обязательно имеется индикатор. Среди них есть и такие, где индикатор встречается вместе с объектом индикации. Процентное соотношение этих участков и участков с индикатором, но без объекта индикации служит количественным показателем достоверности индикатора. Эталонные участки обычно выбираются в одном экотопе с помощью квадратной рамп размером 100

х 100 см.

Коэффициенты достоверности и значимости являются важными характеристиками индикаторных свойств растения. Если они достаточно высокие, можно начинать фитоиндикацию. Для этого в таблицу вносят

2

названия всех индикаторных видов, обнаруженных на площади 10 м .

Растениям, характеризующим свойства почвы, присуждаются номера:

оценка влажности: а) гигрофиты (бодяк болотный, вейник незамечанный, звездчатка длиннолистная, камыш лесной и озерный и др.); б) ксерофиты (молочай тонкий, очиток едкий, мятлик луковичный и др.); механический

состав: а) пелитофиты (звездчатка средняя (мокрица), копытень европейский, лебеда серая и др.); б) алевритофиты (астрагал датский, клевер пашенный, купена лекарственная, смолевка лежачая и др.);

в) псаммофиты (белокопытник ложный, житняк сибирский, пырей ситниковидный, фиалка песчаная и др.); оценка кислотности (табл. 13)

достаток питательных веществ в почве: а) эвтрофы (герань лесная, горец перечный, иван-чай узколистный, ландыш майский, мятлик обыкновенный, папоротник страусник и др.); б) мезотрофы (бересклет бородавчатый, земляника, купальница европейская, папоротник щитовник мужской, смолевка поникшая и др.); в) олиготрофы (брусника, клюква болотная, лишайник кладония, осока топяная, щавель малый и др.).

Частоту встречаемости учитывают по девятибалльной шестиступенчатой шкале со следующими обозначениями: 1 - очень редко, 2 - редко 3 - нередко 5 - часто 7 - очень часто 9 - масса.

**Растения - индикаторы кислотности почв  
(по Раменскому, 1956)**

<b>Группа</b>	<b>Биоиндикаторы</b>	<b>РН почвы</b>
<b>1.Ацидофилы:</b>  крайние ацидофилы	<b>Сфагнум, плаун булавовидный, плаун годовалый, плаун сплюснутый, ожика  волосистая, пушица влагалищная, подбел многолиственный, кошачьи лапки, белоус, щучка</b>	<b>3,0 - 4,5</b>
<b>Умеренные ацидофилы</b>	<b>дернистая Черника, брусника, багульник, калужница болотная, сушеница, толокнянка, фиалка</b>	<b>4,5 - 6,0</b>
<b>Слабые ацидофилы</b>	<b>собачья, сердечник луговой, вейник наземный Папоротник мужской, ветреница лютичная, медуница, зеленчук, горец змеиный, иван-да- марья, кисличка заячья, колокольчик</b>	<b>5,0 - 6,7</b>
<b>Ацидофильно нейтральные</b>	<b>крапиволистный, осока волосистая, осока ранняя, смородина черная, малина Зеленые мхи: иглоуколиум, преврозим; ива козья</b>	<b>4,5 - 7,0</b>
<b>2.Нейтрофильный: околонейтральные</b>	<b>Сныть европейская, лисохвост луговой, клевер горный, клевер луговой, мыльнянка лекарственная, мятлик луговой, борщевик сибирский, цикорий</b>	<b>6,0 - 7,3</b>
<b>Нейтрально- базофильные</b>	<b>Мать-и-мачеха, люцерна серповидная, осока мохнатая, лядвенец рогатый, гусиная лапка.</b>	<b>6,7 - 7,8</b>
<b>3.Базофильные</b>	<b>Бузина бородавчатая, вяз шершавый, бересклет бородавчатый</b>	<b>7,8 - 9,0</b>

Растения по-разному относятся к реакции среды. Большинство культурных растений лучше развиваются при слабокислой или нейтральной реакции (РН6,7), щелочная или кислая реакция действует отрицательно на их развитие.

В таблице показывают интервалы значений РН, при которых растения

## Отношение различных сельскохозяйственных культур к реакции почвы

Сельскохозяйственная культура	Интервал pH, благоприятный для роста
Сахарная свекла	7,0 - 7,5
Огурцы	6,4 - 7,5
Лук	6,4 - 7,5
Ячмень	6,0 - 7,5
Кукуруза	6,0 - 7,5
Соя	6,5 - 7,5
Горох	6,0 - 7,0
Бобы	6,0 - 7,0
Фасоль	6,4 - 7,1
Салат	6,0 - 7,0
Клевер	6,0 - 7,0
Подсолнечник	6,0 - 6,8
Просо	5,5 - 7,5
Рожь	5,0 - 7,7
Овес	5,0 - 7,5
Редис	5,0 - 7,3
Морковь	5,6 - 7,0
Помидоры	5,0 - 8,0
Картофель	4,5 - 6,3

нормально развиваются. Например, из таблицы видно, что сахарная свекла хорошо растет только на нейтральных и слабощелочных почвах (pH 7-8); ячмень, кукуруза, клевер чувствительны к повышенной кислотности, они лучше развиваются при pH 6-7; наоборот, люпин хорошо растет на почвах с кислой реакцией. Для большинства сельскохозяйственных культур высокая кислотность неблагоприятно влияет на развитие растений - ухудшается использование растениями питательных веществ из почвы и удобрений.

В настоящее время индикационные данные учитываются при составлении почвенных, гидрологических карт. Давний способ поисков подземных вод основан на учете растений-индикаторов. Рудные месторождения в значительной степени обнаруживаются благодаря индикаторным признакам



растений. Это так называемый биохимический метод. Широко используются растительные данные для уточнения климатических особенностей, для установления сроков сезонов года. Так, начало весны определяется движением сока в стволах клена, затем в стволах березы, следующая фаза весны знаменуется образованием пыльцы на сережках орешника, поздняя весна - цветением черемухи, начало лета - распусканием бутонов шиповника и т.д.

## Раздел 5 БОТАНИЧЕСКИЕ ЭКСКУРСИИ

Экскурсия на тему «Введение. Задачи практики. Общая характеристика природных условий района практики»

Цель - познакомить с основными задачами и методами учебной практики по ботанике

Задачи:

познакомить с содержанием практики и физико-географическими особенностями района прохождения практики изучить инструкции по технике безопасности усвоить приемы коллекционирования растений изучить методики описания и определения растений познакомиться с правилами сбора и сушки растений, основными приемами и правилами гербаризации собрать морфологический гербарий Оборудование:

Гербарная сетка (папка)

Рубашки (газеты)

Этикетки черновые Перочинный нож или копалки Лупа Ножницы

Металлическая рулетка Шнур и колья

Записная книжка и письменные принадлежности Определители растений

Задания

Познакомиться с инструкцией по технике безопасности Изучить физико-географические особенности района практики Собрать гербарные образцы для морфологического гербария

#### 4. Заполнить дневник

Экскурсия на тему «Растения леса. Лес как растительное сообщество» Цель - дать знания о лесных ярусах, о растениях, населяющих различные ярусы леса, провенсти геоботаническое описание лесного фитоценоза.

Задачи:

научить распознавать на практике деревья, кустарники, травянистые растения и мхи, различать ярусы леса изучить видовой состав растений леса

развивать умение сравнивать объекты природы, анализировать, наблюдать, выполнять зарисовки природных объектов с натуры 4. обучить навыкам сбора и укладки растений в гербарные прессы Оборудование

Г ербарная сетка (папка)

Рубашки (газеты)

Этикетки черновые Перочинный нож или копалки Лупа Ножницы

Металлическая рулетка Шнур и колья

Записная книжка и письменные принадлежности

#### Методические указания

Жизненные формы: деревья, кустарники, кустарнички и травянистые растения леса. Нарастание в высоту и толщину. Типы побегов, ветвление. Эколого-морфологические различия листьев. Цветение и плодоношение, приспособления к плодоношению. Жизненный цикл, способы перезимовки. Ярусность ценоза. Систематический состав исследуемой территории. Важнейшие биологические особенности и отличия растений, живущих под пологом леса. Хозяйственное значение местных деревьев и кустарников.

При проведении экскурсии необходимо познакомиться с типичными для данного сообщества видами, их жизненными формами, составить список растений леса. Посетив разные типы леса, у студентов есть возможность сравнить их, выявить растения наиболее типичные для конкретного сообщества, установить особенности их строения в связи с условиями обитания. Преподаватель должен уделить внимание вопросам экологии растений, показать влияние факторов среды

(освещения, водоснабжения, температуры) на облик растений. При этом не надо забывать и о влиянии лесов на климат региона.

Знакомясь с флористическим составом, обилием видов, характером их размещения, студент подходит к характеристике растительного сообщества, к анализу закономерностей его сложения. Практиканты устанавливают ярусное сложение сообщества, определяют степень проективного покрытия, отмечают его аспект. Важно отметить доминантные растения и эдификаторы.

Во время экскурсии студенты проводят описание лесного фитоценоза на пробной площадке (100 м<sup>2</sup>).

В лесу студенты собирают необходимые растения для дальнейшего их морфологического описания, определения и оформления гербария.

Преподаватель говорит о положительном влиянии леса на окружающую среду, о рациональном использовании лесных богатств, взведении лесов, об их охране от пожаров и вредителей.

В рамках 2 дня практики можно провести закладку и флористическое описание экологических троп на территории нескольких растительных сообществ, работа с литературой (подготовка интересной информации по встреченным видам растений и особенностям описываемых сообществ).

### Задания

1. Сформировать несколько звеньев, наметить пробные площадки.

Заложить 1 учебную и 2 пробные учетные площадки размером 10 x 10 м

Произвести перечет деревьев, установить состав древостоя, дать название леса.

Описать и познакомиться с видовым составом ярусов.

Составить флористический список растений.

Познакомиться с биологией отдельных видов растений.

Собрать гербарий.

Произвести анализ флоры, заполнить таблицу «Биоморфологический анализ флоры»

Таблица 15

### Биоморфологический анализ флоры

ЖФР	Общее количество
Деревья	
Кустарники	
Кустарнички	
Полкустарнички	
Лианы	
Многолетники	
Одно-двулетники	

9. Оформить в альбоме морфологическое описание и определение представителей собранных семейств (студенты определяют и описывают растения, собранные на выезде).

10. Оформить геоботаническое описание лесного фитоценоза на чистовых бланках.

#### Растения долинного леса

Долинные леса Приморского края сложены различными древесными лиственными породами. В их составе обычны ильм долинный, ясень маньчжурский, бархат амурский, орех маньчжурский, липа амурская. Все эти деревья отличаются крупными размерами ствола. В густом подлеске растут чубушник, жимолости, лещина, бересклет, смородина маньчжурская, элеутерококк. Эти леса отличаются большим разнообразием видов травянистых растений, которые образуют 2-3 яруса. Растения распределены неравномерно. На открытых, освещенных местах встречается большое разнообразие многолетних злаков и осок: колосняк сибирский, овсяница дальневосточная, двукисточник тростниковидный, новомокония корейская и другие. Вместе с какалией копьевидной, борцами, лабазником дланевидным, шпороцветником и другими растениями, они составляют 1-й ярус травянистого покрова.

Во втором ярусе обильны прилипало - пристающие, подлесники, аризема, хвощ лесной и луговой, оноклея чувствительная.

В третьем ярусе - линдерния стаканчатая, селезеночники, камнеломки, зеленые мхи и другие мелкие растения.

По берегам рек и ручьев, в зарослях кустарников растут травянистые

лианы: луносемянник даурский, княжик охотский, борец дуговидный, ломоносы.

### Задание 1

Во время экскурсии собрать растения для гербария. Обратит внимание на многоярусное распределение травянистых растений пойменного леса. Выделить виды, составляющие верхний (первый) и нижний (напочвенный) ярусы.

Результаты наблюдений записать в дневнике.

#### Растения кедрово-широколиственного леса

Кедрово-широколиственные леса располагаются на высоте до 600 м над уровнем моря. Эти леса называют так же кедровниками. Кедровники разделены на несколько типов, объединенных в группы: кедровники сухие, периодически сухие, свежие, влажные, которые приурочены к разным экспозициям.

Свежие кедровники - наиболее распространенная группа типов. Они приурочены обычно к склонам северных экспозиций. Для свежих кедровников характерно групповое размещение деревьев и особенно кедра. Во всех ярусах этих лесов значительна примесь многочисленных лиственных пород - березы желтой, ясеня маньчжурского и Таке. Подлесок густой и многовидовой: клен бородачатый, лещина маньчжурская, чубушник, жимолости, элеутерококк колючий, сирень амурская. Встречаются и древовидные лианы - актинидия острая и коломикта, лимонник китайский.

В травянистом покрове фон составляют щитовники, чистоус коричный, страусопер германский. Обильны фрима тонкокистевая, ластовень остролистный, брахиботрис воронеглазый, хлорант японский. Часто встречаются косогорник Татаринова, купена душистая, сныть горная, осока уссурийская и осока ржавопятнистая, василисник тычиночный, майник двулистный. Реже можно увидеть шлемник уссурийский, копытень Зибольда, вороний глаз мутовчатый, грушанку почколистную, плаун пильчатый и другие.

Из многолетних охраняемых видов травянистых растений здесь растут лилия двурядная, женьшень настоящий, гнездовка азиатская.

Мелкое разнотравье представлено кислицей обыкновенной, мителлой

голой, селезеночниками, каменоломками. В напочвенном покрове развиты листостебельные зеленые мхи: климаций японский, плевроций Шребера, ритидиадельдфус трехсторонний и другие.

### Задание 1

Во время экскурсии в свежие кедровники собрать растения для гербария. Определить их фазу вегетации. Выделить доминантные виды и виды растений, занесенные в Красную книгу. Результаты наблюдений записать в дневнике.

### Растения дубового леса

Леса с преобладанием дуба монгольского (дубняки) приурочены к каменистым южным склонам. Вместе с дубом здесь растут ясень носолистный, клен ложнозибольдов и другие. В подлеске обычны леспедеца двухцветная и лещина маньчжурская. Травянистый покров изреженный, представлен сухолюбивой растительностью. В дубняках много раннецветущих растений: ветреницы, хохлатки, адонис амурский, гусиный лук Накаи, ллойдия трехцветковая, ирис одноцветковый.

В летний период времени наиболее распространены: орляк обыкновенный, володушка длиннолучевая, атрактилоидес овальный, смолевка ползучая, вика однопарная, чина приземистая, полынь побегоносная, бубенчик широколистный, ясенец пушистоплодный, деллингерия шершавая, подмаренник северный, астры, жабрица жабрицевидная, различные виды осок.

### Задание 1

Собрать растения для гербария, определить доминантные виды и установить их приуроченность к определенному ярусу. Выделить виды общие для кедрово-широколиственных и дубовых лесов. Результаты наблюдений записать в дневнике.

## Характеристика травяного покрова и учет видов растений в лесном фитоценозе

Лесные сообщества (фитоценозы) характеризуются разнообразием видов, ролью видов в фитоценозе, пространственным размещением растений (ярусностью), обилием видов, продуктивностью и особенностями ритма и развития растений в течение вегетационного периода и по годам.

Видовой насыщенностью называют число видов в данном фитоценозе, на определенной единице площади (на 1 м; на -10 м; на 100 м). Высокой видовой насыщенностью отличаются луга и пойменные леса. Здесь широко представлены растения различных отделов (лишайники, мхи, грибы, хвощи, папоротники, цветковые растения). Свойства растительного сообщества определяются не только числом видов, но и возрастом особей, их жизненным состоянием. Виды, занимающие господствующее положение в фитоценозе называются доминирующими или доминантными.

Степень доминирования - это показатель, который отражает отношение числа особей данного вида к числу видов всей рассматриваемой группировки.

Пространственная структура фитоценоза или ярусность определяется вертикальным распределением надземных и подземных органов растений. Растения, особенно их органы питания (листья и кончики корней), располагаясь на разной высоте или глубине, уживаются в сообществе. Это приводит к увеличению числа особей на единице площади и ослабленностью конкуренции. Первопричиной ярусности является разница в потребности растений к свету. В одном и том же ярусе уживаются растения сходные по экологическим особенностям и не превышающие 20% от средней высоты в ту или иную сторону. В лесных сообществах обычно выделяют 2-3 яруса деревьев, 1-2 яруса кустарников, 3-4 яруса трав и 1 ярус напочвенного покрова. первом ярусе травянистого покрова находятся растения высотой 80 см выше, во втором - около 30 см, в третьем - около 10 см.

Напочвенный покров образуют мхи, лишайники, некоторые виды цветковых



(камнеломки, мителла и др.).

Для оценки роли отдельного вида в видовой структуре фитоценоза используют разные показатели. Один из них - обилие вида - это число особей данного вида на единицу площади или объема занимаемого пространства. Для оценки обилия используется ряд шкал. Наибольшей популярностью пользуется шкала О. Друде, которая включает несколько ступеней оценки обилия, которые обозначаются соответствующими символами (табл. 16). Ступеням обилия по этой шкале соответствует определенное проективное покрытие, то есть

проекция растений на поверхности почвы. Покрытие может выражаться в процентах на единицу площади (напр.  $1 \text{ м}^2$ ) или в баллах. Процент покрытия позволяет судить как об общей сомкнутости растительного покрова, так и о доле участия слагающих его видов.

### Задание 1

Для обследования травяного покрова в лесном фитоценозе необходимо выбрать наиболее характерные участки. На каждом участке закладывают одну или

несколько пробных площадок размером  $1 \text{ м}^2$ . Для этого берут 4-х метровую веревку и растягивают квадрат на 4 колышка. В каждом ярусе определяют видовой состав и обилие каждого вида, фенологическую фазу. Результаты обследования записываются в тетрадь (табл. 17). В примечаниях записывают виды растений, встреченные на обследуемом участке, но не обнаруженные на пробной площадке, а также виды растений занесенных в «Красную книгу».

Шкала Друде для определения обилия видов

Таблица 16

Символы оценки обилия видов	Степень покрытия в %	Характеристика обилия
Soc (socials)	90 и более	Растения почти сплошь покрывают пробную площадь, смыкаются своими подземными частями.
Cop (copiosae)	70-90	Растения обильны, встречаются очень часто, но нет смыкания особей.
Cop 2	50-70	Растения обильны, их много.
Cop 1	30 - 50	Растения встречаются довольно часто.
Sp (sparsae)	10-30	Растения встречаются редко, рассеяно в относительно небольшом количестве.
Sol (solitories)	до 10	Растения очень редки.
Un (unicum)		Растения встречаются на пробной площади в одном экземпляре.

Описание пробной площадки в кедрово-широколиственном лесу

Таблица 17

Дата	№ пробной площадки	Виды	Ярус	Обилие	Примечания
29.06.13	1	Какалия коньевидная Фрима	1	sp	Плаун пильчатый
		тонкокистевая Осока уссурийская	1 2	2 cop	
		Ветреница удская Копытень Зибольда	2 2	cop sol	
		Шлемник уссурийский	3	un	
		Кислица обыкновенная	3	2	

Экскурсия на тему «Луговая флора и растительность. Классификация лугов, луговые ассоциации. Доминантные виды и виды эдификатор» Цель - познакомиться с луговой флорой и закрепить навыки геоботанического описания на примере лугового фитоценоза.

Задачи:

1. познакомиться с особенностями условий жизни растений на лугах: освещенности, водоснабжения, минерального питания изучить видовой состав растений луга провести биоморфологический анализ луговых растений изучить основные группы луговых растений (кормовые, лекарственные, ядовитые и т.д.).

сбор и укладка растений в гербарные прессы ведение полевого дневника по практике.

Оборудование

Гербарная сетка (папка)

Рубашки (газеты)

Этикетки черновые Перочинный нож или копалки Лупа Ножницы

Записная книжка и письменные принадлежности

### Методические указания

Основные жизненные формы. Строение надземных и подземных органов. Особенности корневых систем у бобовых и представителей других семейств. Побегообразование у злаков. Строение соцветий. Ядовитые и лекарственные травы лугов. Флористический список и систематический анализ растений.

Луговое разнотравье представлено разнообразными видами цветковых

растений. Здесь произрастают вербейник даурский и густоцветковый, купальница китайская, герань Власова и герань волосистотычинковая, вика приятная и вика уссурийская, азинеума японская, лихнис сверкающий, лилия Буша, красоднев малый и красоднев Миддендорфа, василисник простой и василисник водосборолистный, земляника восточная, вейник Лангсдорфа, подмаренник настоящий, кровохлебки и ряд других светолюбивых растений.

Находясь на лугу, студенты-практиканты должны уметь: определять тип луга и его экологические особенности; проводить описание лугового фитоценоза на основе своих наблюдений.

Студенты собирают растения для морфологического описания, определения, гербаризации. На свежем материале практиканты знакомятся с разными жизненными формами, выявляют преобладающие виды луговых растений. Студенты выделяют лекарственные, ядовитые, сорные растения; указывают в геоботаническом описании луга растения - индикаторы, эдификаторы, доминантные виды.

На экскурсии преподаватель говорит о биоресурсном значении лугов, об их рациональном использовании в качестве естественных пастбищ, сенокосов, мест заготовки лекарственных растений. Он также рассказывает о правильной заготовке лекарственных растений, о местах их сбора (нельзя собирать лекарственные растения в городах, вблизи дорог и других технологических зон).

### Задания

Сформировать несколько звеньев, наметить пробные площадки (10 x 10).

Описать состав травянистой растительности.

Составить флористический список растений луга

Познакомиться с биологией отдельных видов растений.

Собрать гербарий.

Произвести анализ флоры.

Среди луговых трав выделить медоносы, перганосы, лекарственные и декоративные растения

Отметить виды, занесенные в Красную книгу и нуждающиеся в охране. Результаты наблюдений записать в дневнике.

Оформить в альбоме морфологическое описание и определение представителей собранных семейств (студенты определяют и описывают растения, собранные на выезде).

11. Оформление геоботанического описания лугового фитоценоза на чистовых бланках. Ведение полевого дневника по практике

Экскурсия на тему «Агрофитоценозы (культурные и сорные растения: сорнополевые, придорожные, пустырные. Разнообразие их видов, морфологические и биологические особенности).

Цель - познакомить с представителями сорной растительности района практики

Задачи:

познакомить с классификацией сорных растений

изучить жизненные формы и морфо-биологические особенности сорных растений

изучить видовой состав сорной флоры района практики познакомиться с основными семействами культурных растений выявить морфологические особенности и видовой состав растений агроценоза

собрать гербарный материал Оборудование

Гербарная сетка (папка)

Рубашки (газеты)

Этикетки черновые Перочинный нож или копалки Лупа Ножницы

Записная книжка и письменные принадлежности

Методические указания

Маршрут экскурсии намечается так, чтобы познакомиться с сорняками полей и растениями мусорных мест. Необходимо изучить многообразие биологических групп сорняков, обратив внимание на разные способы приспособления их к размножению, расселению и удержанию занятой ими площади. Среди многолетних сорняков можно отметить корневищные, корнеотпрысковые, ползучие и другие формы.

Преподаватель может отметить, что среди всех групп сорных растений есть много лекарственных.

### Задания

Знакомство с дикорастущими растениями из семейств капустные, крапивные, подорожниковые.

Сбор и укладка представителей этих семейств в гербарные прессы.

Ведение полевого дневника по практике.

### Экскурсия на тему «Прибрежная растительность и растительность

водоемов. Значение водной растительности в биогеоценозах» Цель - знакомство с флористическим составом, биологическими особенностями водных и прибрежных растений, характером их распределения в водоеме.

Задачи:

изучить видовой состав водных и прибрежных растений познакомиться с особенностями распределения растений в водоеме (на примере оз.

Солдатское в окр. Г. Уссурийск)

познакомиться с биологическими, морфологическими, анатомическими особенностями прибрежных и водных растений

составить морфологическое описание водных и прибрежных растений познакомиться с методиками фитоиндикации водоемов б. гербаризация собранного материала Оборудование

Г ербарная сетка (папка)

Рубашки (газеты)

Этикетки черновые Перочинный нож или

копалки Лупа Ножницы

Записная книжка и письменные принадлежности

Полиэтиленовые пакеты Стеклянная посуда

### Методические указания

На экскурсии преподаватель рассказывает об экологических особенностях

водной среды обитания. При этом необходимо отметить особые условия обитания растений мест избыточного увлажнения. Следует обратить внимание студентов на особенности морфологического и анатомического строения гидрофитов и гигрофитов в связи с экологическими особенностями водной среды обитания и мест избыточного увлажнения.

### Экскурсия на тему «Споровые растения»

Цель - изучить флористический состав споровых растений района практики

Задачи:

познакомиться с видовым составом лишайников, мхов, хвощей, плаунов и папоротников района практики

изучить биологические особенности представителей перечисленных отделов

провести сравнительный анализ флоры споровых растений района практики

познакомиться с методиками лишеноиндикации

собрать гербарный материал Оборудование:

Г ербарная сетка (папка)

Рубашки (газеты)

Этикетки черновые Перочинный нож или копалки

Лупа Ножницы

Записная книжка и письменные принадлежности

### Задания

Составить флористический список споровых растений Познакомиться с биологией отдельных видов растений.

Собрать гербарий.

Произвести анализ флоры.

Познакомиться с приспособительными чертами строения.

Отметить виды, занесенные в Красную книгу и нуждающиеся в охране.

Экскурсия на тему «Растения болот. Болото как растительное сообщество» Цель - познакомиться с видовым составом болотной флоры района практики Задачи:

изучить классификацию болот познакомиться с видовым составом растений болот выявить биологические и морфологические особенности растений болот их приспособления к обитанию в олиготрофных условиях: насекомоядность, микориза, поверхностное расположение корневых систем

4. собрать гербарный материал Оборудование:

1 .Гербарная сетка (папка)

2. Рубашки (газеты)

Этикетки черновые Перочинный нож или

копалки Лупа Ножницы

Записная книжка и письменные принадлежности

8. Полиэтиленовые пакеты

9. Стеклянная посуда

#### Методические рекомендации

На экскурсии следует рассказать о способах образования болот, об отличии верховых и низинных болот, о зарастании водоема. Необходимо отметить экологические условия (избыток влаги, недостаток кислорода и др.), вызывающие заболачивание. В связи с этим обратить внимание на особенности строения, роста и развития травянистых растений болот (сфагнум, росянка, сабельник, вахта и др.). Дать понятие о верховых и низовых болотах и условиях их образования. Характерные виды растений верховых и низовых болот. Полезные растения болот. Лекарственные и ядовитые Если в болоте произрастают деревья, кустарники, отметить их угнетенное состояние. Преподаватель обязательно должен объяснить студентам, как правильно ходить по болоту: осторожно, наступая на кочки, нельзя наступать на темные места между кочками: лучше идти друг за другом на некотором расстоянии, брать с собой длинные палки для ориентировки на болоте.

Экскурсия «Особенности флористического состава и состояние растительности в условиях антропогенного ландшафта». Фитоиндикация состояния среды»

Цель - выявить растения-биоиндикаторы состояния окружающей среды, познакомиться с методиками фитоиндикации

Задачи:

1. изучить основные методики фитоиндикации

провести анализ территории (состояние почв, воздуха) с помощью растений-индикаторов собрать гербарный материал

определить кислотность почвы разными методами; сравнить результаты и найти достоинства каждого метода

определить состояние окружающей среды (воздушного бассейна) при помощи методик лишеноиндикации и фитоиндикации (голосеменные)

Оборудование:

1 .Гербарная сетка (папка)

Рубашки (газеты)

Этикетки черновые Перочинный нож или копалки Лупа Ножницы

Записная книжка и письменные принадлежности Полиэтиленовые пакеты

### Методические указания

Определение pH почв с помощью индикаторной бумаги.

В агротехнической практике с помощью индикаторной бумаги легко и просто определяется pH в почвах и других материалах.

### Задание 1

Приготовьте вытяжку из почвы. Для этого в фарфоровую чашку возьмите пробу почвы 2-3 см. куб. и к ней прилейте 5-8 мл 1н. раствора хлорида калия.

Содержимое чашки тщательно перемешайте стеклянной палочкой и оставьте на 1-2 мин. После этого из коробки выньте одну индикаторную бумажку, возьмите ее руками за концы и быстро опустите в содержимое чашки.

Через 1-2 сек. бумажку выньте и посмотрите, какую окраску приобретет на бумажке средняя меняющая цвет полоска и с какой из (выше или ниже ее лежащих) полосок она совпадает по цвету. Так устанавливают, какому



значению pH соответствует изменившая цвет средняя полоска.

### Задание 2

Возьмите пробы почвы исходя из того, какие растения присутствуют на том или ином участке.

Зафиксируйте место и время сбора.

Определите кислотность почв с помощью индикаторной бумаги: к 2 - 3 см. куб. почвы добавить 10 мл раствора хлорида калия, перемешать, дать взвеси отстояться и опустить индикаторную бумагу.

Сравните результаты химического анализа с биоиндикаторным определением кислотности.

Если обнаружилось несоответствие результатов, попытайтесь выяснить причину. Определите преимущества каждого метода.

### Задание 3

Возьмите пробы почвы на участке, где растут растения: фиалка, хвощ, толокнянка, репе шавель. Используя таблицу № 1: растения индикаторы кислотности почв (по Раменскому) установите, что pH почвы на данном участке 4,5 - 6,0.

Определите кислотность почв с помощью индикаторной бумаги.

Сравнили результаты химического анализа с биоиндикаторным определением кислотности и обнаружили, что она совпадает.

### Задание 4

На изменение концентраций различных примесей в атмосфере чутко реагируют лишайники. Еще в 1866 году финский лишенолог В.Нюландер, описавший лишайники Парижа, отметил видовую бедность лишенофлоры большого города по сравнению с флорой его окрестностей. При повышении степени загрязнения воздуха первыми исчезают из городов кустистые лишайники, затем листовые и, наконец, накипные (корковые) лишайники. Степень подверженности их воздействию загрязненного воздуха колеблется от

вида к виду, что позволяет построить индикаторные шкалы, характеризующие выживаемость определенных видов лишайников в условиях загрязненного воздуха. К тому же имеется возможность количественно регистрировать реакцию лишайников на загрязняющие вещества. Для этого лишайники срезают вместе с корой деревьев в незагрязненных районах, помещают на специальные стенды и выставляют в обследуемых районах. Скорость отмирания слоевища регистрируют при помощи фотоснимков, которые делают через определенные промежутки времени. На основании полученных данных составляют карты, показывающие степень загрязнения воздуха, по которым определяют границы загрязненного района. Для составления карт используют также данные о частоте встречаемости лишайников (табл. 18) и мхов и степени покрытия ими стволов.

**Таблица 18**  
**Определение класса загрязнения по лишайникам**

<b>Число видов</b>	<b>Цвет и характер роста</b>	<b>Класс</b>	<b>Характер загрязненности</b>
6	4 серых (2 кустистых, 1 накипной, 1 листоватый)	I	идеально чистый воздух
3	2 (накипной, листоватый) 1 желтый или 3 серых	II	чистый воздух
2	2 серых, накипной и листоватый	III	относительно чистый воздух "Норма"
1	серый, накипной	IV	загрязненный - "тревога"
	лишайников на стволе нет, может быть зеленый налет водорослей	V-VI	грязный воздух

1. Определите видовой состав лишайников района практики  
 Посчитайте видовой состав лишайников

Согласно индикаторной шкалы сделайте заключение о состоянии атмосферы в районе практики.

#### Задание 5

Помимо лишайников и мхов для оценки уровня загрязнений воздуха и его токсичности для живых организмов используют высшие растения, произрастающие постоянно в естественных условиях или экспонируемые определенный период времени в вегетационных сосудах. Наиболее пригодны для этой цели растения табака (индикатор на Оз), некоторые виды трав. Так кресс-

салат и полевица могут быть индикаторами на загрязнение среды тяжелыми металлами.

Для контроля за загрязнением среды фтором предложен способ использования дернины трав, обладающих устойчивостью к этому токсиканту, интенсивным ростом и высокой газопоглотительной способностью. Периодически определяя фтор в листьях этих травянистых растений, можно установить дальность распространения фторсодержащих выбросов от источника эмиссии и пригодность трав, содержащих фтор для скармливания или выпаса животных. Индикатором на фтор является также плевел.

Для экологической оценки прогнозирования наиболее перспективны древесные формы, так как они являются регистрирующими структурами достаточно длительного действия.

Из древесных пород к наиболее чувствительным к загрязнениям относят сосну, липу, березу.

Влияние городской среды сказывается на самых разных сторонах жизнедеятельности растений.

Фотосинтетический аппарат, имеющий огромную поверхность контакта со средой, в первую очередь и в наибольшей степени подвергается неблагоприятным воздействиям городских условий. Исследуя экологический профиль города (лес - загородный парк - парк жилого района - парк промышленного района - уличные посадки - территория промышленного предприятия) можно определить, как изменяется состояние фотосинтетического аппарата по мере возрастания напряженности влияния городской среды. Изменения в строении фотосинтетического аппарата происходят на всех уровнях его организации (крона, лист, ткани, клетка, хлоропласт). В городских условиях изменяется структура, форма и размеры кроны. Увеличивается ее прозрачность из-за меньшего количества листьев и уменьшения листовых пластинок (у всех пород в городе площадь листа уменьшается в 1,5 -2 раза). Строение листа изменяется в сторону ксероформоза. Листовая пластинка утолщается в результате утолщения мезофилла с сохранением числа слоев клеток. Возрастает число

устьиц, увеличивается площадь жилок на единицу площади листа, уменьшаются размеры хлоропластов, т.е. с нарастанием городских влияний отмечается общая для всех видов тенденция к редукции ассимилирующих структур и снижению фотосинтетической мощности листа.

Зеленые насаждения - весьма доступное средство мелиорирования среды. Они способны сыграть значительную роль в оздоровлении городской среды и результате метабилизации и инактивации многих химических соединений (табл. 19-20).

### Г азопоглодительная способность растений

Таблица 19  
(в г. на 5- кг сырой зеленой массы)

Растения	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
Тополь бальзамический	30	23	13
Береза бородавчатая	25	25	5
Липа мелколистная	28	20	3
Клен ясенелистный	13	8	2
Газонные травы	105	65	60
Кустарники	75	60	50

### Газопоглодительная способность тополя сибирского

Таблица 20  
(по Ю.Кулагину)

Вид загрязнения	За 1 сутки	За вегетационный период
SO <sub>2</sub>	20 мг	130-180 г
Сh	23 мг	150-250 г
NO <sub>2</sub>	12 мг	80-120 г
NH <sub>3</sub>	8 мг	50-80 г
Фенол	0,3 мг	2-3 г
Пыль	7-8 г	50 кг

### Экскурсия в ботанический сад-институт ДВО РАН «Флора Дальнего Востока»

Цель - на основе новых представлений об охраняемых растениях

Приморского края развивать познавательные и коммуникативные способности студентов  
Задачи:

познакомиться с культурной флорой Дальнего Востока изучить виды интродуцированные на территорию Приморского края

Оборудование:

1. Записная книжка и письменные принадлежности

#### Методические рекомендации

Лекция «История ботанического сада и его структура». Экскурсия по ботаническому саду. Знакомство с растениями разных географических зон, интродуцированных в средней полосе. Знакомство с растениями Красной книги. Сборы растений, необходимых для кафедры.

Помощь саду в благоустройстве территории. Ведение полевого дневника.

## Раздел 6 ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

### Споровые растения

#### Отдел моховидные Ключ для определения классов

Г аметофит в виде дорсивентрального листообразного таллома с внутривидными антеридиями и архегониями. Спорогон шиловидный, нарастающий в основании и раскрывающийся постепенно в верхушке на 2

створки с колонкой внутри; имеются устья..... Антоцеротовые - Anthocerotopsida.

Гаметофит дорсивентральный, в виде таллома или плоского листостебельного побега с двурядно расположенными листьями без жилки, третий ряд листьев на брюшной стороне стебля или же его нет совсем. Протонема пластинчатая, ризоиды одноклеточные. Спорогон расчленен на ножку и коробочку, разрывающуюся сверху на 4-6 лопастей, устья отсутствуют; коробочка без колонки, но обычно с элатерами..... Печеночники - Hepaticopsida.

Г аметофит в виде листостебельного побега (гаметофора) с листьями спирально и симметрично покрывающими стебли, на верхушке с антеридиями или архегониями. Протонема нитчатая или пластинчатая дорсивентральная; ризоиды многоклеточные. Спорогон нередко с устьями без зоны роста в основании, коробочка без элатер, но обычно с колонкой Настоящие мхи - Bryopsida.

#### Класс Настоящие мхи - Bryopsida

Настоящие мхи подразделяют на 3 подкласса: Андреевые мхи (Andreaeidae), Сфагновые мхи (Sphagnidae), Зеленые мхи (Bryidae).

##### Ключ для определения подклассов

Г аметофит в виде листостебельного побега; листья на стебле расположены по спирали, без жилки, состоят из двоякого рода клеток: зеленых узких соединенных между собой концами в виде сетки, ячейки которой заполнены большими бесцветными клетками с кольчато утолщенными стенками. Протонема пластинчатая, дорсивентральная. Спорогон без ножки, на безлистном продолжении стебля гаметофита, имитирующем ножку (псевдоподии); коробочка с колонкой, не достигающей до верхушки коробочки, открывается крышечкой. Растут на болотах, образуют там сплошные покровы бледно-зеленого, розового или красно-коричневого цвета ..... Сфагновые, или Белые мхи - Sphagnidae.

Г аметофит со спирально расположенными листьями; листья без жилки. Протонема пластинчатая, дорсивентральная. Спорогон без ножки, на безлистном продолжении стебля (псевдоподии); коробочка без колонки, раскрывается 4 продольными щелями, не достигающими до ее верхушки. Растут в горах на силикатных камнях небольшими темными подушками Андреевые, или Черные, мхи - Andreaeidae.

3. Гаметофит лежащий или прямостоящий со спирально (изредка двурядно) расположенными листьями; листья обычно с жилкой. Протонема нитчатая. Спорогон обычно расчленен на ножку и коробочку; коробочка, как правило, открывается крышечкой, под которой по краю отверстия находится 1 или 2 (очень редко больше) рядов зубцевидных выростов (перистом), гигроскопических и участвующих в высевании спор; колонка хорошо выражена ..... Зеленые мхи - Bryidae.

#### Ключ для определения некоторых видов сфагновых мхов - Sphagnidae

1. Молодые веточки на верхушке имеют более или менее плотное булавовидное вздутие. Клетки эпидермы побегов имеют спиральные утолщения ..... 2

— Молодые веточки на верхушке рыхлые, в виде растрепанной кисточки или же заканчиваются остроконечием (а не булавовидным вздутием). Эпидерма не имеет спиральных утолщений ..... 3

2. Стебли обычно окрашены в красный цвет. Хлорофиллоносные клетки листа мелкие, эллиптические, с обеих сторон зажаты гиалиновыми клетками Сфагнум магеллана - *Sphagnum magellanicum*.

Широко распространен как важнейший компонент сфагновых болот и торфообразователь; растет также в лесах (заболоченные участки).

— Стебли бурой и желтой окраски. Хлорофиллоносные клетки листа узко-веретеновидные, они не зажаты с обеих сторон гиалиновыми клетками.

С. двухцветный — *Sph. subbicolor*.

Отмечен в заболоченных лесах; иногда растет на низовых торфянистых болотах.

3. Растения мощные, обычно с курчавыми веточками. Стеблевые листья очень крупные, языковидные, на верхушке закругленные. Хлорофиллоносные клетки преимущественно узкотрапециевидной формы, иногда почти прямоугольные С. растопыренный - *Sph. squarrosum*.

— Совокупность признаков иная ..... 4

4. Растения обычно красно-фиолетовые, нередко пятнистые. Листья расположены в 5 рядов. Хлорофиллоносные клетки треугольные или трапециевидные С. Варншторфа - *Sph. warnstorffii*.

Торфообразователь заболоченных лугов, а также осоковых болот.

— Растения зеленые, иногда желтоватые. Листья расположены более или менее черепитчато. Хлорофиллоносные клетки треугольные ..... С. отогнутый - *Sph. hesiguit*.

Обычный торфообразователь, растет в пониженных местах на сфагновых болотах и в заболоченных местах.

## Ключ для определения некоторых видов зеленых мхов - Bryidae

1. Спорогонии (а в случае их отсутствия - архегонии и антеридии) на верхушке главного побега или на равнозначных ему по величине и форме листьев боковых разветвлениях. Стебли обычно прямостоячие. Верхнеплодные мхи - *Acrocarp* 2

— Спорогонии (или архегонии и антеридии) на верхушке укороченных боковых побегов, сильно отличающихся от главного побега, обычно лежащего или приподнимающегося, редко прямостоящего. Бокоплодные мхи - *Pleuro- carp* ..... 6

Зубцы перистомы (перистом - зубцы по краю урочки спорангия) довольно короткие, на верхушке закрученные, составлены многочисленными узкими подковообразно изогнутыми клетками. Листья жесткие, влагалищные, на верхней стороне пластинки с продольными зелеными пластинчатыми выростами. Коробочка призматическая, с войлочным колпачком род Кукушкин лен - *Polytrichum*.

### *Наиболее обычны следующие виды:*

Кукушкин лен обыкновенный. - *P. commune*. Краевая клетка пластинчатых выростов больше остальных, выемчатая, полулунная. Крупные растения в рыхлых темно-зеленых дернинках до 40 см высотой. Коробочка крупная, призматическая, на длинной ножке. В хвойных и смешанных лесах, на влажных и заболоченных местах.

К. л. красивый - *P. formosum*. Краевая клетка пластинчатых выростов округлая, не крупнее остальных. Стебель в основании слегка сероватый. Листья по краю остропильчатые, плоские. Рыхлые темно-зеленые дернинки, в тенистых листовых и смешанных лесах.

К. л. альпийский - *P. alpestre* (*P. strictum*). Краевая клетка пластинчатых выростов на верхушке вытянутая, бутылковидная. Стебли в основании покрыты густым желтовато-белым войлочным чехлом. Листья с завернутыми в середину цельными краями. Коробочка почти кубическая. Дернинки очень плотные. На торфяных, особенно сфагновых болотах; нередко массово.

К. л. можжевельный - *P. juniperinum*. Краевая клетка пластинчатых выростов бутылковидная. Стебли не имеют войлочного чехла. Листья с широко завернутыми в середину цельными краями. Коробочка призматическая. Дернинки рыхлые. В сухих борах, на каменистых и сухих склонах.

— Зубцы перистома с поперечными линиями границ клеток. Листья без пластинчатых выростов ..... 3

Стебель с корневищем, прямостоящий, внизу с чешуевидными листьями. Нормальные листья собраны верхушечной розеткой. Коробочек несколько; они повисшие, обычно в виде пучка. Перистом двойной. На почве в листовых и смешанных лесах..... Родобрий розовый - *Rhodobryum roseum*.

— Корневища нет..... 4

Коробочка оранжево-коричневая, косогрушевидная, с многочисленными продольными бороздками; крышечка плоская; перистом двойной; зубцы внутреннего перистома противостоят зубцам наружного; зубцы наружного перистома сверху спаяны в круглую продырявленную пластинку. Листья большие, яйцевидно-ланцетные. На влажных местах, особенно на пожарищах и вблизи жилья, повсеместно ..... Фунария влагомерная - *Funaria hygrometrica*.

— Коробочка без продольных бороздок; крышечка с бородавочкой или более или менее длинным клювиком. Перистом простой или двойной..... 5

Перистом простой, зубцы перистома продольно штриховатые. Коробочка наклоненная, с длинным шиловидным клювиком. Листья узкие, постепенно заостренные род Дикранум - *Dicranum*.

### ***Наиболее обычны следующие виды:***

Д. морщинистый - *D. rugosum* (*D. undulatum*). Листья поперечноморщинистые; клетки листа продолговатые. Коробочек несколько. В хвойных и смешанных лесах на почве, часто.

Д. веничный - *D. scorarium*. Листья серповидно изогнуты; на спинке жилки имеются продольные пластинчатые выросты, клетки листа продолговатые. Коробочка одна. В хвойных и смешанных лесах, обычен.

Д. рыжеватый - *D. fuscescens*. Листья курчавые или более или менее серповидные, клетки листа короткие, квадратные вперемежку с треугольными и округлыми. Коробочка одна. В лесах на почве и гнилой древесине.

— Перистом двойной. Коробочка обычно повисающая. Листья широкие, яйцевидные или овальные, клетки листа большие, шестиугольные род Мний - *Mnium*.

### ***Наиболее обычны следующие виды:***

Мний волнистый - *M. undulatum*. Листья поперечно волнистые; верхушечные увеличенные, языковидные, сближение наподобие розетки. Коробочек 2-10, наклоненные или висячие. В лесах на влажной почве, по краям болот, обычен.

М. остроконечный - *M. cuspidatum*. Верхушечные листья обратнояйцевидные, заостренные, с каймой из узких клеток; от середины кверху остро зубчатые. Коробочка одна. В листовых и смешанных



лесах на влажных местах, часто.

М. близкий - *M. affine*. Листья овальные, от основания до верхушки острозубчатые. Коробочек несколько. В лесах на почве.

М. точечный - *M. punctatum*. Листья округлые или округлояйцевидные, цельнокрайные, по краю со вздутой коричневой каймой. В воде ручьев, на болотах, на мокрой древесине.

б. Стебель древовидно-разветвленный, с чешуевидными листьями на главном побеге и ползучим корневищем. Листья продольноскладчатые, жилка одиночная. Коробочка прямостоящая. На лугах, по окраинам заболоченных мест, обычен ..... Климаций древовидный - *Climacium dendroides*.

—	Стебель	перисторазветвленный.	Коробочка
наклонная .....			7
	Жилка одиночная, более или менее длинная .....		8
— .....			Жилка
двойная, часто короткая и почти незаметная.....			9

Клетки листа папиллозные (с бородавками), округлошестиугольные.

Стебли косматые от многочисленных зеленых нитей .....род Туидий - *Thuidium*.

### ***Наиболее обычны следующие виды:***

Туидий пихтообразный - *T. abietinum*. Стебель прямостоящий, однажды перисторазветвленный. В степях, на сухих лугах, опушках лесов и скалах.

Т. приятный - *T. delicatulum*. Дернинки темно-зеленые. Стебель лежачий, дважды перисторазветвленный. Жилка заканчивается перед верхушкой листа. Во влажных тенистых лесах, на затененных камнях.

Т. Распознанный- - *T. recognitum*. Дернинки темно-зеленые. Стебель дважды перисторазветвленный. Жилка мощная, заполняет косую, пильчатозазубренную верхушку листа. На опушках лесов, склонах, сухих лугах.

— Клетки листа гладкие, удлинённые. Стебли без зеленых нитей или они немногочисленные. В нижних углах листьев крупные вздутые клетки, образующие ушки род Дрепаноклад - *Drepanocladus*.

### ***Наиболее обычны следующие виды:***

Дрепаноклад крючковатый - *D. uncinatus*. (*Sanionia uncinata*). Листья продольноскладчатые, сильно серповидно изогнутые, по всему краю мелкопильчатые. Стебель лежачий, правильно перисторазветвленный. В хвойных и смешанных лесах, на почве, влажном валежнике.

Д. искривленный - *D. aduncus*. Листья цельнокрайные, ланцетные; жилка доходит до середины листа или немного выше; клетки ушек достигают жилки. На мокрых лугах и болотах, обычно погружены в воду.

Д. плавающий - *D. fluitans*. Листья отдаленно тонкозубчатые, на верхушке обычно с ризоидами; жилка доходит до середины листа или выше; ушки листа хорошо выражены, нисбегающие. На болотах, в зарастающих окнах и старицах рек.

Д. бескольцевой - *D. exannulatus*. Листья по краю отдаленно тонкопильчатые; жилка мощная, часто выступающая остроко-нечием; ушки листа большие, выпуклые. На болотах, заболоченных лугах.

Д. безушковый - *D. vernicosus*. Листья сильно серповидные, продольноскладчатые, без ушек, цельнокрайные. На глубоких моховых болотах.

9. Стебель лежачий, правильноперисторазветвленный (напоминающий внешним обликом перо страуса), с серповидно изогнутыми концами ветвей. Сильно блестящие, темно-зеленые дернинки. Листья

продольноскладчатые; жилка двойная, короткая или незаметная. В хвойных и смешанных лесах на почве и гниющей древесине .....Птилий страусово перо - *Ptilium crista-castrensis*.

— Мхи иного облика .....10

Стебли вздуто округло-облиственные. Листья черепитчатые, выпуклые широкояйцевидные, на верхушке тупые или с ланцетовидным отогнутым остроконечием .....Плевроций Шребера - *Pleurozium schreberi*.

— Стебли более или менее плоскооблиственные .....11

11. Стебель ярусовидно расчлененный, каждый ярус соответствует годовому побегу. Годовой побег дважды или трижды перисторазветвленный в одной плоскости. В лесах, особенно хвойных, нередко образует сплошной наземный покров ... Гилокомиум блестящий - *Hylacomium splendens*.

— Стебель однаждыперисторазветвленный. Листья с косой или серповидной верхушкой, с квадратными клетками в углах ..... род Гипнум - *Hypnum*.

Свыше десятка видов, преимущественно на стволах деревьев, на гниющей древесине и скалах. Наиболее обычный, очень полиморфный вид - Г. кипарисовидный — *H. cupressiforme*.

### Ключ для определения отделов сосудистых растений

Растения размножающиеся спорами .....2

Растения размножающиеся семенами..... 4

Стебли членистые, полые. Листья в виде небольших, расположенных мутовками зубцов, сростающихся у основания Отдел Хвощеобразные - *Equisetophyta*.

— Стебли и листья иные.....3

Листья мелкие, игло- или шиловидные. Спорангии расположены в пазухах обыкновенных или видоизмененных листьев, собранных в виде колосков

Отдел Плаунообразные - *Lycopodiophyta*.

Листья крупные, цельные или различным образом расчлененные. Спорангии расположены на нижней поверхности листьев Отдел Папоротникообразные - *Polypodiophyta*

Цветков и плодов нет. Органы семенного размножения собраны в виде раздельнополых шишек. Семена образуются на семенной чешуе Отдел Г оloseменные - *Gymnospermae*

— Цветки есть, одиночные или собранные в различные соцветия. Семена образуются в плодах (одно- или многосемянных)

Отдел Покрытосеменные - *Angiospermae*

### Отдел плаунообразные - *Lycopodiophyta* Ключ для определения семейств

1. Растения подводные, с укороченным клубневидным стеблем, пучком многочисленных разветвленных корней и пучком прямых или дугообразно изогнутых шиловидных листьев, у основания которых развиваются спорангии Сем. Полушниковые - *Isoetaceae* — Растения наземные, с более или менее развитыми стеблями или корневищами

.....2 2. Стебли

тонкие. Листья с язычками, очередные или расположенные четырьмя продольными рядами,

мелкие, почти чешуевидные. Спорангии в  
пазухах верхних листьев, собранных в небольшой, но четко отграниченный гранистый колосок.  
Растения образуют небольшие дерновинки Сем. Плаунковые - Selaginellaceae

— Стебли довольно плотные. Листья без язычков, расположены спирально,  
свободно или перекрестнопарно, налегая друг на друга..... 3 3.

Спорангии в крупных (1-4 см дл.) колосках, расположенных на верхушках ветвей  
Сем. Плауновые - Lycopodiaceae

Колосков нет. Спорангии расположены в пазухах обычных листьев в верхней части стебля Сем.  
Баранцовые - Huperziaceae

### Отдел хвощеобразные - Equisetophyta

Современные хвощеобразные представлены только одним семейством хвощевых (Equisetaceae) и одним  
родом хвощ (Equisetum) с 25 космополитными видами. Это многолетние корневищные растения с  
мутовками зеленых или бурых листьев.

### Отдел папоротникообразные - Polypodiophyta

#### Ключ для определения семейств

Короткое корневище переходит в мясистый, напоминающий стебель черешок листа,  
расчлененный на вегетативную часть, имеющую форму простой или перисто- или более сложно  
расчлененной пластинки, и спороносную часть, в форме плотного колосовидного или более рыхлого,  
метельчатого собрания спорангиев.

Сем. Ужовниковые - Ophioglossaceae

— Корневище б. м. удлиненное. Листья б. м. многочисленные, отходящие пучками или на  
некотором расстоянии друг от друга, обычно крупные, у большинства видов сложнорасчлененные.  
Спорангии собраны в сорусы, располагающиеся на нижней стороне обычных или особо развитых  
спороносных листьев.....  
..... 2

Сорусы размещены на особых спороносных листьях, резко  
отличающихся от спороносящих ..... 3

Сорусы размещены на нижней стороне листа (иногда укрыты загнутым вниз краем листа) .... 5

Спороносные листья по созреванию спор быстро отмирают. Спорангии без кольца, на очень  
коротких ножках Сем. Чистоустовые - Osmundaceae

— Спороносные листья сохраняются до конца вегетации и даже зимуют  
(в засохшем состоянии). Спорангии с хорошо развитым кольцом, на ясно выраженных ножках . 4

Спороносные листья длиннее стерильных Сем.

Криптограммовые - Cryptogrammaceae

— Спороносные листья значительно короче стерильных

- Сем. Оноклеевые - Onocleaceae
5. Сорусы укрыты загнутым вниз краем листа
- Сем. Гиполеписовые — Hypolepidaceae
- Сорусы находятся на нижней стороне листа и не укрыты его краем ..... 6
- Листья глубокоперистораздельные, с продолговатыми дольками.
- Сорусы крупные, округлые, без покрывальца (индузиума)
- Сем. Многоножковые - Polypodiaceae
- Листья и сорусы иные ..... 7
- Листовые доли к основанию заметно уменьшаются
- Сем. Костенцовые - Aspleniaceae
- Листовые доли более или менее одинаковые ..... 8
- Сорусы округлые, покрывальце верхнее, сердцевидное, подковообразное или его нет
- Сем. Щитовниковые - Aspidiaceae
- Сорусы линейные, или петлеобразные, или же округлые, но тогда покрывальце нижнее ..... 9
- Сорусы округлые, мелкие, по созревании часто сливающиеся. Покрывальце верхнее
- Сем. Телиптерисовые - Thelypteridaceae
- Сорусы линейные, покрывальце верхнее, или же сорусы округлые, но тогда покрывальце нижнее
- Сем. Кочедыжниковые - Athyriaceae

## Семенные растения

Отдел голосеменные - Pinophyta, Gymnospermae

Ключ для определения семейств

1. Однодомные деревья или кустарники. Листья игловидные, располагающиеся на удлинённых побегах спирально по одному или по 2 или 5 на укороченных побегах. Семена в одревесневающих раскрывающихся шишках
- Сем. Сосновые - Pinaceae
- Двудомные кустарники. Листья черепитчатые или частично игольчатые. Семена в ягодообразных нераскрывающихся шишках
- Сем. Кипарисовые - Cupressaceae
- Сем. Сосновые - Pinaceae
- Хвоя на зиму опадает, мягкая, в пучках по 20 -40 (на ростовых побегах одиночная). Шишки 1 -2 (2,5) см дл., по созревании раскрываются и долго остаются на дереве Род Лиственница - Larix
- Хвоя на зиму не опадает, а лишь несколько меняет окраску, одиночная или в пучках по 5..... 2
2. Хвоя в пучках, 5,4-6(8) см дл. Шишки 4-5 см дл., семена без крыльев Род Сосна - Pinus

— Хвоя одиночная, около 2 см дл. Семена 3 3.  
крылатые

Хвоя жесткая, на выдающихся возвышенных «подушечках»,  
остающихся после ее опадения. Шишки свисающие, после вылета семян остаются на дереве, а затем  
оппадают целиком, не рассыпаясь Род Ель - *Picea*

— Хвоя более мягкая, после ее опадения «подушечек» не остается. Шишки направлены вверх,  
по созревании семян рассыпаются, а на дереве остаются до следующего года торчащие вверх стержни Род  
Пихта - *Abies*

## Отдел Покрытосеменные, Цветковые - Magnoliophyta, Angiospermae

буроватыми или розоватыми стеблями и такими же цветками..... 2

— Растения - автотрофы, с зелеными листьями и стеблями..... 3

### Ключ для определения семейств

Растения - сапрофиты или паразиты, не зеленые, с белыми, желтыми,  
Завязь нижняя. Тычинок 1-2. Цветки светло-бурые, буровато-зеленые или желто-розовые.  
Сапрофиты Сем. Орхидные - *Orchidaceae*

— Завязь верхняя. Тычинок 4. Цветки многочисленные, бурые. Паразиты на корнях ольхи. Сем.  
Заразиховые - *Orobanchaceae*

Растения морские, с более или менее длинными тесьмовидными листьями. Произрастают на  
мелководьях и постоянно выбрасываются штормами на берег Сем. Взморниковые - *Zosteraceae*

— Растения сухопутные, болотные или водные (пресных вод или  
соленоватых, но не морских) ..... 4

Растения водные, свободно плавающие, состоящие из маленького плоского листообразного  
зеленого стебля, без листьев, но с корнями или (реже)

без них. Цветут крайне редко. Обычно размножаются почкованием Сем. Рясковые -  
 *Lemnaceae*

— Растения водные, прикрепленные ко дну водоемов, или наземные .. ..5

Цветки собраны в соцветия початок ..... 6

— Цветки в различных соцветиях иного строения или одиночные..... 7

У основания соцветия имеется белое крыло. Семена крупные Сем. Ароидные -  
 *Agaceae*

— Соцветие без крыла, цилиндрическое, в верхней части пыльниковое (в период цветения  
бледно-желтое), в нижней - пестичное, состоит из многочисленных темно-бурых очень плотно сидящих  
цветков. Соцветие при созревании сильно утолщается и становится бурым или черно-бурым. Семена очень  
мелкие, с длинными многочисленными ватообразными щетинками

Сем. Рогозовые - *Turphaceae*

7. Соцветие шаровидное. Верхние соцветия пыльниковые, нижние — пестичные, с торчащими  
рыльцами. Плод односемянный с губчатым или мясистым околоплодником. Болотные (иногда растущие  
в неглубоких водоемах) травы, с плоскими или плоскотрехгранными листьями, снабженными острым  
килем Сем. Ежеголовниковые - *Sparganiaceae*

— Соцветие иного строения ..... 8

Цветки размещены на общем дискообразном или выпуклом цветоложе  
образуют соцветие — корзинку, окруженную оберткой. Цветки б. м.

одинаковые или краевые цветки более крупные — язычковые или ворончатые. Благодаря общей обертке, а также язычковым или трубчатым цветкам такие соцветия кажутся отдельными цветками. Тычинок 5, с пыльниками, срастающимися в трубочку. Плод — семянка. Цветки различных размеров и окраски. У ряда родов есть млечный сок

Сем. Астровые, или Сложноцветные - Asteraceae, или Compositae

- Цветки не размещены на общем цветоложе, не имеют общей обертки, собраны в соцветия иного типа или одиночные .....9

Жилкование листьев параллельное (жилки не ветвятся). Цветки обычно трехмерные. Околоцветник венчиковидный (яркоокрашенный) или зачаточный, щетиновидный, чешуевидный или же его нет вовсе ..... 10

- Жилкование листьев перистонервное (обычно хорошо выражена главная жилка). Цветки чаще пятимерные или двухмерные. Околоцветник состоит из чашечки и венчика или же из венчиковидной чашечки (обычно окрашенной), или околоцветник малозаметный и малоразвитый, или же его нет вовсе .....23

Околоцветника нет вовсе или он зачаточный и состоит из чешуек, волосков или щетинок ..... 11

- Околоцветник венчиковидный (ярко окрашенный) или же представлен виде чашечки ..... 18

Стебель с узлами, у большинства родов внутри полый (соломина). У основания листовой пластинки с внутренней стороны обычно есть более или менее развитый язычок. Соцветие — колос, метелка или кисть. Цветки обоеполые (за редким исключением), собраны в одно- или многоцветковых колосках с чешуевидным околоцветником. Плод - зерновка

Сем. Мятликовые, или Злаки — Poaceae, или Gramineae

- Стебель без узлов (не соломина). Растения с иными признаками .....12

Цветки собраны в соцветие - колосок (обоеполый, раздельнополый; реже растения двудомные). Листья линейные, реже продолговато-ланцетные, расположены в три ряда, или стебель безлистный, с одним колоском на верхушке. Вместо околоцветника развиты щетинки, волоски или мешочки

Сем. Осоковые - Scurgaceae

- Цветки одиночные или собраны в соцветия иного типа (не колосок).....13

Растения сухопутные или болотные .....16

- Растения водные, с погруженными или частично плавающими листьями. Цветки обоеполые или раздельнополые, но растения однодомные, собраны в более или менее густые колосовидные соцветия, реже одиночные или размещены в пазухах листа .....14

14. Соцветия многоцветковые, колосовидные, во время цветения выставляющиеся из воды. Цветки обоеполые. Тычинок 4. Плод сидячий. Листья различной формы и величины, у некоторых видов плавающие

Сем. Рдестовые - Potamogetonaceae

- Цветки одиночные или по 2. Тычинок 1 или 2. Листья нитевидные или узколинейные, все погруженные.....15

Цветки расположены по 2, обоеполые. Тычинок 2. Плодики на ножках. Листья нитевидные  
Сем. Руппиевые - Ruppiaceae

- Цветки обычно одиночные, реже по 2 в пазухах листьев, однополые. Тычинка 1. Плод сидячий или почти сидячий. Листья узколинейные Сем. Занникеллиевые - Zannichelliaceae

Цветки в клубочках, собранные в метельчатые соцветия, зеленоватые, буроватые или

коричневые. Плод - трехгнездная коробочка, образованная тремя плодолистиками. Листья голые, шиловидные или плоские Сем. Ситниковые - Juncaceae

— Цветки в верхушечном колосовидном или метельчатом соцветии.

Плодолистики в числе 3-6, образующие при созревании отдельные плодики..... 17

Стебель с 2 - 3 листьями. Цветки с прицветниками. Плодолистики сростаются только у основания Сем. Шейхцериевые - Scheuchzeriaceae

— Стебель безлистный. Листья только прикорневые. Прицветников нет. Плодолистики сростаются по всей длине Сем. Ситниковидные - Juncaginaceae

(от 10). Завязь верхняя ..... 19

— Завязь нижняя ..... 22

19. Цветки правильные, различной окраски..... 20

— Цветки резко неправильные, голубые Сем. Коммелиновые - Commelinaceae

20. Растения болотные или водные. Цветки белые или кремовые, в многоярусных пирамидальных метелках, обоеполые (с 6 тычинками) или однополые (с многочисленными тычинками) Сем. Частуховые - Alismataceae

— Растения сухопутные. Цветки различной окраски, с 6 тычинками.

Плод - коробочка или же плоды сочные, ягодообразные, синие или почти белые, различной окраски 21

21. Все растение с характерным запахом лука или чеснока. Соцветие компактное Сем. Луковые - Alliaceae

— Растения без лукового запаха. Соцветие рыхлое, или цветки одиночные Сем. Лилейные - Liliaceae

22. (от 18). Листья линейные, мечевидные. Цветки крупные, правильные, тычинок 3. Семена крупные Сем. Касатиковые - Iridaceae

— Листья не мечевидные (различной формы). Цветки неправильные, различной формы и величины. Тычинок 1, реже 2. Семена очень мелкие, пылевидные Сем. Орхидные - Orchidaceae

23. (от 9). Околоцветника нет вовсе или он малозаметный (зачаточный, щетиновидный, или чешуевидный, пленчатый, кожистый или сочный) ..... 24

— Околоцветник хорошо развит, обычно окрашенный, иногда сухой (пленчатый), состоящий из чашечки и венчика или только из чашечки ..... 33

24. Растения травянистые ..... 25

— Растения деревянистые ..... 31

25..... Растения водные ..... 26

—..... Растения сухопутные ..... 29

Растения на концах побегов с розетками плавающих листьев. Листья линейные, ложковидные или обратнойцевидные. Плоды сложные, распадающиеся на 4 плодика Сем.

Болотниковые - Callitrichaceae

— Плавающих листьев обычно нет ..... 27

Тычинок 3-5. Плод - коробочка. Семена многочисленные

Сем. Повойничковые - Elatinaceae

— Тычинок 1 или 8. Плод костянковидный ..... 28

Листья цельные, по 4-12 в мутовке. Цветки без венчика, одиночные, в пазухах листьев.

Тычинка 1. Плод костянковидный Сем. Хвостниковые - Hippuridaceae

— Листья перистораздельные, по 5 (реже по 4-6) в мутовке. Соцветие конечное (более или менее прерывистый колос). Тычинок 8. Плод четырехгранный, распадающийся на 4 костянки Сем.

Слабоягодниковые -

**Haloragaceae**

(от 25). Околоцветник зачаточный, малозаметный..... 30

— Околоцветник более или менее заметный, сухой, пленчатый, травянистый или мясистый 31

30. Растения двудомные. Листья глубокопальчатораздельные

Сем. Коноплевые - Cannabaceae

— Растения однодомные или двудомные. Листья цельные, жгучие

Сем. Крапивные - Urticaceae

(от 29). Листья без прилистников ..... 32

— Листья с прилистниками

Сем. Гречишные- Polygonaceae

Однолетники. Плод - орешек. Околоцветник травянистый или мясистый Столбиков 2-5.

Млечного сока нет Сем. Маревые - Chenopodiaceae

— Многолетники. Плод распадается на 3 части. Околоцветника нет. Млечный сок есть Сем.

Молочайные - Euphorbiaceae

(от 23). Растения двудомные ..... 31

— Растения однодомные, с раздельнополыми цветками, собранными в сережки Сем. Березовые

- Betulaceae

34. Околоцветник отсутствует. Чешуи пестичных сережек на концах с волосками. Плод - коробочка с многочисленными мелкими семенами, снабженными при основании белыми волосками Сем.

Ивовые - Salicaceae

— Околоцветник развит лишь у женских цветков. Чешуи пестичных сережек на концах голые. Плод - орешек Сем. Восковниковые - Murgicaceae

35. (от 23). Завязь верхняя ..... 36

— ..... Завязь нижняя или полунижняя ..... 76

Цветки неправильные (мотыльковые). Плод — многосемянный или односемянный боб.

Листья обычно перистые, реже тройчатые или парные

Сем. Бобовые, или Мотыльковые - Fabaceae, или Papilionaceae

— Цветки, плоды и листья иные..... 37

Цветки резко неправильные ..... 38

— ..... Цветки

более или менее правильные ..... 44

Цветки с ярко окрашенными (желтыми, палевыми, синими, фиолетовыми) наружными долями околоцветника. Тычинки многочисленные

Сем. Лютиковые - Ranunculaceae

— Цветки с зеленой чашечкой (за исключением сем. Бальзаминовых, где один из чашелистиков превращен в окрашенную шпору). Тычинки немногочисленные 39

Растения водные, с ловчими пузырьками на листьях и желтыми цветками со шпорцем, или болотные, с розеткой прикорневых овальных листьев и бледно-фиолетовыми цветками со шпорцем.

Тычинок 2. Плод - коробочка Сем. Пузырчатковые - Lentibulariaceae

— Растения сухопутные ..... 40

Стебель четырехгранный. Листья супротивные или мутовчатые, сидячие или черешковые. Венчик неправильный, обычно двугубый, реже одногубый или почти правильный, колокольчатый. Плод распадается на 4 орешка



Сем. Яснотковые, или Губоцветные - <i>Lamiaceae</i> , или <i>Labiatae</i>	
— Стебель округлый .....	41
Тычинок 2. Лепестков 4. Верхний лепесток вытянут в шпору. Плод - стручковидная коробочка Сем. Дымянковые - <i>Fumariaceae</i>	
— Тычинок 4-5.....	42
Венчик двугубый, сростнолепестный	
Сем. Норичниковые - <i>Scrophulariaceae</i>	
— Венчик иной (недвугубый), раздельнолепестный .....	43
Растения однолетние. Стебли сочные, часто стекловидные Листья без прилистников. Цветки желтые, на тонких повислых цветоножках, со шпорой, образованной нижним лепестковидным чашелистиком, остальные чашелистики маленькие, травянистые. Плод - стручковидная сочная коробочка с 5 створками. Зрелая коробочка от прикосновения лопается, и спирально закручивающиеся створки с силой разбрасывают семена Сем. Бальзаминовые - <i>Balsaminaceae</i>	
— Растения обычно многолетние (однолетние только заносные). Прилистники более или менее развиты. Цветки различной окраски (белые, желтые, синие, фиолетовые, сиреневые...), со шпорой, образованной нижним лепестком. Чашечки остаются при плодах. Плод - коробочка с 3 створками. При высыхании коробочки растрескиваются и разбрасывают семена Сем. Фиалковые - <i>Violaceae</i>	
44. (от 37). Стебель четырехгранный. Венчик колокольчатый, белый	
Сем. Яснотковые, или Губоцветные - <i>Lamiaceae</i> , или <i>Labiatae</i> (род Зюзник — <i>Lycopus</i> )	
— Стебель округлый .....	45
45. У основания листьев развиты прилистники, образующие перепончатый раструб, охватывающий стебель. Плод - орешек	
Сем. Гречишные - <i>Polygonaceae</i>	
— .....	Раструба нет .....
	46
Околоцветник без ясно заметной чашечки, венчиковидный, трубчатый, с четырех-пятилопастным отгибом. Плод — сочная красная костянка	
Сем. Волчниковые - <i>Thymelaeaceae</i>	
— Околоцветник с ясно заметными чашечкой и венчиком или же только ярко окрашенной венчиковидной, не трубчатой чашечкой .....	47
Тычинок много (обычно более 15), в неопределенном числе, или же их 9, сросшихся в 3 пучка .....	48
— Тычинок до 15 .....	53
Сем. Бальзаминовые - <i>Balsaminaceae</i>	
— Растения обычно многолетние (однолетние только заносные). Прилистники более или менее развиты. Цветки различной окраски (белые, желтые, синие, фиолетовые, сиреневые...), со шпорой, образованной нижним лепестком. Чашечки остаются при плодах. Плод - коробочка с 3 створками. При высыхании коробочки растрескиваются и разбрасывают семена Сем. Фиалковые - <i>Violaceae</i>	
44. (от 37). Стебель четырехгранный. Венчик колокольчатый, белый Сем. Яснотковые, или Губоцветные - <i>Lamiaceae</i> , или <i>Labiatae</i> (род Зюзник - <i>Lycopus</i> )	
— Стебель округлый .....	45
У основания листьев развиты прилистники, образующие перепончатый раструб, охватывающий стебель. Плод - орешек Сем. Гречишные - <i>Polygonaceae</i>	

— Раструба нет.....	46
Околоцветник без ясно заметной чашечки, венчиковидный, трубчатый, с четырех- пятилопастным отгибом. Плод - сочная красная костянка Сем. Волчниковые - <i>Thymelaeaceae</i>	
— Околоцветник с ясно заметными чашечкой и венчиком или же только	
ярко окрашенной венчиковидной, не трубчатой	
чашечкой .....	47
Тычинок много (обычно более 15), в неопределенном числе, или же	
их 9, сросшихся в 3 пучка .....	48
— Тычинок до 15 .....	53
Сем. Лютиковые — <i>Ranunculaceae</i>	
— Пестик в цветке один. Плод — коробочка .....	52
Чашечка пятилистная, остающаяся. Лепестков 5, лазоревых. Пестик с 5 свободными столбиками. Плод - почти шаровидная растрескивающаяся коробочка Сем. Льновые - <i>Linaceae</i>	
— Чашечка двулистная, быстро опадающая, лепестков 4, белых, желтых или слегка зеленоватых. Пестик без столбиков. Плод - коробочка с многочисленными отверстиями наверху или стручковидный Сем. Маковые - <i>Papaveraceae</i>	
(от 47) Чашелистиков 2. Коробочка трехстворчатая, с (2) 3-6 семенами Сем. Портулаковые - <i>Portulacaceae</i>	
—.....	Чашечка
трех-пятираздельная .....	54
Листья вечнозеленые или зимующие, плотные, кожистые, иногда	
сочные .....	55
—.....	Листья на
зиму отмирают .....	61
Кустарнички, образующие рыхлые подушки. Цветonos одноцветковый. Венчик белый, колокольчатый. Коробочка почти шаровидная Сем. Диапенсиевые - <i>Diapensiaceae</i>	
— Признаки иные .....	56
Кустарники или кустарнички.....	57
— Травянистые растения .....	59
Цветки пазушные, раздельнополые. Околоцветник слабо заметен. Чашечка кожистая, трехлистная. Лепестков 3. Тычинок 3, черно-фиолетовых, торчащих. Плод - ягодообразная черная сочная (водянистая) костянка. Листья мелкие, узкие, линейные	
Сем. Шикшевые, или Водяниковые - <i>Empetraceae</i>	
— Цветки с хорошо заметным окрашенным околоцветником ....	58
Своеобразные кустарнички, часто принимаемые за травянистые растения, однако имеющие полностью зимующий (до 8-12 лет) стебель. Листья плотные, кожистые	
Сем. Грушанковые - <i>Rugolaceae</i> (род Зимолюбка - <i>Chimaphila</i> )	
— Настоящие кустарники или кустарнички с хорошо одревесневшим стеблем Сем. Вересковые - <i>Ericaceae</i>	
(от 56) Растения мясистые, сочные (суккуленты), с зимующими розетками листьев	
Сем. Толстянковые - <i>Crassulaceae</i>	
— Растения с кожистыми листьями (не суккуленты).....	60
Листья тройчатые, с пильчато-зубчатыми листочками. Плод состоит из свободных листовок	
Сем. Лютиковые - <i>Ranunculaceae</i> (род Коптис - <i>Coptis</i> )	
— Листья цельные. Плод - коробочка	

Сем. Грушанковые - <i>Rybolaceae</i>	
(от 54) Деревянистые растения (кустарнички и кустарники). Плод - коробочка или шаровидная ягодообразная костянка с 4-5 свободными косточками Сем. Вересковые - <i>Ericaceae</i>	
— Растения травянистые.....	62
Венчик раздельнолепестный.....	63
— Венчик сростнолепестный.....	70
63. Плод - стручок или стручочек. Венчик из 4 лепестков	
Сем. Капустные, или Крестоцветные - <i>Brassicaceae</i> , или <i>Cruciferae</i>	
— Плод - коробочка или листовка. Венчик из 5 лепестков.....	64
64. Листья тройчатые. Цветки белые, розовые, с темными жилками	
Сем. Кислицевые - <i>Oxalidaceae</i>	
— Листья не тройчатые.....	65
65. Листья в прикорневой розетке, с красными железистыми клейкими волосками. Растения насекомоядные Сем. Росянковые - <i>Droseraceae</i>	
— Растения с иными признаками. Не насекомоядные.....	66
Плод раскрывается пятью створками снизу вверх. Тычинок 10. Листья лопастные, трех-девятираздельные или двоя-коперистораздельные Сем. Гераниевые - <i>Geraniaceae</i>	
— Признаки иные.....	67
Листья супротивные. Плод - коробочка с центральным семяносом Сем. Гвоздичные - <i>Caryophyllaceae</i>	
— Листья очередные, или же стебель всего с одним листом.....	68
Плод - листовка. Пестиков 4-10	
Сем. Толстянковые - <i>Crassulaceae</i>	
— Плод - коробочка. Пестиков 1-2.....	69
Пестиков 2, сросшихся основаниями Сем. Камнеломковые - <i>Saxifragaceae</i>	
— Пестик 1. Цветки одиночные, крупные, белые Сем. Белозоровые - <i>Parnassiaceae</i> (от 62). Растения болотные, часто растущие прямо в воде. Листья трехраздельные (как бы тройчатые). Венчик белый, с бахромчатыми лопастями Сем. Вахтовые - <i>Menyanthaceae</i>	
— Признаки иные. Растения в воде не растут. Лопasti венчика не бахромчатые.....	71
Листья перистые, с 10 -12 парами листочков. Цветки довольно крупные, сине-фиолетовые, собраны в конечной кисти	
Сем. Синюховые — <i>Polemoniaceae</i>	
—..... Листья простые.....	72
Листья супротивные. Цветки одиночные или в соцветиях. Венчик воронковидный или колокольчатый, у некоторых родов трубчатый или колесовидный, синий, лазоревый, фиолетовый, желтый или белый. Плод - коробочка. Семена очень мелкие Сем. Горечавковые - <i>Gentianaceae</i>	
— Листья очередные или же все в прикорневых розетках.....	73
Цветки в плотных головчатых соцветиях, фиолетово-розовые. Столбиков Плод - одногнездная коробочка. Листья линейные, скучены у основания стебля Сем. Свинчатковые - <i>Plumbaginaceae</i>	
—..... Соцветия иные, не головчатые.....	74
Соцветие - длинный густой плотный колос. Цветки с сухим перепончатым околоцветником.	

Тычинки сильно выставляются. Плод - коробочка с 2, 4, 6, 8 или 16 семенами. Листья собраны в прикорневой розетке Сем. Подорожниковые - Plantaginaceae

— Признаки иные. Соцветия не колосовидные ..... 75

Плод распадается на 4 округлых или трехгранных орешка, часто покрытых шипиками.

Цветки в однобоких кистях или завитках, белые, голубые, синие, темно-фиолетовые Сем. Бурачниковые - Boraginaceae

— Плод - коробочка. Семена мелкие, без шипиков. Цветки в верхушечных кистях, зонтиках, метелках или в почти цилиндрических колосьях, реже одиночные, пазушные или верхушечные, желтые, белые или розовые Сем. Первоцветные - Primulaceae

(от 35). Растения с зимующим деревянистым стеблем (деревья, кустарники, полукустарники и кустарнички) ..... 77

— Растения травянистые..... 82

Листья вечнозеленые..... 78

— Листья на зиму опадающие ..... 79

Листья супротивные Сем. Жимолостные - Caprifoliaceae (род Линнея -

Linnaea)

— Листья очередные Сем. Брусничные - Vacciniaceae

Листья супротивные. Венчик сростнолепестный. Плоды сочные, красные, синие или черные Сем. Жимолостные - Caprifoliaceae

— ..... Листья очередные ..... 80

Плод — красная, черная или синяя ягода. Цветки одиночные или в короткой поникающей кисти. Венчик колокольчатый, цилиндрический, полушаровидный или глубокочетырёх-раздельный, сростнолепестный Сем. Брусничные - Vacciniaceae

— ..... Венчик раздельнолепестный ..... 81

Листья лопастно-надрезанные. Соцветие - кисть, реже цветки одиночные или в пучковидных кистях. Плод - ягода, красная, черная или бурая Сем.Крыжовниковые - Grossulariaceae

— Листья просто перистые или рассеченные на 9-11 и более лопастей, у некоторых видов есть шипы Сем. Розоцветные - Rosaceae

(от 76). Венчик раздельнолепестный ..... 83

— Венчик сростнолепестный ..... 85

Плод сочный, красный. Листья цельные, цельнокрайние Сем. Кизилые - Cistaceae

— Плоды сухие..... 84

Лепестков 2 или 4, розовых или белых. Плод - продолговатая коробочка или же односемянный орешек. Семена с летучками или без них

Сем. Ослинниковые - Onagraceae

— Лепестков 5, обычно белых, реже желтых. Плод распадается на два мерикарпия (двусемянка). Соцветие - зонтик. Стебель у ряда родов внутри полый Сем. Сельдерейные, или Зонтичные - Apiaceae, или Umbelliferae

(от 82). Венчик двугубый, темно-синий. Стебель густо облиственный. Листья овально-ланцетные или ланцетные Сем. Лобелиевые - Lobeliaceae

— Венчик не двугубый ..... 86

Цветки относительно крупные, немногочисленные, колокольчатые, голубые, синие или белые. Плод - коробочка. Растения с млечным соком

**Сем. Колокольчиковые - Campanulaceae**

— Цветки мелкие, многочисленные, зеленоватые, желтые, белые, розоватые или бледно-сиреневые. Плод - костянка, семянка или сдвоенный орешек .....87

Цветки зеленоватые, в конечной мясистой головке. Верхушечный цветок с двулопастной чашечкой и 3 тычинками. Боковые цветки с трехлопастной чашечкой и 10 тычинками. Плод - костянка. Стеблевые листья тройчатые или тройчаторассеченные Сем. Адоксовые — Adoxaceae

— Цветки иной окраски. Плод - семянка или сдвоенный орешек .....88

88. Нижние листья цельные, верхние трехраздельные. Венчик розоватый или бледно-сиреневый. Плод - семянка. Корни с характерным запахом Сем. Валериановые - Valerianaceae

— Все листья цельные. Цветки белые или желтые. Плод - сдвоенный сухой орешек Сем. Мареновые - Rubiaceae

## РАЗДЕЛ 7 ОСНОВЫ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА

Латинский язык является языком международной терминологии и номенклатуры. Его широко применяют не только в биологических, но и в технических науках.

Студенту - будущему бакалавру сельского хозяйства по агрономическим направлениям подготовки необходимо не только уметь читать и писать, но и знать латинские названия наиболее распространенных видов и семейств. Так как изучение латинского языка не предусмотрено учебным планом сельскохозяйственных вузов, ниже приводятся основные сведения о латинском алфавите и фонетике, которые помогут при самостоятельном заучивании латинских названий растений.

### 7.1. Латинский алфавит

Латинский алфавит, которым пользуются в современных учебниках, справочниках и словарях, состоит из 25 букв, из них - 7 гласные (a, e, i, j, o, u, y), 18 - согласные (b, c, d, f, g, h, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, x, z).

Ниже дается традиционное чтение латинских букв, принятое в русской учебной практике (табл. 21).

В латинском алфавите различают - монофтонги (т.е. одногласные). Их шесть - *a, e, j, o, u, y*; дифтонги (двугласные): *ai, ei, ae, oe*, которые произносятся отдельно и диграфы (*ae, oe*), произносимые как один звук.

### 7.2. Произношение латинских букв и их сочетаний

Латинское произношение в своем историческом развитии претерпело ряд изменений. Ниже (табл. 22) дается традиционное чтение латинских букв, принятое в русской учебной практике. Приведенный алфавит, по количеству букв отличается от алфавита классической эпохи. Например, буквы *y* и *z* заимствованы из греческого алфавита. Буква *k* сохранилась лишь в некоторых сокращениях.

## Латинский алфавит

Печатная буква	Название буквы	Произношение буквы
<b>A a</b>	<b>а</b>	[a]
<b>B b</b>	<b>бэ</b>	[b]
<b>C c</b>	<b>цэ</b>	[ц] или [к]
<b>D d</b>	<b>дэ</b>	[d]
<b>E e</b>	<b>э</b>	[э]
<b>F f</b>	<b>эф</b>	[f]
<b>G g</b>	<b>гэ</b>	[g]
<b>H h</b>	<b>га</b>	у <sup>к</sup> р. [r]
<b>I i</b>	<b>и</b>	[i]
<b>J j</b>	<b>йота</b>	[j]
<b>K k</b>	<b>ка</b>	[k]
<b>L l</b>	<b>эль</b>	[l]
<b>M m</b>	<b>эм</b>	[m]
<b>N n</b>	<b>эн</b>	[n]
<b>O o</b>	<b>о</b>	[o]
<b>P p</b>	<b>пэ</b>	[p]
<b>Q q</b>	<b>к<sup>у</sup></b>	[k]
<b>R r</b>	<b>р<sup>э</sup></b>	[r]
<b>S s</b>	<b>эс</b>	[s] или [з]
<b>T t</b>	<b>тэ</b>	[t]
<b>U u</b>	<b>у</b>	[u]
<b>V v</b>	<b>вэ</b>	[v]
<b>X x</b>	<b>икс</b>	[ks]
<b>Y y</b>	<b>ипсилон</b>	[i]
<b>Z z</b>	<b>зета</b>	[z] или [ц]

## Латинское произношение

Буквы и сочетания	Произношение	Примечания	Примеры
1	2	3	4
<b>A</b> ae	а э или е	в большинстве случаев в большинстве случаях	Agrostis (агростис) - полевица Раeonia - (пеония) - пеон, пион
<b>B</b>	б	во всех случаях	Bromus (бромус) - костер
<b>C</b>	к	перед гласными а, о, и перед согласными и в конце слова	Carex (карекс) - осока Convallaria (конваллярия)- ландыш Cuscuta (кускута) - повилика Crataegus (кратегус) - боярышник
	ц	перед ae, e, i, oe, y	Cypripedium (циприпедиум) - башмачок Centaurea (центаурэя) - василек Cicuta (цикута) - вех
<b>ch</b>	х	во всех случаях	Chlorantus (хлорантус) -хлорант, зеленоцвет
<b>D</b>	д	во всех случаях	Dictamnus (диктамнус)-ясенец Chelidonium (хслидониум) - чистотел
<b>E</b>	э	во всех случаях	Erygeron (эригерон) - мелколепестник
<b>F</b>	ф	во всех случаях	Festuca (фэстукa) - овсяница
<b>G</b>  g <sup>u</sup>	г	во всех случаях	Geum (геум) - гравилат
	гв	перед гласными	Sanguisorba (сангвизорба) - кровохлебка
	гу	перед согласными	Leguminosae (легуминозэ) -бобовые
<b>H</b>	х	в большинстве случаев	Humulus (хумулюс) - хмель
	г	перед гласной e	Heimerocallis (гемерокалис) - красоднев
	не произносится	в сочетаниях gh, th	Thlaspi (тляспи) - ярутка Rhodiola (родиола) - родиола, золотой корень
<b>I</b>	и	в большинстве случаев	Tilia (тилия) - липа
	й	после а, е, о, у	Dioica (диойка) -
	й	почти во всех случаях	Juglans (югланс) — орех Japonica (японка) - японский
<b>K</b>	к	во всех случаях	Kalopanax (калопанакс) -калопанакс



<b>L</b>	л	во всех случаях мягко	<b>Larix</b> (лярикс) - лиственница <b>Elodea</b> (элодея) - элодея • <b>Salvinia</b> (сальвиния) -сальвиния
<b>M</b>	м	во всех случаях	<b>Climacium</b> (климациум) -климаций
<b>N</b>	н	во всех случаях	<b>Anemone</b> (анемоне) -ветреница
<b>O</b> oe oe	о	во всех случаях	<b>Onagra</b> (онагра) - кипрей
	э или е	в большинстве случаев	<b>Koeleria</b> (кэлерия) - тонконог
	о и э отдельно	(бифуркация)	<b>Aloe</b> (алоэ) - алоэ, столетник
<b>P</b>	п	в большинстве случаев	<b>Poa</b> (поа) - мятлик
<b>Ph</b>	ф	во всех случаях	<b>Phleum</b> (флеум) - тимофеевка
<b>Q</b>	кв	употребляется только в сочетании с и	<b>Eguisetum</b> (эквизетум) - хвощ <b>Aguilegia</b> (аквилегия) -водосбор
<b>R</b>	р	во всех случаях	<b>Rosa</b> (роза)- шиповник
<b>Rh</b>	р	в греческих словах	<b>Rhodiola</b> (родиола) - родиола, золотой корень
<b>S</b>	с	в большинстве случаев	<b>Salvia</b> (сальвия) - шалфей
<b>Sch</b>	з	между двумя гласными и в сочетаниях Is, ns	<b>Salsola</b> (сальзола) - солянка <b>Scabiosa</b> (скабиоза) - скабиоза <b>Repens</b> (репенз) - ползучий
	сх	во всех случаях	<b>Schizandra</b> (схизандра) -лимонник
<b>T</b>	т	во всех случаях	<b>Trifolium</b> (трифолиум) -клевер, трилистник
<b>Th</b>	т	в греческих словах	<b>Caltha</b> (кальта) - калужница
	ти	в сочетаниях sti, xti, tti	<b>Niottia</b> (неоттия) - гнездовка <b>Stipa</b> (стипа) - ковыль
<b>Ti</b>	ц	перед гласными	<b>Gentiana</b> (генциана) -горечавка
<b>U</b>	у	в большинстве случаев	<b>Ulmus</b> (ульмус) - ильм, вяз <b>Euphorbia</b> (эуфорбия) -молочай
	в	после g, и в сочетаниях ngu, иногда перед гласной	<b>Aguilegia</b> (аквилегия) -водосбор <b>Sangusorba</b> (сангвизорба) - кровохлебка <b>Suaeda</b> (свэда) - сведа

### 7.3. Правила ударения

Количество слогов в слове равно количеству гласных; гласные дифтонга составляют один слог:

*Salvia* - Sal-vi-a- 3 слога *Althaea* -



## 7.4. Латинские и греческие буквосочетания

**tí** - перед гласными произносится [ЦИ], но после S,t,X произносится как [ТИ]: *Lallemantia*, *Nicotiana*, но *Neottia*

**-ngu-** перед гласными произносится [НГВ]: *Sanguisorba* -SU - читается как [СВ]: *Suaeda*, *Suillus* etc

**-ch-** произносится как [X]: *Chamomilla*, *Arachis*, *Chenopodium*, *Chondrilla* etc.

**-sch-** читается как [CX], а не [ш.]: *Schizandra*, *Schoenoplectus*, *Schoenus* etc. **-rh-** произносится как [p]: *Rhamnus*, *Rhizobium*, *Rhododendron*, *Rheum*, *Rhinanthus* etc.

**-th-** произносится как [т]: *Thymus*, *Thea*, *Thlaspi*, *Thladiantha* etc.

**p<sup>h</sup>** произносится как [ф]: *Phellodendron*, *Phacelia* *Phaseolus* etc.

### Латинская ботаническая номенклатура. Название вида

современной ботанической номенклатуре принят биномиальный принцип обозначения вида растений, который был введен в XVIII в. Шведским ученым Карлом Линнеем. Правила оформления латинских названий растений регулируются Международным кодексом ботанической номенклатуры.

Согласно этим правилам, основной ботанической категорией является вид *Species*. Название вида состоит из двух слов: названия рода и видового эпитета.

Название рода *Genus* - это существительное в именительном падеже единственного числа. В ботаническом названии растения оно всегда стоит на первом месте и пишется с заглавной буквы.

Видовой эпитет *Nomen specificum* - это определение, которое указывает на признак, характерный для данного вида растения.

Видовой эпитет стоит на втором месте и пишется со строчной буквы. Если видовой эпитет состоит из двух слов, то их пишут через дефис.

1. Видовой эпитет, выраженный определением, может указывать на различные отличительные признаки:

а) время цветения:

*Adonis vernalis* - горичцвет весенний, адонис *Convallaria majalis* -

ландыш майский *Colchicum autumnale* - безвременник осенний

б) внешний вид, окраску, особенности строения и другие признаки:

*Anethum graveolens* - укроп пахучий

*Galeopsis speciosa* - пикульник красивый *Hyoscyamus niger* - белена черная *Cicuta*

*virosa* - вех ядовитый *Centaurea cyanus* - василек синий

**в) местообитание:**

*Arachis hypogaea* - земляной орех, арахис *Trifolium montanum* - клевер горный

*Ledum palustre* - багульник болотный *Lathyrus pratensis* - чина луговая

*Anthriscus sylvestris* - купырь лесной *Festuca pratensis* - овсяница луговая *Caltha*

*palustris* - калужница болотная *Quercus petraea* - дуб скальный

**г) географическое распространение:**

*Acacia arabica* - акация аравийская

*Anacardium occidentale* - анакардиум западный

*Hamamelis virginiana* - гаммелис виргинский

*Hevea brasiliensis* - гевея бразильская

*Hydrastis canadensis* - гидрастис канадский (желтокорень)

*Bunias orientalis* - свербига восточная

*Trollius europaeus* - купальница европейская

**д) отсутствие характерных признаков:**

*Barbarea vulgaris* - сурепка обыкновенная *Artemisia vulgaris* -

полынь обыкновенная *Hordeum vulgare* - ячмень

обыкновенный

**2. Видовой эпитет может быть выражен существительным**

*Atropa belladonna* - красавка - беладонна *Carica papaya* - дынное дерево

*Theobroma cacao* - шоколадное дерево *Punica granatum* - гранатовое

дерево *Panax ginseng* - панакс женьшень *Salsola richteri* - солянка Рихтера

**3. Видовой эпитет может быть выражен двумя словами:**

*Arctostaphylos uva-ursi* - толокнянка обыкновенная *Capsella bursa-pastoris*

- пастушья сумка *Vaccinium vitis-idaea* - брусника обыкновенная

## 7.6 Названия таксонов ботанической классификации

Все растения объединены в соподчиненные систематические группы - таксоны, конкретные роды, семейства, порядки, классы, отделы:

Вид - *species* - название рода + видовой эпитет

Род - *genus* - существительное в именительном падеже

Подсемейство - subfamilia - основа +(o)ideae

Семейство - familia - основа + ceae

Порядок - ordo - 1основа + ales

Подкласс - subclassic- основа + idae

Класс - classic - основа + opsida

Отдел - divisio - основа + (o)phyta

### Примеры:

#### Названия семейств:

**Fabaceae - бобовые Poaceae - мятликовые**

**Lamiaceae - яснотковые**

#### Названия порядков:

**Cucurbitales - тыквенные Piperales -**

**перцевые Theales -**

#### чайные Названия подклассов:

**Caryophyllidae - кариофиллиды Liliidae -**

**лилии,**

**Asteridae - астериды,**

#### Названия классов:

**Liliopsida - однодольные**

**Magnoliopsida - двудольные**

Таблица 23

Таксономические категории (ранги таксонов) и таксоны на примере одного из видов шиповника

Таксономические категории	Таксоны
Царство	Растения <b>Plante</b>
Отдел	Покрытосеменные <b>Magnoliophyta</b>
Класс	Двудольные <b>Magnoliopsida</b>
Подкласс	Розиды <b>Rosidae</b>
Порядок	Розовые <b>Rosales</b>
Семейство	Розовые <b>Rosaceae</b>
Род	Роза (шиповник) <b>Rosa</b>
Вид	Роза майская (шиповник майский) <b>Rosa majalis</b>

## СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная

- Андреева И.И., Родман Л.С. Ботаника. 4-е изд., доп. и перераб. - М.: КолосС, 2010. - 584 с.
- Баландин С.А., Абрамова Л.И., Березина Н.А. Общая ботаника с основами геоботаники. 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. - 293 с.: ил.
- Белякова, Г. А. Ботаника: в 4 т. Т. 1. Водоросли и грибы / Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. - М. : Академия, 2006. - 320 с.
- Белякова, Г. А. Ботаника: в 4 т. Т. 2. Водоросли и грибы / Г. А. Белякова, Ю. Т. Дьяков, К. Л. Тарасов. - М. : Академия, 2006. - 314 с.
- Безроднова О.В., Комаристая В.П., Гамуля Ю.Г. Ботаника: высшие растения (Cormobionta). Комплекс учебно-методических материалов для студентов заочного отделения биологического факультета. - Харьков: ХНУ им. В.Н.Каразина, 2011. - 64с.
- Берсенева С.А. Ботаника: методические рекомендации, контрольные задания и самостоятельная работа для студентов заочного обучения по направлениям подготовки: 35.03.04 Агрономия, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции /сост. С.А. Берсенева. - изд. 2-е перераб. и доп. - Уссурийск: Приморская ГСХА, 2015. - 140 с.
- Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений учеб. пособие для вузов / Т.И. Серебрякова, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский и [и др.]. - М. : Академкнига, 2006. - 543 с.
- Ботаника: учеб. для вузов : в 4 т. / П. Зигте, Э.В. Вайлер, И. В. Кадерайт, [и др.]. - М. : Академия, 2007.
- Ботаника: методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ для студентов заочной формы обучения по направлению 110200 - «Агрономия» / сост. А.Н.Бабарыкина - Санкт- Петербург- Пушкин, 2009. 32 с.
- Ботаника: методические указания и контрольные задания для студентов заочного обучения ИЛХ (по направлению бакалавриата 250100 - «Лесное дело») /сост. С.В. Гамаева. - Уссурийск: ПГСХА, 2010. - 47 с.
- Гербарное дело: Справочное руководство. Русское издание / под ред. Д.Бридсона и Л. Фридмана. пер. с англ. под ред. Д.В. Гельтмана. Кью: Королевский ботанический сад, 1995. 341=16 с.

- Гамаева С.В., Систематика цветковых растений Дальнего Востока: учебное пособие для студентов вузов / С.В. Гамаева. - Уссурийск, 2008. - 232с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. завед.)
- Гуменкова М.А. Летняя полевая практика по ботанике / М.А.Гуменкова, А.А. Красникова. М.: Просвещение, 1976.
- Дьяков, Ю. Т. Введение в альгологию и микологию: учеб. пособие для вузов / Ю. Т. Дьяков. - М. : Изд-во Моск ун-та, 2001. - 192 с.
- Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений. - 4-е изд., испр. - М.: Академия, 2006.- 464 с.
16. Лотова Л.И. Ботаника: Морфология и анатомия высших растений : учеб. / Л.И. Лотова. - Изд. 3-е, испр. - М. : КомКнига, 2007. - 512 с.
17. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности: Учебник. - М.: Логос, 2001. - 264 с.: ил.
18. Практикум по анатомии и морфологии растений: учеб. пособие для студентов вузов / В.П. Викторов, М.А. Гуленкова, Л.Н. Дорохина [и др.] / под ред. Л.Н. Дорохиной. - М. : Академия, 2001. - 176 с.
19. Скворцов А.К. Гербарии. Пособие по методике и технике. М.: Наука, 1977. 199 с.
20. Тахтаджян, А. Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. - Л. : Наука, 1987. - 439 с.
21. Тимонин, А.К. Ботаника: учеб. для студентов вузов. в 4 т. Т. 3. Высшие растения / А.К. Тимонин. - М. : Академия, 2007. - 352 с.
22. Учебно-полевая практика по ботанике: Учеб. пособие для биол. спец. вузов/ М.М. Старостенкова, М.А. Гуленкова, М.Л. Шафранова, Н.И. Шорина. - М.: Высш. шк., 1990.- 191 с.: ил.
23. Учебно-полевая практика по ботанике: учеб. пособие для вузов/ М.М. Старостенкова, М.А. Гуленкова, Л.М. Шафранова, Н.И. Шорина, Н.С. Барабанщикова. - 2-е изд., перераб. И доп. - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2012.-240 с.: ил.
24. Федорова Т.А. Морфология соцветий. Летняя учебно-производственная практика по ботанике. Ч.4. - М.: МГУ, 2006
25. Фролов В.Д. Определитель травянистых весенних растений Приморского края: пособие для преподавателей биологии средней и высшей школы / В.Д. Фролов, А.С. Коляда. - Уссурийск: изд-во УГПИ, 2000. - 126 с.

26. Хржановский В. Г. и др. Ботаническая география с основами экологии растений. Изд. 2, перераб. и доп. - М.: Колос, 1994. - 240 с.
27. Хржановский В. Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. -2-е изд., перераб. и доп. - М.: «Агропромиздат», 1989. - 416 с.: ил.
28. Чубатова Н.В. Морфология вегетативных органов цветковых растений. Летняя учебно-производственная практика по ботанике Ч.3. - М.: МГУ, 2006 29. Чухлебова Н.С. Ботаника (цитология, гистология, анатомия): Учеб. пособие: для студентов вузов - М.: Ставрополь: Колос: АГРУС, 2008 - 146 с.
- Шаталова С.А. Сосудистые растения водных и прибрежных местообитаний в бассейне Японского моря (Приморский край): таксономический состав, числа хромосом, распространение и охрана: диссертация ... кандидата биологических наук : 03.00.05.- Владивосток, 2001.- 228 с.: ил.
31. Шелестова Т.Ф. Ботаника: программа и методические указания к учебной практике по ботанике для студентов биологических специальностей. - Уссурийск, 2004. - 17 с.
- Ямских, И. Е. Ботаника с основами экологии растений : учеб. пособие / И. Е. Ямских. - Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 2005. - 104 с.

### Дополнительная

1. Алехин В. В. и др. География растений / В. В. Алехин, Л. В. Кудряшов, В. С. Говорухин. М.: Учпедгиз, 1961.
2. Атлас Приморского края Владивосток: Издатель: ФГУП «ПриморАГП», 2008
3. Васильева, Л. Н. Пиреномицеты и локулоаскомицеты севера Дальнего Востока / Л. Н. Васильева. - Л. : Наука. Ленингр. отд-ние. 1987. - 255 с.
4. Водоросли: справ. / под ред. С. П. Вассера, Н. В. Кондратьевой, Н. П. Масюк [и др.]. - Киев : Наук. думка, 1989. - 608 с.
- Воробьев Д.П. Определитель растений Приморья и Приамурья / Д.П. Воробьев, В.Н. Ворошилов, П.Г. Горовой. - Л.: Наука, 1966. Воробьев Д.П. Определитель растений окрестностей города Владивостока /Д.П. Воробьев. - Л.: Наука, 1982.
7. Ворошилов В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока / В.Н.



- Ворошилов. - М.: Наука, 1982.
8. Жизнь растений: в 6 т. Т. 2- 6 / под ред. Л.А. Тахтаджина. - М.: Просвещение, 1974-1982.
  9. Горышина Т. К. Экология растений. М.: Высшая школа, 1979.
  10. Иванов А.М. Словарь терминов по морфологии цветковых растений (в помощь работе с определителем). Чебоксары: ЧГСХА, 2005.
  11. Комаров В.Л. Определитель растений Дальневосточного края / В.Л. Комаров. - Л.: АН СССР, 1934-1935.
  12. Костяев, В. Я. Синезеленые водоросли и эволюция эукариотических организмов / В. Я. Костяев. - М. : Наука, 2001. - 126 с.
  13. Красная книга РСФСР (растения). - М. : Росагропромиздат, 1988. - 590 с.
  14. Красная книга СССР : в 2 т. Т. 2. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. - 480 с.
  15. Красная книга Приморского края. Растения. - Владивосток: АВК «Апельсин», 2008. - 688 с.  
Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). - М., 2008. - 855 с.
  17. Крылов, Г. В. История ботанических и лесных исследований в Сибири и на Дальнем Востоке / Г. В. Крылов, Н. Г. Салатова. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1969.
  18. Кулаев, И. С. Происхождение эукариотических клеток / И. С. Кулаев // Сорос. образов. журн. - 1998. - № 5. - С. 17-22.
  19. Кутафьева, Н. П. Морфология грибов / Н. П. Кутафьева. - Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1999. - 171 с.
  20. Лотова Л.И. Словарь фитоанатомических терминов: учеб. пособие / Л. И. Лотова, М.В. Нилова, А.И. Рудько. - М. : Изд-во ЛКИ, 2007. - 112 с.
  21. Малахов, В. В. Основные этапы эволюции эукариотных организмов / В. В. Малахов // Палеонтолог. журн. - 2003. - № 6. - С. 25-32.
  22. Маргелис, Л. Роль симбиоза в эволюции клетки / Л. Маргелис. - М. : Мир, 1983. - 352  
Миркин, Б. М. Что такое растительные сообщества / Б.М. Миркин. - М.: Наука, 1986. - 161 с.  
Миркин Б.М., Наумов Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности. М.: Логос, 2001. Мюллер, Э., Лефлер, В. Микология / Э. Мюллер, В. Лефлер. -

М.: Мир, 1995. 343 с. Пер. с нем.

Практикум по систематике растений и грибов / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, Н. М. Ключникова [и др.]. - М. : Академия, 2001. - 160 с. Практикум по общей фитопатологии / П. Н. Головин, М. В. Арсеньева, А. Т. Тропова [и др.]. - СПб. : Лань, 2002. - 288 с.

28. Рейвн, П. Современная ботаника: в 2 т. / П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн. - М. : Мир, 1990.
29. Сергиевская Е.В. Практический курс систематики высших растений. Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1991.
30. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л.: Наука, 1985. Т. 1. 399 с.; 1987. Т. 2. 446 с.; 1988. Т. 3. 421 с.; 1989. Т. 4. 380 с.; СПб.: Наука, 1991. Т. 5. 390 с.; 1992. Т. 6. 428 с.; 1995. Т. 7. 395 с.; 1996. Т. 8. 383 с. Харкевич С.С., Качура Н.Н. Редкие виды растений советского Дальнего Востока и их охрана. - М.: Наука, 1981. - 234 с.
- Чаус Н.А. Систематический указатель русских и латинских названий птиц, млекопитающих и некоторых видов травянистых растений Российского дальнего востока: методические указания к написанию курсовых и дипломных проектов (работ) для студентов ИЛХ / Н.А. Чаус, С.В. Гамаева. - Уссурийск, 2010. - 46 с.
33. Эзау, К. Анатомия семенных растений / К. Эзау. - М., 1980.

### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://www.fegi.ru>

Научная электронная библиотека e-library.ru

База данных «Флора сосудистых растений Центральной России» - <http://www.jcbi.ru/eco1/index.shtml>

Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ): <http://www.cnsnb.ru/akdil/default.htm>

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН - [www.gbsad.ru](http://www.gbsad.ru) Природа России. Национальный портал. - <http://www.priroda.ru/>

Центр охраны дикой природы: <http://biodiversity.ru/>

Открытый иллюстрированный атлас сосудистых растений России и сопредельных стран: <http://www.plantarium.ru/>

Образец титульного листа дневника

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФГБОУ ВО  
«ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

**Кафедра агрохимии, агроэкологии  
и охраны труда**

Полевой дневник  
учебной практики по ботанике

Студента ... группы направления

подготовки .....

ФИО .....

Уссурийск, 20  
Перечень основных разделов отчета по учебной практике

**Введение Раздел 1 Физико-географические особенности района практики**

**1.1 Геологическое строение Рельеф**

**Климат Гидрография Почвы**

**Типы растительности**

**Раздел 2 Описание морфолого-биологических особенностей группы растений Раздел 3**

**Индивидуальное задание Описание ценоза**

**Описание типа растительности Раздел 4**

**Биоиндикационные особенности растений Раздел 5 Список**

**растений района практики Список литературы**

Образец титульного листа отчета

ФГБОУ ВО «ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И АГРОТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра  
агоротехнологий

**Отчет по учебной практике по ботанике**

ВЫПОЛНИЛ

проверил: доцент кафедры  
агротехнологий, к.б.н.  
Берсенева С.А.

оценка

Уссурийск, 20

**СПИСОК РАСТЕНИЙ И ГРИБОВ,  
ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

**Класс Двудольные - Magnoliopsida (Dicotyledonae)**

**Семейство Сельдереевые (Зонтичные) - Apiaceae (Umbelliferae)**

Гирчовник ехольский - *Conioselinum jeholense* (Nakai et Kitag.) M. Pimen. (CR)

Галосциаструм Тилинга\*\* - *Halosciastrum melanotilingia* (Boissieu) M. Pimen. et V. Tichomirov (CR)

Скалолюбка Таширо - *Rupiphila tachiroei* (Franch. et Savat.) M. Pimen. et Lavrova (CR)

**Семейство Аралиевые - Araliaceae**

Аралия материковая\*\* - *Aralia continentalis* Kitag. (EN)

Калопанакс семилопастный\*\* - *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz. (LR)

Заманиха высокая\*\* - *Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai (VU)

Женьшень настоящий\*\* - *Panax ginseng* C.A. Mey (CR)

**Семейство Кирказоновые - Aristolochiaceae** Кирказон скрученный\* - *Aristolochia contorta*

Bunge (VU)

Кирказон маньчжурский\*\* - *Aristolochia manshuriensis* Kom. (EN)

**Семейство Ластовниковые - Asclepiadaceae**

Сейтера Вильфорда - *Seutera wilfordii* (Maxim.) Pobed. (VU)

**Семейство Астровые (Сложноцветные) - Asteraceae (Compositae)**

Каллистефус китайский\* - *Callistephus chinensis* (L.) Nees (EN)

Дендрантема Максимовича - *Dendranthema maximowiczii* (Kom.) Tzvel. (VU)

Мордовник рассеченный - *Echinops dissectus* Kitag. (VU)

Эдельвейс Палибина\* - *Leontopodium palibinianum* Beauverd (VU)

Бузульник Воробьева\* - *Ligularia vorobievii* Worosch. (VU)

Параиксерис чистотеловидный - *Paraixeris chelidoniifolia* (Makino) Nakai (VU)

Соссюрея Куренцовой - *Saussurea kurentzoviae* Barkalov (EN)

Соссюрея выемчатая - *Saussurea sinuata* Kom. (EN)

Соссюрея советская\*\* - *Saussurea sovietica* Kom. (LR)

Тромсдорфия скердовидная - *Trommsdorffia crepidioides* (Miyabe et Kudo) Sojбк (VU)

Юнгия тонколистная - *Youngia tenuifolia* (Willd.) Babc. et Stebbins (VU)

#### **Семейство Барбарисовые - Berberidaceae**

Горянка крупночашечковая\*\* - *Epimedium macrosepalum* Steam (VU)

**Семейство Березовые - Betulaceae** Береза Шмидта\*\* - *Betula schmidtii* Regel  
(LR)

**Семейство Бурачниковые - Boraginaceae** Аргусия сибирская - *Argusia sibirica*  
(L.) Dandy (CR)

#### **Семейство Капустовые (Крестоцветные) - Brassicaceae (Cruciferae)**

Смеловския неожиданная\*\* - *Smelowskia inopinata* (Kom.) Kom. (LR)

Мегадения пещер\*\* - *Megadenia speluncarum* Vorobiev, Worosch. et Gorovoi (CR)

#### **Семейство Кабомбовые - Cabombaceae**

Бразения Шребера\*\* - *Brasenia schreberi* J.F. Gmel. (EN)

**Семейство Колокольчиковые - Campanulaceae** Бубенчик холмовый -  
*Adenophora collina* Kitag. (CR)

Бубенчик узкоцветковый - *Adenophora stenanthina* (Ledeb.) Kitag. (EN)

Колокольник мелковолоосистый - *Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf. (VU)

Поповиокодония узкоплодная\* - *Popoviocodonia stenocarpa* (Trautv. et Mey.) Fed. (VU)

#### **Семейство Жимолостевые - Caprifoliaceae**

Жимолость одноцветковая - *Lonicera monantha* Nakai (EX)

**Семейство Гвоздичные - Caryophyllaceae** Лихнис родственный\* - *Lychnis*  
*cognata* Maxim. (EN)

Дрема темная - *Melandrium obscurum* (Worosch.) Bezdeleva (EN)

Ложнозвездчатка разнолистная - *Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax (VU) Минуарция  
стройная - *Minuartia gracilipes* (Kom.) Kom. (VU)

#### **Семейство Толстянковые - Crassulaceae**

Родиола Комарова - *Rhodiola komarovii* Boriss. (EN)

#### **Семейство Росянковые - Droseraceae**

Альдрованда пузырчатая\*\* - *Aldrovanda vesiculosa* L. (EN)

## Семейство Вересковые - Ericaceae

Рододендрон Фори\*\* - *Rhododendron fauriei* Franch. (VU)

Рододендрон Шлиппенбаха\*\* - *Rhododendron schlippenbachii* Maxim. (LR)

## Семейство Молочайные - Euphorbiaceae

Молочай Кройца - *Euphorbia croizatii* (Hurusawa) Kitag. (CR)

Филлантус уссурийский - *Phyllanthus ussuriensis* Rupr. et Maxim. (VU)

## Семейство Бобовые - Fabaceae (Leguminosae)

Десмодиум Оулдхема\*\* - *Desmodium oldhamii* Oliv. (VU)

Солодка бледноцветковая\* - *Glycyrrhiza pallidiflora* Maxim. (EN)

Гюльденштедтия ранняя - *Gueldenstaedtia verna* (Georgi) Boriss. (VU)

Копеечник уссурийский\*\* - *Hedysarum ussuriense* I. Schischk. et Kom. (EN)

Леспедеца плотнокистевая\*\* - *Lespedeza cyrtobotrya* Miq. (VU)

Леспедеца даурская - *Lespedeza davurica* (Laxm.) Schindl. (VU)

Леспедеца мохнатая\*\* - *Lespedeza tomentosa* (Thunb.) Maxim. (VU)

Остролодочник ханкайский\* - *Oxytropis chankaensis* Jurtz. (VU)

Пуэрария дольчатая\*\* - *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi (VU)

Клевер Гордеева\* - *Trifolium gordejevii* (Kom.) N.S. Pavlova (VU)

Турухания Шишкина - *Turukhania schischkinii* (Vass.) N.S. Pavlova (VU)

Горошек Ови - *Vicia ohwiana* Hosokawa (VU)

## Семейство Буковые - Fagaceae

Дуб зубчатый\*\* - *Quercus dentata* Thunb. ex Murray (LR)

## Семейство Горечавковые - Gentianaceae

Офелия Черского\* - *Ophelia tscherskyi* (Kom.) Grossh. (EN)

## Семейство Крыжовниковые - Grossulariaceae

Смородина уссурийская\*\* - *Ribes ussuriensis* Jancz. (CR)

## Семейство Гортензиевые - Hydrangeaceae Дейция гладкая\*\* -

*Deutzia glabrata* Kom. (LR)



Родиола розовая\* - *Rhodiola rosea* L. (EN)

Семейство Зверобойные - **Hypericaceae** Зверобой рыхлый -

*Hypericum laxum* (Blume) Koidzumi (EN) Семейство Яснотковые

(Губоцветные) - **Lamiaceae (Labiatae)** Дизофилла Ятабе\* -

*Dysophylla yatabeana* Makino (VU)

Михения крапиволистная\* - *Meehania urticifolia* (Miq.) Makino (CR)

Дубровник Максимовича - *Teucrium maximowiczii* Probat. (CR)

Дубровник уссурийский - *Teucrium ussuriense* Kom. (EN)

Дубровник вероникивидный - *Teucrium veronicoides* Maxim. (CR)

Тимьян ханкайский - *Thymus chankoanus* Klok. (VU)

Тимьян Пржевальского\* - *Thymus przewalskii* (Kom.) Nakai (EN)

Тимьян тернейский - *Thymus ternejicus* Probat. (EN)

Шлемник байкальский\* - *Scutellaria baicalensis* Georgi (VU)

Семейство Пузырчатковые - **Lentibulariaceae** Пузырчатка

голубая - *Utricularia caerulea* L. (EN)

Семейство Кермековые - **Limoniaceae**

Кермек четырехугольный - *Limonium tetragonum* (Thunb.) Bullok (CR)

Семейство Логаниевые - **Loganiaceae**

Митрасакма индийская - *Mitrasacme indica* Wight (EN)

Семейство Вахтовые - **Menyanthaceae**

Болотоцветник корейский\*\* - *Nymphoides coreana* (Lwl.) Hara (CR)

Сем. Лотосовые - **Nelumbonaceae**

Лотос Комарова\*\* - *Nelumbo komarovii* Grossh. (EN)

Семейство Кувшинковые - **Nymphaeaceae** Эвриала

устрашающая\*\* - *Euryale ferox* Salisb. (EN)

Семейство Кислицевые - Oxalidaceae

Кислица обратнотреугольная\* - *Oxalis obtriangulata* Maxim. (VU)

Семейство Пионовые - Paeoniaceae

Пион молочноцветковый\*\* - *Paeonia lactiflora* Pall. (VU)

Пион обратнойцевидный\*\* - *Paeonia obovata* Maxim. (VU)

Пион горный\*\* - *Paeonia oreogeton* S. Moore (VU)

Семейство Маковые - Papaveraceae Хохлатка Бунге\*\* - *Corydalis bungeana*

Turcz. (EN)

Хохлатка уссурийская - *Corydalis ussuriensis* Aparina (EN)

Мак аномальный - *Papaver anomalum* Fedde (VU)

Семейство Горцовые - Polygonaceae

Таран Валерия - *Aconogonon valerii* (A. Skvorts.) Sojók (EN)

Сем. Первоцветовые - Primulaceae

Кортуза двуцветная - *Cortusa discolor* Worosch. et Gorovoi (EN)

Семейство Лютиковые - Ranunculaceae

Княжик корейский - *Atragene koreana* (Kom.) Kom. (EN)

Печеночница азиатская - *Hepatica asiatica* Nakai (VU)

Прострел Турчанинова - *Pulsatilla turczaninovi* Kryl. et Serg. (CR)

Лютик плавающий - *Ranunculus natans* С.А. Мей. (VU)

Василистник ложнолепестковый - *Thalictrum petaloideum* L. (EN)

Семейство Rosaceae

Абрикос маньчжурский\*\* - *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) B. Skvorts. (LR)

Абрикос сибирский\* - *Armeniaca sibirica* (L.) Lam. (EN)

Волжанка малая\* - *Aruncus parvulus* Kom. (VU)

Церападус железистолистный - *Cerapadus glandulifolia* (Rupr. et Maxim.) Nedoluzhko (VU)

Экзохорда пильчатolistная\*\* - *Exochorda serratifolia* S. Moore (VU)

Курильский чай маньчжурский\* - *Pentaphylloides mandshurica* (Maxim.) Sojók (VU)

Плоскосемянник китайский\*\* - *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean (DD)

Кровохлебка великолепная\*\* - *Sanguisorba magnifica* Schischk. et Kom. (VU)

**Семейство Мареновые - Rubiaceae**

Подмаренник удивительный\*\* - *Galium paradoxum* Maxim. (LR)

**Семейство Ивовые - Salicaceae**

Ива Рени - *Salix reinii* Franch. et Savat. (EN)

**Семейство Камнеломковые - Saxifragaceae** Бадан тихоокеанский\* -

*Bergenia pacifica* Kom. (VU)

Камнеломка разрезная - *Saxifraga laciniata* Nakai et Takeda (EN)

**Семейство Норичниковые - Scrophulariaceae**

Дейностема фиолетовая - *Deinostema violacea* (Maxim.) Yamazaki (EN)

Трапелла китайская\*\* - *Trapella sinensis* Oliv. (DD)

Вероничник вишнелистный - *Veronicastrum cerasifolium* (Monjuschko) Yamazaki

(EN) **Семейство Пасленовые - Solanaceae**

Паслен крупноплодный - *Solanum megacarpum* (Maxim.) Koidz. (VU)

**Семейство Рогольниковые, или Водноореховые - Trapaeeae**

Водяной орех выемчатолистный\*\* - *Trapa incisa* Siebold et Zucc. (VU)

Водяной орех японский\*\* - *Trapa japonica* Fler. (VU)

Водяной орех маньчжурский\*\* - *Trapa manshurica* Fler. (VU)

Водяной орех Максимовича\*\* - *Trapa maximowiczii* Korsh. (VU)

Водяной орех Траншеля\*\* - *Trapa tranzschelii* V. Vass. (DD)

**Семейство Фиалковые - Violaceae**

Фиалка хасанская - *Viola chassanica* Korkischko (CR)

Фиалка надрезанная\*\* - *Viola incisa* Turcz. (CR)

Фиалка Росса\* - *Viola rossii* Hemsl. (CR)

**Семейство Виноградовые - Vitaceae**

Виноградовник японский\*\* - *Ampelopsis japonica* (Thunb.) Makino (EN)

Девичий виноград трехстроконечный\*\* - *Parthenocissus tricuspidata* (Siebold et Zucc.) Planch. (EN)

**Класс Однодольные - Liliopsida (Monocotyledonae)**

**Семейство Агавовые - Agavaceae**

Хоста ланцетолистная - *Hosta lancifolia* Engl. (EN)

**Семейство Частуховые - Alismataceae**

Кальдезия почковидная - *Caldesia reniformis* (D. Don) Makino (CR)

Стрелолист Агинаши - *Sagittaria aginashi* Makino (EN)

**Семейство Ароидные - Araceae**

Однопокровница полуостровная - *Arisaema peninsulae* Nakai (EN)

**Семейство Коммелиновые - Commelinaceae** Стрептолирион вьющийся - *Streptolirion volubile* Endgew (EN)

**Семейство Сытевые (Осоковые) - Cyperaceae** Осока песколюбивая - *Carex arenicola* Fr. Schmidt (VU)

Осока краснонизая\*\* - *Carex erythrobasis* Lfrvl. et Vaniot (VU)

Осока рыхлая\*\* - *Carex laxa* Wahlenb. (VU)

Осока свинцово-зеленая \*\* - *Carex livida* (Wahlenb.) Willd. (VU)

Осока черепитчатая - *Carex tegulata* Lfrvl. et Vaniot (VU)

Осока шероховатолистная - *Carex scabrifolia* Steud. (VU)

Болотница четырехгранная\*\* - *Eleocharis tetraquetra* Nees (EN)

Фимбристилис бородавчатый - *Fimbristylis verrucifera* (Maxim.) Makino (EN)

Киллинга камчатская - *Kyllinga kamtschatica* Meinsh. (VU)

Липокарфа мелкоголовая - *Lipocarpha microcephala* (R. Br.) Kunth (EN)

Очеретник Фабера\*\* - *Rhynchosporafaberi* C.B. Clarke (EN)

Очеретник Фудзи - *Rhynchospora fujiana* Makino (EN)

Камыш линейчатый - *Scirpus lineolatus* Franch. et Savat. (CR)

Камыш Максимовича - *Scirpus maximowiczii* C.B. Clarke (VU)

**Семейство Шерстестебельниковые - Eriocaulaceae**

Шерстестебельник Десулави\* - *Eriocaulon desulavii* Tzvel. (VU)

Шерстестебельник Комарова - *Eriocaulon komarovii* Tzvel. (VU)

Шерстестебельник уссурийский - *Eriocaulon ussuriense* Коem. ex Regel (VU)

Семейство Водокрасовые - Hydrocharitaceae Валлиснерия азиатская -  
*Vallisneria asiatica* Miki (VU)

Семейство Касатиковые - Iridaceae

Беламканда китайская\*\* - *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (CR)

Касатик мечевидный\*\* - *Iris ensata* Thunb. (LR)

Касатик приземистый - *Iris humilis* Georgi (VU)

Касатик гладкий\* - *Iris laevigata* (LR)

Касатик остролепестный - *Iris oxypetala* Bunge (VU)

Касатик вздутый\*\* - *Iris ventricosa* Pall. (EX)

Касатик Воробьева\*\* - *Iris vorobievii* N.S. Pavlova (EN)

Семейство Лилейные - Liliaceae

Рябчик камчатский - *Fritillaria camschatcensis* (L.) Ker-Gawl. (VU)

Рябчик уссурийский\*\* - *Fritillaria ussuriensis* Maxim. (VU)

Гусиный лук малоцветковый - *Gagea pauciflora* Turcz. ex Ledeb. (VU)

Лилия мозолистая\*\* - *Lilium callosum* Siebold et Zucc. (VU)

Лилия поникающая\*\* - *Lilium cernuum* Kom. (VU)

Лилия ланцетолистная (тигровая)\*\* - *Lilium lancifolium* Thunb. (EN)

Лилия ложнотигровая\*\* - *Lilium pseudotigrinum* Carr. (VU)

Пролеска пролесковидная\*\* - *Scilla scilloides* (Lindl.) Druce (CR)

Семейство Наядовые - Najadaceae

Каулиния тончайшая\*\* - *Caulinia tenuissima* (A. Br. ex Magnus) Tzvel. (VU)

Семейство Ятрышниковые (Орхидные) - Orchidaceae

Калипсо клубневый\*\* - *Calypso bulbosa* (L.) Oakes (VU)

Пыльцеголовник длинноприцветниковый\*\* - *Cephalanthera longibracteata* Blume (VU)

Лиственница ольгинская\*\* - *Larix olgensis* A. Henry (VU)  
Венерин башмачок пятнистый - *Cypripedium guttatum* Sw. (VU)

Венерин башмачок крупноцветковый\*\* - *Cypripedium macranthon* Sw.

(LR) Венерин башмачок настоящий\*\* - *Cypripedium calceolus* L. (LR)

Седлоцвет сахалинский\* - *Ehippianthus sachalinensis* Reichenb. fil. (EN)

Надбородник безлистный\*\* - *Epipogium aphyllum* (F.W. Schmidt) Sw. (EN)

Галеарис круглогубый - *Galearis cyclochila* (Franch. et Savat.) Soy (EN)

Пузатка высокая\*\* - *Gastrodia elata* Blume (EN)

Поводник лучистый\* - *Habenaria radiata* Spreng. (EN)

Липарис Крамера - *Liparis krameri* Franch. et Savat. (EN)

Гнездовка уссурийская - *Neottia ussuriensis* (Kom. et Nevski) Soy (EN)

Неоттианте клубочковая\*\* - *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter (EN)

Бородатка японская\*\* - *Pogonia japonica* Reichenb. fil. (VU)

Бородатка японская - *Ponerorchispauciflora* (Lindl.) Ohwi (EN)

Семейство Мятликовые (Злаки) - Poaceae (Gramineae)

Змеевка Ганса - *Cleistogenes hancei* Keng (CR)

Димерия незамечаемая\*\* - *Dimeria neglecta* Tzvel. (EN)

Ковыль байкальский\* - *Stipa baicalensis* Roshev. (EN)

Цойсия японская\* - *Zoysia japonica* Steud. (CR)

Семейство Триллиумовые - Trilliaceae

Триллиум Комарова - *Trillium komarovii* H. Nakai et Ko. Ito (VU)

## ГОЛОСЕМЕННЫЕ -

PINOPHYTA Семейство Кипарисовые - Cupressaceae

Можжевельник твердый\*\* - *Juniperus rigida* Siebold et Zucc. (EN)

Микробиота перекрестнопарная\*\* - *Microbiota decussata* Kom. (EN)

Семейство Хвойниковые - Ephedraceae

Хвойник односемянный\* - *Ephedra monosperma* C.A. Mey. (CR)

Семейство Сосновые - Pinaceae

Сосна густоцветковая\*\* - *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. (LR)

Семейство Тисовые - Taxaceae

Тис остроконечный\*\* - *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl. (VU)

#### ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ -

POLYPODIOPHYTA Семейство Щитовниковые - Aspidiaceae

Щитовник китайский - *Dryopteris chinensis* (Baker) Koidz. (CR)

Лепторумора Микели\*\* - *Leptorumohra miqueliana* (Maxim. ex Franch. et Savat.) H. Ito

(CR) Семейство Костенцовые - Aspleniaceae

Костенец вырезной - *Asplenium incisum* Thunb. (VU)

Костенец стеной - *Asplenium ruta-muraria* L. (EN)

Листовник японский\* - *Phyllitis japonica* Kom. (EN)

Бококучник Макино\* - *Pleurosoriopsis makinoi* (Maxim. ex Makino) Fomin (VU)

Семейство Кочедыжниковые - Athyriaceae

Лунокучник крылатый - *Lunathyrium pterorachis* (Christ) Kurata (CR)

Семейство Гроздовниковые - Botrychiaceae

Гроздовник ланцетный\* - *Botrychium lanceolatum* (S.G. Gmel.) Tngstr. (EN)

Гроздовник прямой - *Botrychium strictum* Underw. (EN)

Семейство Скрытокухницевые - Cryptogrammeae Скрытокухница Радде -

*Cryptogramme raddeana* Fomin (LR)

Семейство Гемнионитидиевые - Hemionitidaceae Кониограмма средняя -

*Ciniogramme intermedia* Hieron. (LR)

Семейство Гименофилловые - Hymenophyllaceae Гонокормус маленький\* -

*Gonocormus minutus* (Blume) Bosch (EN)

Мекоднум Райта\*\* - *Mecodium wrightii* (Bosch) Copel. (EN)

Семейство Оноклеевые - Onocleaceae

Страусопер восточный - *Matteuccia orientalis* (Hook.) Trev. (CR)

Семейство Ужовниковые - Ophioglossaceae

Ужовник nipпонский - *Ophioglossum nipponicum* Miyabe et Kudo (CR)

Семейство Чистоустовые - Osmundaceae

Чистоустник Клейтона\*\* - *Osmundastrum claytonianum* (L.) Tagawa (VU)

Семейство Многоножковые - Polypodiaceae

Щиточешуйник Колесникова - *Pleopeltis kolesnikovii* Tzvel. (CR)

Многоножка обыкновенная - *Polypodium vulgare* L. (CR)

Пирозия длинночерешковая\*\* - *Pyrrosiapetiologa* (Christ et Baroni) Ching (VU)

Семейство Синоптерисовые - Sinopteridaceae Алевритоптерис Куна\*\* -

*Aleuritopteris kuhnii* (Milde) Ching (LR)

Алевритоптерис серебристый - *Aleuritopteris argentea* (S. G. Gmel.) Fe (LR)

#### ПЛАУНОВИДНЫЕ - LYCOPODIOPHYTA

Семейство Полушниковые - Isoetaceae

Полушник азиатский\*\* - *Isoetes asiatica* (Makino) Makino (LR)

#### МОХОВИДНЫЕ - BRYOPHYTA

Класс Листостебельные мхи - Bryopsida (Musci)

Семейство Архидиевые - Archidiaceae

Архидиум очереднолистный\*\* - *Archidium alternifolium* (Hedw.) Schimp. (EN)

Семейство Брахитециевые - Brachytheciaceae

Изотециум лисохвостоподобный - *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov. (EN)

Семейство Бриоксифиевые - Bryoxiphiaceae

Бриоксифиум японский\*\* - *Bryoxiphium norvegicum* (Brid.) Mitt. var. japonicum (Berggr.). A. L<sup>^</sup>e et D. L<sup>^</sup>ve (VU)

Семейство Дикрановые - Dicranaceae

Трематодон сомнительный - *Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch. (VU)

Семейство Гипновые - Hypnaceae

Гонделла морщинистая - *Hondaella caperata* (Mitt.) Ando, Tan et Iwats. (VU)

(= *Hondaella brachytheciella* (Broth. et Par.) Ando)



Семейство Эйтониевые - *Aytoniaceae*

Таксифиллум чередующийся\*\* - *Taxiphyllum alternans* (Card.) Iwats.

(EN) Семейство Лептодонтовые - *Leptodontaceae* Форстремия

прямая - *Forsstroemia stricta* Lazar. (EN)

Семейство Лескеевые - *Leskeaceae*

Линдбергия Дутье\*\* - *Lindbergia duthiei* (Broth.) Broth. (EN)

Мамилляриелла коленчатая\*\* - *Mamillariella geniculata* Lazar. (EN)

Ригодиадельфус мощный - *Rigodiadelphus robustus* (Lindb.) Nog. (VU)

Семейство Метеориевые - *Meteoriaceae*

Метеориум Буханана - *Meteorium buchananii* (Brid.) Broth. (EN)

Семейство Мниевые - *Mniaceae*

Мниум колючий - *Mnium spinosum* (Voit) Schwaegr. (VU)

Семейство Неккеревые - *Neckeraceae*

Гомалиадельфус гладкозубый\*\* - *Homaliadelphus laevidentatus* (Okam.) Iwats.

(EN) Неккера северная\*\* - *Neckera borealis* Nog. (EN)

Семейство Ортотриховые - *Orthotrichaceae*

Макромитриум гименоустый - *Macromitrium hymenostomum* Mont. (VU)

Семейство Политриховые - *Polytrichaceae*

Бартрамиопсис Лекэре - *Bartramiopsis lescurii* (James) Kindb. (VU)

Семейство Поттиевые - *Pottiaceae*

Гиофила завернутая\*\* - *Hyophila involuta* (Hook.) Jaeg. (EN)

Скопелофила язычковая - *Scopelophila ligulata* (Spruce) Spruce (EN)

Семейство Туидиевые - *Thuidiaceae*

Миябея кустарничковая - *Miyabea fruticella* (Mitt.) Broth. (VU)

Семейство Фунариевые - *Funariaceae*

Фунария Мюленберга - *Funaria muhlenbergii* Turn. (VU)

Семейство Неотрихоколеевые - *Neotrichocoleaceae*

Гипнум перовидный - *Hypnum plumaeforme* Wils. (VU)

**Класс Печеночники - Hepaticopsida**

Семейство Эйтониевые - *Aytoniaceae*

Астерелла тонколистная - *Asterella leptophylla* (Mont.) Grolle (VU)

Плагиохасма японская - *Plagiochasma japonica* (Steph.) Mass. (EN)

Семейство Цефалозиелловые - *Cephaloziellaceae* Цефалозиелла

стеблеколючая - *Cephaloziella spinicaulis* Douin (EN)

Семейство Клевеевые - *Cleveaceae*

Аталамия низкорослая - *Athalamia nana* (Shim. et Hatt.) Hatt. (CR)

Пельтолепис японский - *Peltolepis japonica* (Shim. et Hatt.) Hatt. (VU)

Семейство Гимномитриевые - *Gymnomitriaceae*

Марсупелла переменчивая - *Marsupella commutata* (Limpr.) H. Bern. (VU)

Семейство Юбулеевые - *Jubulaceae*

Фруллания курчавоскладчатая - *Frullania crispiplicata* Yuzawa et Hatt. (VU)

Фруллания разветвистая - *Frullania diversitexta* Steph. (VU)

Фруллания Копонена - *Frullania koponenii* Hatt. (VU)

Юбуля японская - *Jubula japonica* Styh. (CR)

Семейство Юнгерманиевые - *Jungermanniaceae*

Аномилия клинолистная - *Anomylia cuneifolia* (Hook.) Schust. (VU)

Плектоколея буреющая овальнолистная - *Plectocolea infusca* Mitt. var. *ovalifolia* Amak.

(VU) Семейство Леженевые - *Lejeuneaceae*

Леженя японская - *Lejeunea japonica* Mitt. (VU)

Хейлолеженя хасианская - *Cheilolejeunea khasiana* (Mitt.) N. Kitag. (CR)

Семейство Лепидозиевые - *Lepidoziaceae*

Баццания японская - *Bazzania japonica* (Sde. Lac.) Lindb. (EN)

Семейство Лофозиевые - *Lophoziaceae*

Хандонантус бирменский - *Chandonanthus birmensis* Steph. (EN)

Схистохилопсис рогатая - *Schistochilopsis cornuta* (Steph.) Konst. (VU)

Семейство Неотрихоколеевые - *Neotrichocoleaceae*

Трихоколеопсис мешочковый - *Trichocoleopsis sacculata* (Mitt.) Okam. (EN)

Семейство Паллавичиниевые - Pallaviciniaceae

Хатториантус одноопушенный - *Hattorianthus erimonus* (Steph.) Schust. et H. Inoue (CR)

Семейство Плагиохиловые - Plagiochilaceae

Плагиохила хаккодская - *Plagiochila hakkodensis* Steph. (VU)

Семейство Порелловые - Porellaceae

Порелла густолистная - *Porella densifolia* (Steph.) Hatt. (CR)

Порелла хвостатая - *Porella urogea* (Mass.) Chen (CR)

Семейство Радуловые - Radulaceae Радула ушастая - *Radula auriculata* Steph.  
(VU)

Семейство Таргиониевые - Targioniaceae

Таргиония индийская - *Targionia indica* Udar et Gupta (VU)

## ВОДОРОСЛИ -

ALGAE Синезеленые водоросли - Cyanophyta

Семейство Анабеновые - Anabaenaceae

Цилиндроспермум крыловидноспоровый - *Cylindrospermum alatosporum* F.E. Fritch (VU)

Семейство Гидрокориновые - Hydrocorynaceae

Десмонема Врангеля - *Desmonema wrangelii* (Ag.) Born et Flah. (VU)

Красные водоросли - Rhodophyta

Семейство Порфиридиевые - Porphyridiaceae Kylin

Порфира неравномернотолстая - *Porphyra inaequicrassa* Perest. (EN)

Семейство Батрахоспермовые - Batrachospermaceae Сиродотия шведская -  
*Sirodotia suecica* Kylin (VU)

Семейство Гелидиевые - Gelidiaceae Гелидиум изящный - *Gelidium elegans* Krtz.  
(CR)

Гелидиум тихоокеанский - *Gelidium pacificum* Okamura (CR)

Семейство Боннемезониевые - Bonnemaisoniaceae

Боннемезония крючконосная - *Bonnemaisonia hamifera* Hariot (EN)

Семейство Дюмонтиевые - Dumontiaceae Дюмонтия простая - *Dumontia simplex* Cotton (EN)

Семейство Кораллиновые - Corallinaceae

Йезо эпийезоенский - *Ezo epiyessoensis* Adey, Masaki, Akioka (VU)

Галиптилон блестящий - *Haliptylon splendens* Klocz. (VU)

Пнеофиллум изящный - *Pneophyllum elegans* Klocz. et Demesch. (VU)  
Семейство Халимениевые - Halymeniaceae

Прионитис роговидный - *Prionitis cornea* (Okam.) Daws. (VU)

Семейство Пейсонелиевые - Peyssonneliaceae Пейсонелия азиатская -  
*Peyssonnelia asiatica* Perest. (VU)

Пейсонелия Гарвея - *Peyssonnelia harveyana* Crouan (VU)

Семейство Солиериевые - Solieriaceae Опунтиелла маленькая -  
*Opuntiella parva* Perest. (CR)

Семейство Гипнеевые - Gypneaceae Гипнея японская - *Gypnea japonica* Tanaka (EN)

Семейство Филлофоровые - Phylloporaceae

Коккотилус восточный - *Coccotylus orientalis* (Zin. et Mak.) Perest. (EN)

Семейство Церамиевые - Ceramiaceae

Антигамнионелла длинноклеточная - *Antithamnionella longicellulata* Perest.

(EN) Церамиум Делоншампа - *Ceramium deslongchampii* Chauv. (EN)

Токидея коротковолосистая - *Tokidaea hirta* Perest. (CR)

Семейство Делессериевые - Delesseriaceae Акросориум Йендо - *Acrosorium yendoi*  
Yamada (VU)

Делессерия мелкопильчатая - *Delesseria serrulata* Harv. (VU)

Курогия красивая - *Kurogia pulchra* Yoshida (EN)

Семейство Дазиевые - Dasyaceae

Дазия сидячая - *Dasya sessilis* Yamada (EN)

Семейство Родомеловые - Rhodomelaceae

Хондрия обманчивая - *Chondria decipiens* Kylin (VU)

Энелитосифония хакодатская - *Enelittosiphonia hakodatensis* (Yendo) Segi (VU)

Лорансия перистая - *Laurencia pinnata* Yamada (EN)

Лорансия Сайто - *Laurencia saitoi* Perest. (EN)

Неородомела Иртюго - *Neorhodomela irtugoi* Perest. (EN)

Бурые водоросли - Phaeorhyta Семейство Эктокарповые - Ectocarpaceae

Климакосорус тихоокеанский - *Climacosorus pacificus* Perest. (EN)

Ламинариоколакс драпарнальдиевидный - *Laminariocolax draparnaldioides* Noda (VU)

Семейство Элахистовые - Elachistaceae

Элахиста коккофоры - *Elachista coccophorae* (Ohta) Perest. (EN)

Семейство Ральфсиевые - Ralfsiaceae

Ральфсия длинноклеточная - *Ralfsia longicellularis* Perest. (EN)

Семейство Сцитосифоновые - Scytosiphonaceae

Колпомения пузырьчатая - *Colpomenia bullosa* (Saund.) Yamada (VU)

Семейство Алариевые - Alariaceae

Ундария перистонадрезанная - *Undaria pinnatifida* (Harv.) Sur. (EN)

Зеленые водоросли - Chlorophyta Семейство Ульвовые - Ulvaceae

Энтероморфа Перестенко - *Enteromorpha perestenkoa*e Vinogr. (CR)

#### ЛИШАЙНИКИ - LYCHENOPHYTA

Семейство Анциевые - Anziaceae

Анция бороздчатая - *Anzia colpodes* (Ach.) Stiz. (VU)

Анция опунциевая - *Anzia opuntiella* Mull. Arg. (VU)

Анция украшенная - *Anzia ornata* (Zahlbr.) Asah. (VU)

Анция узколистная - *Antia stenophylla* Asah. (VU)

Семейство Беомицетовые - Ваеомыцетовые

Глоссодиум японский\*\* - *Glossodium japonicum* Zahlbr. (VU)

Семейство Коккокарпиевые - Коккокарпиевые

Коккокарпия коронная\*\* - *Coccocarpia cronia* (Tuck.) Vain. (LR)

Коккокарпия краснодревесная\*\* - *Coccocarpia erythroxili* (Spreng.) Swinsc. et Krog (VU)

Семейство Коллематовые - Коллематовые

Лептогиум Гильденбранда\*\* - *Leptogium hildenbrandii* Nyl. (LR)

Семейство Лобариевые - Лобариевые

Лобария надписанная - *Lobaria adscripturiens* (Nyl.) Hue (VU)

Лобария толстая - *Lobaria crassior* Vain. (VU)

Лобария пазушная - *Lobaria insinuans* (Nyl.) Zahlbr. (VU)

Лобария изидиозная - *Lobaria isidiosa* (Mull. Arg.) Vain. (VU)

Лобария легочная\*\* - *Lobariapulmonaria* (L.) Hoffm. (LR)

Лобария сетчатая\*\* - *Lobaria retigera* (Bory) Trevis. (LR)

Псеудоцифеллария ямчатая - *Pseudocyphellaria scrobiculata* (Scop.) Blum (VU)

Стикта темно-бурая - *Sticta fuliginosa* (Hoffm.) Ach. (VU)

Семейство Пармелиевые - Пармелиевые

Асахинея Шоландера\*\* - *Asahinea scholanderi* (Llano) Culb. et Culb. (VU)

Цетрария зубчиковая - *Cetraria odontella* (Ach.) Ach. (VU)

Цетрариопсис Лай - *Cetrariopsis laii* Thell et Randl. (VU)

Цетрариопсис бледнеющий - *Cetrariopsis pallescens* (Schaer.) Randl. et Thell var. *pallescens* (VU)

Цетрелия Давида - *Cetrelia davidiana* Culb. et Culb. (VU)

Цетрелия японская - *Cetrelia japonica* (Zahlbr.) Culb. et Culb. (VU)

Цетрелия обнаженная - *Cetrelia nuda* (Hue) Culb. et Culb. (VU)

Цетрелия ложнооливковая - *Cetreliapseudolivetorum* (Asah.) Culb. et Culb. (VU)

Цетрелиопсис Асахины - *Cetreliaopsis asahinae* (Sato) Randl. et Thell (VU)



Семейство Стереокаулоновые - Stereocaulaceae  
Еверния несореднозная - *Evernia esorediosa* (Mull. Arg.) Du Rietz (VU)

Графис изящный - *Graphis cervina* (Sm.) Ach. (VU)

Гипогимния двояковидная - *Hypogymnia duplicatoides* (Oxner) Rassad. (VU)

Гипогимния гипотрипелла\*\* - *Hypogymnia hypotrypella* (Asah.) Rassad. (LR)

Гипогимния метафизоидная - *Hypogymnia metaphysodes* (Asah.) Rassad. (VU)

Гипогимния чистоватая - *Hypogymnia submundata* (Oxner) Rassad. (VU)

Менегазия пробуравленная\*\* - *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) Massal. (LR)

Менегазия Асахины - *Menegazzia asahinae* (Yas.) Sant. (VU)

Миелохроа проникающая - *Myelochroapersidians* (Nyl.) Hale (VU)

Нефрома арктическая - *Nephroma arcticum* (L.) Torse (VU)

Нефромопсис внутришафранный - *Nephromopsis endocrocea* Asah. (VU)

Нефромопсис Комарова\*\* - *Nephromopsis komarovii* (Elenk.) Vain. (VU)

Нефромопсис морщинистый - *Nephromopsis rugosa* Asah. (VU)

Пармелия ложногладкая - *Parmelia pseudolevior* Asah. (VU)

Пармелина дубовая - *Parmelina quercina* (Willd.) Hale (VU)

Пармелина липовая - *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale (EN)

Платизмация изъеденная - *Platismatia erosa* Culb. et Culb. (VU)

Платизмация сизая - *Platismatia glauca* (L.) Culb. et Culb. (VU)

Платизмация норвежская - *Platismatia norvegica* (Lynge) Culb. et Culb. (VU)

Платизмация обнаженная - *Platismatia nuda* (Hue) Culb. et Culb. (VU)

Пунктелия грубая - *Punctelia rudecta* (Ach.) Krog. (VU)

Римелия щитоносная - *Rimelia cetrata* (Ach.) Fletcher (VU)

Римелия сетчатая - *Rimelia reticulata* (Tayl.) Fletcher (VU)

Тукнерария Лаурера\*\* - *Tuckneraria laureri* (Kremplh.) Randl. et Thell (LR)

Тукнерария ложноскладчатая - *Tucknerariapseudocomplicata* (Asah.) Randl. et Saag (VU)

Уснея красноватая - *Usnea rubicunda* Stirt. (VU)

Вульпицида зеленоватая - *Vulpicida viridis* (Schwein.) Mattsson et M.J. Lai (VU)

Стереокаулон раздетый\*\* - *Stereocaulon exutum* Nyl. (VU)

Стереокаулон древовидный - *Stereocaulon dendroides* Asah. (VU)

Стереокаулон Депрельта - *Stereocaulon depreaultii* Del. (VU)

Пилофорус Халла - *Piloporus hallii* (Tuck.) Vain. (VU)

Семейство Телосхистовые - Teloschistaceae

Телосхистес желтоватый\*\* - *Teloschistes flavicans* (Sw.) Norm. (CR)

Семейство Телотрематоые - Telotremataceae

Омфалина гудзонская\*\* - *Omphalina hudsoniana* (Jenn.) Bigelow (VU)

Семейство Умбиликариевые - Umbilicariaceae

Умбиликария съедобная\*\* - *Umbilicaria esculenta* (Mioshi) Minks (VU)

Семейство Фисциевые - Physciaceae

Гетеродермия борий - *Heterodermia leucomella* (L.) Poelt. var. *boryi* (Fee) K.P. Singh et S.R. Singh (VU)

#### ГРИБЫ - MYCOPHYTA

Класс Аскомицеты (Сумчатые грибы) - Ascomycetes Семейство Отидеевые - Otideaceae

Лампроспора яркокрасная - *Lamprospora laetirubra* (Cooke) Lagarde (VU)

Отидея изящная - *Otidea concinna* (Pers.) Bres. (VU)

Отидея большая - *Otidea grandis* (Pers.) Rehm (VU)

Семейство Саркосцифовые - Sarcoscyphaceae

Блюдцевик киноварно-красный - *Sarcoscypha coccinea* (Fr.) Lambotte (VU)

Семейство Саркосомовые - Sarcosomataceae Урнула бокальчатая - *Urnula craterium* (Schwein.) Fr. (VU)

Винная гигантская - *Wynnea gigantea* Berk. et Curtis (EN)

Семейство Хиалосцифовые - Hyaloscyphaceae

Лахнум крупнопарафизовый - *Lachnum macroparaphysatum* Raitv. (VU)

Класс Базидиомицеты (Базидиальные грибы) - Basidiomycetes

Семейство Агариковые - Agaricaceae

Белонавозник Бэдхема - *Leucocoprinus badhamii* (Berk. et Broome) Wasser (EN)

Белонавозник Брезадолы - *Leucocoprinus bresadolae* (Schulz.) Wasser (EN) Гриб-

зонтик девичий\*\* - *Macrolepiotapuellaris* (Fr.) M.M. Moser (VU)

Семейство Мухоморовые - Amanitaceae

Мухомор шишковидный\*\* - *Amanita strobiliformis* (Paulet ex Vittad.) Bertillon (VU)

Семейство Болетовые - Boletaceae

Гиропорус каштановый\*\* - *Gyroporus castaneus* (Bull. ex Fr.) Quel. (VU)

Гиропорус точечный - *Gyroporus punctatus* Lj.N. Vassiljeva (EN)

Обабок окрашенноножковый - *Leccinum chromapes* (Frost) Singer (VU)

Обабок дальневосточный - *Leccinum extremorientale* (Lj.N. Vassiljeva) Singer (VU)

Пульвероболетус Равенела - *Pulveroboletus ravenelii* (Berk. et Curtis) Murrill (VU)

Пульвероболетус сетчато-ножковый - *Pulveroboletus retipes* (Berk. et Curtis) Singer

(VU) Тилопилус белоокаймленный - *Tylopilus peralbidus* (Snell. et Beardslee) Murrill

(VU) Тилопилус серо-лиловый - *Tylopilus plumbeoviolaceus* (Snell.) Snell. (VU)

Семейство Калостомовые - Calostomataceae

Калостома, красноутка киноварно-красная - *Calostoma cinnabarina* Desv. (VU)

Семейство Клатровые - Clatraceae

Антурус яванский - *Anthurus javanicus* (Penz.) G. Cunn. (EN)

Семейство Кориолюсовые - Coriolaceae

Криптопорус вольвоносный - *Cryptoporus volvatus* (Peck) Shear (EN)

Грифола курчавая, гриб-баран\*\* - *Grifo* (Fr.) Gray (EN)

Грифола зонтичная\*\* - *Grifola umbellata* Pil la frondosa at (EN)

Семейство Энтоломовые - Entolomataceae

Розовопластинник блестящий - *Rhodophyllus nitidus* (Fr.) Quel. (VU)

Розовопластинник семговый - *Rhodophyllus salmoneus* (Peck) Singer (VU)

**Семейство Ганодермовые - Ganodermataceae**

Трутовик лакированный - *Ganoderma lucidum* (Leyss. ex Fr.) Juelich (VU)  
Семейство Мокруховые - Gomphidiaceae  
Хроогомфус (мокруха) войлочная - *Chroogomphus tomentosus* (Murrill) O.K. Mill. (VU)  
Семейство Герициевые - Hericiaceae  
Ежовик ветвистый\*\* - *Hericium coralloides* (Fr.) Pers. (VU)  
Ежовик гребенчатый, грибная лапша - *Hericium erinaceum* (Bull. ex Fr.) Pers. (VU)  
Семейство Лентиновые - Lentinaceae  
Вешенка семгово-соломенная - *Pleurotus salmoneo-stramineus* Lj.N. Vassiljeva (VU)  
Семейство Лентинелловые - Lentinellaceae  
Лентинеллус буреющий - *Lentinellus brunnescens* Lj.N. Vassiljeva (EN)  
Семейство Ликопердовые - Lycoperdaceae  
Головач гигантский - *Langermannia gigantea* (Pers.) Rostk. (EN)  
Семейство Фаллусовые - Phallaceae  
Диктиофора двойная\*\* - *Dictyophora duplicata* (Bosc) E. Fish. (VU)  
Семейство Протофаллусовые - Protophallaceae  
Кобайясия японская - *Kobayasia nipponica* (Kobayasi) S. Imai (EN)  
Семейство Сыроежковые - Russulaceae  
Млечник оранжевоохристый - *Lactarius aurantiacoohraceus* Lj.N. Vassiljeva (EN)  
Млечник крупноспоровый - *Lactarius grandisporus* Lj.N. Vassiljeva (EN)  
Млечник гигрофоровый - *Lactarius hygrophoroides* Berk. et Curtis (VU)  
Млечник желтоватый - *Lactarius luteolus* Peck (EN)  
Сыроежка золотисто-желтая - *Russula flavida* Frost et Peck (EN)  
Сыроежка припудренная - *Russula pulverulenta* Peck (EN)  
Сыроежка краснеющая - *Russula rubescens* Beardslee (EN)  
Сем.ейство Секотиевые - Secotiaceae  
Эндоптихум агариковидный - *Endoptychum agaricoides* Czern. (EN)  
Семейство Спарассисовые - Sparassidaceae  
Спарассис курчавый, грибная капуста\*\* - *Sparassis crispa* Wulf. ex Fr. (EN) Семейство  
Стехериновые - Steccherinaceae

Миколептодоноидес айтчисона - *Mycoleptodonoides aitchisonii* (Berk.) Maas G. (EN)

Семейство Шишкогрибовые - Strobilomycetaceae

Порфиреллус изящный - *Porphyrellus gracilis* (Peck) Singer (EN)

Порфиреллус желтоватый - *Porphyrellus subflavidus* (Murrill) Singer (EN)

Стробиломицес хлопьеножковый\*\* - *Strobilomyces floccopus* (Wahlenb ex Fr.) P. Karst. (VU)

Семейство Тремелловые - Tremellaceae

Тремелла фукусовидная - *Tremella fuciformis* Berk. (EN)

Семейство Трихоломовые - Tricholomataceae

Опенок желто-зеленый - *Armillaria luteovirens* (Fr.) Gill. (EN)

Коллибия бархатисто-точечная - *Collybia velutino-punctata* Lj.N. Vassiljeva (EN)

Снитаке, японский ароматный гриб - *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler (VU)

Марасмиус оранжево-ржавый - *Marasmius aurantioferrugineus* Hongo. (EN)

Удемансиелла бурокрайная - *Oudemansiella brunneomarginata* Lj.N. Vassiljeva (VU)

Матсутаке, сосновые рога - *Tricholoma matsutake* (S. Ito et S. Imai) Singer (EN)

*В списке обозначены:*

- виды, занесенные в «Красную книгу РСФСР» (1987);

- виды, рекомендованные к охране (Харкевич, Качура, 1981).

При указания статуса растений и грибов в соответствии с последним изданием IUCN (Международный Союз Охраны Природы) - Red List Categories (1994) составители ботанической части списка использовали следующие категории (аббревиатуры каждой категории указаны в скобках в соответствии с рекомендациями МСОП на английском языке):

**ИСЧЕЗНУВШИЕ - EXTINCT (EX).** Таксон относится к категории «Исчезнувшие», когда нет оснований для сомнения в том, что последний индивидуум погиб.

**ИСЧЕЗНУВШИЕ В ПРИРОДЕ - EXTINCT IN THE WILD (EW).** Таксон относится к категории «Исчезнувшие в природе», когда он известен только в культуре, в неволе или в качестве натурализовавшейся популяции (или популяций), далеко за пределами его бывшего ареала.

Таксон считается исчезнувшим в природе, когда исчерпывающие исследования в известных или предполагаемых местообитаниях, в соответствующее время (суток, сезона, года) на протяжении всего его естественного ареала не привели к выявлению хотя бы одной особи. Длительность поисков должна превышать продолжительность жизненного цикла и время существования стадии развития.

**НА ГРАНИ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ - CRITICALLY ENDANGERED (CR).** Таксон относится к категории «На грани исчезновения», когда он оказывается в условиях крайне высокой степени риска исчезновения в природе в ближайшем будущем.

**УГРОЖАЕМЫЕ - ENDANGERED (EN).** Таксон относится к категории «Угрожаемые», когда он еще не на грани исчезновения, но степень риска его исчезновения в природе в недалеком будущем очень высока, согласно определению по любому из критериев.

**УЯЗВИМЫЕ - VULNERABLE (VU).** Таксон относится к категории «Уязвимые», когда он не на грани исчезновения и не угрожаемый, но риск его исчезновения в природе в более или менее отдаленном будущем высок, согласно определению по любому из критериев.

**НИЗКАЯ СТЕПЕНЬ РИСКА - LOWER RISK (LR).** Таксон относится к категории «Низкая степень риска», когда он при оценке не подходит ни к одной из следующих категорий: «На грани исчезновения», «Угрожаемые» и «Уязвимые». Таксоны, включенные в категорию «Низкая степень риска», могут быть разделены на три подкатегории.

Систематический список некоторых видов травянистых растений  
Российского Дальнего Востока

При изучении ботаники студент должен знать русские и латинские названия, а также характерные особенности растений из нижеуказанного списка. Знание этих растений и семейств проверяется преподавателем во время экзамена по ботанике и сдаче гербарного материала.

Названия растений даны по книге: С. К. Черепанов. Сосудистые растения СССР, 1981.

Царство Растения - Plantae

Отдел Моховидные - Bryophyta

Гилокомий блестящий - *Hylokomium splendens* (Hedw.) B.S.G.

Дикран метельчатый - *Dicranum scoparium* Hedw.

Климаций японский - *Climacium japonicum* Lindb.

Леукодон повислый - *Leucodonpendulus* Lindb.

Маршанция изменчивая - *Marchantia polymorpha* L.

Мний остроконечный - *Mnium cuspidatum* Hedw.

Неккера перистая - *Neckerapennata* Hedw.

Плеврозий Шребера - *Pleurozium schreberi* Mitt.

Ритидиладельфус трехсторонний - *Rhytidiadelphus triquetrus* Warust.

Отдел Плауновидные - Lycopodiophyta

Класс Плауновидные - Lycopodiopsida Порядок Плауновидные - Lycopodiales Семейство Баранцовые - Huperziaceae Баранец пильчатый (Плаун пильчатый) - *Huperzia serrata* (Thunb.) Rothm.

Семейство Плауновые - Lycopodiaceae

Плаун булабовидный - *Lycopodium clavatum* L.

П. годичный - *L. annotinum* L.

П. можжевельниковый - *L. juniperoideum* Sw.

П. обоюдоострый - *L. complanatum* L.

Класс Полушниковые - Isoetopsida Порядок

Плаунковые (Селагинелловые) - Selaginellales Семейство Плаунковые (Селагинелловые) - Selaginellaceae Селагинелла завертывающаяся - *Selaginella involvens* Spring.

Отдел Хвощевидные - Equisetophyta

Класс Хвощевидные - Equisetopsida

Порядок Хвощевидные - Equisetales

Сем. Хвощевые - Equisetaceae



Хвощ зимующий - *Equisetum hiemale* L.

Х. луговой - *E. pratense* L.

Х. лесной - *E. silvaticum* L.

Х. полевой - *Equisetum arvense* L.

Отдел Папоротниковидные - Polypodiophyta

Класс Полиподиопсиды - Polypodiopsida

Подкласс Полиподииды - Polypodiidae

Порядок Осмундовые - Osmundales

Сем. Осмундовые - Osmundaceae

Чистоустник азиатский (Чистоуст коричный) - *Osmundastrum asiaticum* (Fem.) Tagawa.

Порядок Схизейные - Schizaeales

Сем. Адиантовые - Adiantaceae Адиант стоповидный - *Adiantum pedatum* L.

Порядок Полиподиевые - Polypodiales Сем.

Полиподиевые (Многоножковые) - Polypodiaceae Многоножка сибирская (М. виргинская) - *Polypodium sibiricum* Sipl.

Щиточешуйник уссурийский (Многоножка уссурийская) - *Pleopeltis ussuriensis* Regel et Maack. (3,9)

Порядок Циатейные - Cyatheaales Сем.

Подчешуйниковые - Нуроперидовые Орляк обыкновенный - *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. (1,2,3,4,10)

Сем. Щитовниковые - Aspidiaceae

Лепторумора амурская (Щитовник амурский) - *Leptorumohra amurensis* (Christ.) Tzvel.

Многорядник тройчатый - *Polystichum tripterum* (G. Kunze) C. Presl.

Щитовник Геринга (Щ. Владивостокский) - *Dryopteris goeringiana* (G. Kunze) Koidze.

Щитовник толстокорневищный (Щ. Буша) - *Dryopteris crassirhizoma* Nakai

Сем. Оноклеевые - Onocleaceae

Оноклея чувствительная - *Onoclea sensibilis* L.

Страусник обыкновенный (Страусопер германский) - *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro.

Сем. Кочедыжниковые - Athyriaceae

Голокучник обыкновенный (Щитовник Линнея) - *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm.

Кочедыжник женский - *Athyrium filix-femina* (L.) Roth.

Кочедыжник китайский (К. женский var. красночерешковый) - *A. sinense* Rupr.

К. йокосукский - *A. uokoscense* (Franch. et Savat.) Christ.

Ложнопузырник игольчатый (Кочедыжник игольчатый) - *Pseudocystopteris spinulosa* (Maxim.) Ching.

Отдел Покрытосеменные - Magnoliophyta

Класс Двудольные - Magnoliopsida Подкласс Магнолииды - Magnoliidae

Порядок Лавроцветные - Laurales Сем. Хлорантовые - Chlorantaceae

Хлорант японский - *Chlorantus japonicus* Siebold

Порядок Кирказоноцветные - Aristolochiales Сем.

Кирказоновые - Aristolochiaceae Копытень Зибольда - *Asarum sieboldii* Miq.

Кирказон скрученный - *Aristolochia contorta* Bunge (VU) \*\*\*

Подкласс Ранункулиды - Ranunculidae

Порядок Лютикоцветные - Ranunculales Сем. Луносемянниковые-

Menispermaceae Луносемянник даурский - *Menispermum dauricum* DC.

Сем. Барбарисовые - Berberidaceae

Косоплодник сомнительный (Джефферсония сомнительная) - *Plagiorhegma dubia*

Maxim. Стеблелист мощный - *Caulophyllum robustum* Maxim.

Сем. Лютиковые - Ranunculaceae

Адонис амурский - *Adonis amurensis* Regel et Radde

Арсеньевия гладкая (Ветреница гладкая) - *Arsenjevia glabrata* (Maxim.) Starodub. Борец Кузнецова - *Aconitum kusnezofii* Reichb.

Б. белофиолетовый - *A. albo-violaceum* Kom.

Б. пазушноцветковый (Б. дуговидный) - *A. axiliflorum* Worosch.

Б. столоносный - *A. stoloniferum* Worosch.

Василисник амурский (В. желтый) - *Thalictrum amurense* Maxim.

В. байкальский - *T. baicalense* Turcz. ex Ledeb.

В. нитчатый - *T. filamentosum* Maxim.

В. тычиночный - *T. tuberiferum* Maxim.

В. скрученный - *T. contortum* L.

В. уссурийский (В. простой) - *T. ussuriense* A. Luferov Весенник звездчатый - *Eranthis stellata* Maxim.

Ветровник вильчатый (Ветреница вильчатая) - *Anemonidium dichotomum* (L.) Holub.

Ветровочник амурский (Ветреница амурская) - *Anemonoides amurensis* (Korsh.) Holub.

В. дальневосточный (Ветреница тeneвая) - *A. exstremiorientalis* Starodub.

В. отогнутый (Ветреница отклоненная) - *A. reflexa* (Steph. ex Willd) Holub.

В. Радде (Ветреница Радде) - *A. raddeana* (Regel) Holub.

В. удский (Ветреница удская) - *A. udensis* (Trautv. et Mey.) Holub.

Водосбор острочашелистикový (В. острочашелистный) - *Fquilegia oxisejala* Trautv. et Mey.

Воронец заостренный - *Actaea acuminata* Wall. ex Royle Живокость

Мака - *Delphinium maackianum* Regel Калужница лесная - *Caltha silvestris* Worosch.

Клопогон даурский - *Cimicifuga dahurica* (Turcz.) Maxim.

Княжик крупнолепестковый - *Atragene macropetata* (Ledeb.) Ledeb.

Коптис трехлиственный - *Coptis trifolia* (L.) Salisb.

Купальница китайская - *Trollius chinensis* Bge.

Ломонос бурый - *Clematis fusca* Turcz.

Л. короткостолбиковый - *C. brevicaudata* DC.

Л. пильчатолистный - *C. serratifolia* Rehder Лютик ползучий -  
*Ranunculus repens* L.

Л. Франшэ (Л. уссурийский) - *R. franchetti* Boiss.

Л. японский - *R. japonicus* Thunb.

Печеночница азиатская - *Hepatica asiatica* Nakai (VU) \*\*\*

Прострел поникающий - *Pulsatilla cernua* (Thunb.) Bercht. Et Opiz.

Энемион Радде - *Enemion raddeanum* Regel

Порядок Макоцветные - Papaverales

Сем. Маковые - Papaveraceae

Чистотел азиатский (Ч. большой) - *Chelidonium asiaticum* (Hara.)

Krachulcova

Лесной мак весенний - *Hylomecon vernalis* Maxim.

Хохлатка бледная - *Corydalis pallida* Pers.

Х. Буша - *C. bushii* Nakai

Х. ползучая - *C. repens* Mandl et Muehd.

Х. расставленная - *C. remota* Fisch. ex Maxim.

Х. сомнительная - *C. ambigua* Cham. Et Schlecht.

Порядок Крапивоцветные - Urticales

Сем. Крапивовые - Urticaceae Крапива узколистная - *Urtica angustifolia*  
Fisch. ex Hornem.

К. светло-зеленая - *U. laetevirens* Maxim.

Подкласс Кариофиллиды - Caryophyllidae

Порядок Гвоздикоцветные - Caryophyllales

Сем. Гвоздичные - Caryophyllaceae

Бахромолепестник лучистый (Звездочка лучистая) - *Fimbripetalum radians* (L.)

Иконн. Гвоздика китайская (Г. амурская) - *Dianthus chinensis* L.

Дрема белая - *Melandrium album* (Mill.) Garcke.

Звездчатка Бунге - *Stellaria bungeana* Fenzl.

Звездчаточка лесная (Крашенинниковия лесная) - *Pseudostellaria sylvatica* Maxim.

Зорька сверкающая (Лихнис сверкающий) - *Lychnis fulgens* Fisch.

Мерингия бокоцветная - *Meringia lateriflora* (L.) Frenzl Смолевка ползучая - *Silene repens* Patrin.

Хлопушка обыкновенная (Смолевка волдырниковая) - *Oberna behen* (L.)

Ясколка дернистая (Я. обыкновенная) - *Cerastium caespitosum* Gilib.

Я. малоцветковая - *C. pauciflorum* Stev. ex Ser.

Я. Фишера - *C. fischerianum* Ser.

Порядок Гречихоцветные - Polygonales

Сем. Гречишные - Polygonaceae Горец клейкий - *Persicaria viscofera*

(Makino.) H. Gross. et Nakai.

Г. розово-зеленый - *P. roseoveridis* Kitag.

Спорыш птичий (Горец птичий) - *Polygonum aviculare* L.

Хилокаликс пронзеннолистный (Горец пронзеннолистный) - *Chylocalyxperfoliatus* (L.) Hassc.ex Mig.

Щавельник, или конский щавель курчавый - *Rumex crispus* L.

Щавелек, заячий щавель обыкновенный - *Acetosella vulgaris* (Koch.) Four

Подкласс Дилленииды - Dilleniidae

Порядок Пионоцветные

Сем. Пионовые- Peonaceae

Пион белоцветковый (П. молочноцветковый) - *Paeonia lactiflora* Pall. (LR) \*\*\* \*\*

П. горный - *P. oreogeton* S. Moore (VU) \*\*\* \*\*

П. обратнойцевидный - *P. obovata* Maxim. (LR) \*\*\* \*\*

Порядок Чаецветные - Theales

Сем. Клузиевые, или Зверобойные - Clusiaceae (Guttiferae)

Зверобой большой - *Hypericum asciron* L.

З. Геблера - *H. gebleri* Ldb.

Порядок Фиалкоцветные - Violales

Сем. Фиалковые - Violaceae

Фиалка восточная - *Viola orientalis* (Maxim.) W. Beck.

Ф. Мюлдорфа - *V. muehldorfii* Kiss.

Ф. Патрэна - *V. patrinii* Ging.

Ф. приостренная - *V. acuminata* Ledeb.

Ф. Селькирка - *V. selkirkii* (C. Koch) Juz.

Ф. скромная (Ф. полулунная) - *V. verecunda* A. Gray Ф. холмовая - *V. collina* Bess.

Порядок Каперсоцветные - Capparales

Сем. Капустовые (Крестоцветные) - Brassicaceae (Cruciferae)

Крупка перелесковая (К. дубравная) - *Draba nemoroza* L.

Резуха повислая - *Arabis pendula* L.

Сердечник белый (С. белоцветковый) - *Cardamine leucantha* (Tausch) O.E. Schulz.

С. трехнадрезанный (Зубянка тонколистная) - *C. trifida* (Lam. ex Poir.) B.M. Jones

Порядок Верескоцветные - Ericales

Сем. Вересковые - Ericaceae

Верглияница обыкновенная (Подбельник обыкновенный) - *Monotropa hypopitys* L.

В. одноцветковая - *M. uniflora* L.

Грушанка почколистная - *Pyrola renifolia* Maxim.

Г. японская (Г. почти безлистная) - *P. japonica* Klenze ex Alef.

Порядок Первоцветоцветные - Primulales

Сем. Первоцветные - Primulaceae Вербейник густоцветковый - *Lysimachia barystachys* Vge.

В. даурский - *L. davurica* Ldb.

Седмичник европейский - *Trientalis europaea* L.

Порядок Молочайноцветные - Euphorbiales Сем.

Молочайные - Euphorbiaceae Молочай Комарова - *Euphorbia komaroviana* Proch.

М. рощевой - *E. lucorum* Rupr. ex Maxim.

М. Савари - *E. savaryi* Kiss.

Подкласс Розиды - Rosidae

Порядок Камнеломкоцветные - Saxifragales

Сем. Камнеломковые - Saxifragaceae

Астильбе китайская - *Astilbe chinensis* (Maxim) Franch. et Sav.

Бадан тихоокеанский - *Bergeniapacifica* Kom. (VU) \*\*\* Эндемик

Камнеломка маньчжурская - *Saxifraga manchuriensis* (Engl.)

Ком.

К. точечная - *S. punctata* L.

Мителла голая - *Mitella nuda* L.

Селезеночник ветвистый - *Chrisosplenium ramosum* Maxim.

С. волосистый - *Ch. pilosum* Maxim.

С. усатый (С. побегоносный) - *Ch. flagelliferum* Fr. Schmidt

С. четырехтычинковый (очереднолистный) - *Ch. Tetrandrum* (Lund ex Malmgr) Th. Fries

Сем. Толстянковые - Crassulaceae

Очиток живучий - *Sedum aizoon* L.

Сем. Белозоровые - Parnassiaceae

Белозор болотный - *Parnassia palustris* L.

Порядок Розоцветные - Rosales

Сем. Розовые - Rosaceae

Вальдштейния тройчатая - *Waldsteinia ternate* (Steph.) Fritsch

Волжанка двудомная (В. азиатская) - *Aruncus dioicus* (Walt.) Fem.

Гравилат алеппский - *Geum aleppicum* Jacq.

Земляника восточная - *Fragaria orientalis* Losinsk.

Кровохлебка аптечная (К. лекарственная) - *Sanquisorba officinalis* L.

К. мелкоцветковая - *S. parviflora* (Maxim.) Takeda.

Лабазник дланевидный - *Filipendulapalmate* (Pall.) Maxim.

Лапчатка земляниковидная - *Potentilla fragarioides* L.

Л. китайская - *P. chinensis* Ser.

Л. криптотениевая - *P. criptotaeniae* Maxim.

Л. стозернышковая (Л. стоплодная) - *P. centigrana* Maxim.

Репяшок мелкобороздчатый (Р. волосистый) - *Agrimonia striata* Michx.

Порядок Мотылькоцветные - Fabales Сем. Бобовые

(Мотыльковые)- Fabaceae (Leguminosae) Амфикарпея японская (Фальката японская) - *Amphicarpaea japonica* (Oliv.) V. Fedtsch. Горошек амурский (Вика амурская) - *Vicia amurensis* Oett.

Г. мышинный (В.мышинная) - *Vicia cracca* L.

Г. однопарный (В. однопарная) - *V. unijuga* A.Br.

Г. приятный (В. приятная, В.красивая) - *V. amoena* Fich.

Г. жилковатый (В.жилковатая) - *V. venosa* (Willd. ex Linc) Maxim.

Г. кругловатый (В. кругловатая) - *V. subrotunda* (Maxim.) Czefr.

Клевер люпиновый - *Trifolium lupinaster* L.

Клевер луговой, или красный - *T. pratense* L.

К. ползучий - *T. repens* L.

Леспедеца полосатая - *Lespedeza striata* (Thunb.) Hook. et Am.

Соя уссурийская - *Glycine soja* Siebold. et Zucc.

Чина волосистая - *Lathyrus pilosus* Cham.

Ч. Комарова (Ч. крылатая) - *L.komarowii* Ohwi.

Ч. низкая (Ч. приземистая) - *L. humilis* (Ser.) Spreng.

Ч. пятижилковая (Ч. пятинервная) - *L. quinquinervis* (Mig.) Litv.

Ч. Давида - *L. davidii* Hance

Порядок Миртоцветные - Myrtales

Сем. Дербенниковые - Lythraceae

Дербенник иволистный - *Lythrum salicaria* L.

Сем. Кипрейные - Onagraceae

Двулепестник альпийский - *Circaea alpina* L.

Хаменериум узколистный (Иван-чай узколистный) - *Chamenerium angustifolium* (L.) Scop.

Энотера двулетняя (Ослинник двулетний) - *Oenothera biennis* L.

Порядок Рутоцветные - Rutales

Сем. Рутовые - Rutaceae

Ясенец мохнатоплодный (Я. пушистоплодный) - *Dictamnys dasycarpus* Turcz.

Порядок Гераниецветные - Geraniales

Сем. Леновые - Linaceae

Лен стеллеровидный - *Linum stelleroides* Planch.

Сем. Кислицевые - Oxalidaceae

Кислица обыкновенная - *Oxalis acetosella* L.

Сем. Гераниевые - Geraniaceae

Герань Власова - *Geranium vlassovianum* Fisch. ex Line.

Г. волосистотычинковая - *G. eriostemon* Fisch.

Г. Вильфорда - *G. Wilfordii* Maxim.

Г. Зибольда - *Geranium sieboldii* Maxim.

Г. Максимовича - *G. maximoviczii* Rgl. et Maack.

Г. сибирская - *G. sibiricum* L.

Сем. Недотроговые - Balsaminaceae

Недотрога обыкновенная - *Impatiens noli-tangere* L.

Сем. Кизиловые - Cornaceae

Дерен канадский - *Chamaepericlymenum canadense* (L.) Aschers. Et Graebn.

Порядок Истодоцветные - Polygalales

Сем. Истодовые - Polygalaceae Истод японский - *Polygola japonica* Houtt.

Порядок Аралиецветные - Araliales

Сем. Аралиевые - Araliaceae Аралия материковая - *Aralia continentalis* Kitag.

Женьшень, корень-человек - *Panax ginseng* С.А. Мей. (CR) \*\*\* \*\*

Сем. Сельдерейные (Зонтичные) - Apiaceae (Umbeliferae)

Борщевик рассеченный (Б. Миллендорфа) - *Heracleum dissectum* Ledeb.

Б. шерстистый - *H. lanatum* Michx.

Вех ядовитый - *Cicuta virosa* L.

Володушка длинноручевая - *Bupleurum longiradiatum* Turcz.

В. козелецелистная - *B. scorzonifolium* Willd.

В. Комарова - *B. komarovianum* Lincz.

Дудник окаймленный (Д. амурский) - *Angelica cineta* Boissieu.

Д. даурский - *A. dahurica* (Fisch) Benth. et Hook.

Д. необычный - *A. anomala* Ave- Lall.

Д. низбегающий - *A. decursiva* (Mig.) Franch. et Savat.

Жабрица жабрицелистная (Порезник жабрицевидный) - *Seseli seseloides* (Turcz.) Hiroe

Купырь лесной (К. похожий, Морковник дубравный) - *Antriscus sylvestris* (L.) Hoffm.

Подлесник китайский - *Sanicula chinensis* Bunge.

П. красноцветковый - *S. rubriflora* Fr. Schmidt ex Maxim.

Пупырник японский - *Torilis japonica* (Hout.) D.C.

Реброплодник уральский (Р. камчатский) - *Pleurospermum uralense* Hoffm.

Сныть альпийская - *Aegopodium alpestre* Ledeb.

Хвостосемянница остистая (Осморица остистая, О. амурская) - *Uraspermum aristatum* (Thumb.)

О. Kuntze

Подкласс Ламииды - Lamiidae

Порядок Г оречавкоцветные - Gentianales

Сем. Мареновые - Rubiaceae

Марена китайская - *Rubia chinensis* Regel et Maack М. сердцелистная (М. лесная) - *R. sylvatica* (Maxim.) Nakai Подмаренник - *Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb.

П. настоящий - *G. verum* L.

П. северный - *G. boreale* L.

П. трехцветковый - *G. triflorum* Michx.

Сем. Ластовниковые - Aslepiadaceae

Ластовень заостренный (Цинанхум заостренный) - *Vincetoxicum acuminatum* Desne.

Сем. Горечавковые - Gentianaceae

Галения рогатая - *Halenia corniculata* (L.) Cornaz.

Горечавка Цоллингера - *Gentiana zollingeri* Fawc.

Порядок Ворсянкоцветные - Dipsacales

Сем. Адоксовые - Adoxaceae Адокса мускусная - *Adoxa muschatelliana* L.

Сем. Валериановые - Valerianaceae

Валериана очереднолистная (В. аптечная) - *Valeriana alternifolia* Ledeb.

В. Фори - *V. faurieri* Briq.

Патрэнция скабиозолистная - *Patrinia scabiosifolia* Fisch.

Сем. Ворсянковые - Dipsacaceae

Скабиоза шерстистолистная - *Scabiosa lachnophylla* Kitag.

Порядок Синюхоцветные - Polemoniales

Сем. Вьюнковые - Convolvulaceae Повой вздутый (П. розовый) - *Colystegia inflata* Swiit

Сем. Повиликовые - Cuscutaceae

Повилика японская - *Cuscuta japonica* Choisy

Сем. Синюховые - Polemoniaceae

Синюха китайская (С. льноцветковая) - *Polemonium chinense* Brand.

С. колокольчатоцветковая (С. синяя, С. опушенная) - *P. campanulatum* (Th. Fries) Lindb.

Сем. Бурачниковые - Boraginaceae

Короткокистник воронеглазый - *Brachybotrys paridiformis* Maxim. ex Olivier.

Тригонотис укореняющийся (Т. корейский) - *Trigonotis radicans* (Turcz.)

Stev.

Порядок Ясноткоцветные (Губоцветные) - Lamiales (Labiatae)

Сем. Вербеновые - Verbenaceae

Фрима азатская (Ф. тонкокистевая, Ф. узкоколосая) - *Phrima asiatica* (Hara) Probat.

Сем. Яснотковые (Губоцветные) - Lamiaceae (Labiatae)

Будра плющевидная - *Glechoma hederaceae* L.

Б. длиннотрубчатая - *G. longituba* (Nakai) Kurpian.



Живучка многоцветковая - *Ajuga multiflora* Bunge.  
Змееголовник аргунский - *Dracocephalum argunense* Fich. ex Link.  
Зюзьник блестящий - *Lycopus lucidus* Turcz. ex Benth.  
Многоколосник морщинистый - *Agastache rugosa* (Fisch. et Mey) O. Kuntze Мята  
даурская - *Mentha dahurica* Benth.  
Прутьевик вырезной (Шпороцветник вырезной, Рабдозия вырезная) - *Rabdosia excise* (Maxim.) Hara.  
Пустырник японский (П. разнолистный) - *Leonorus japonicus* Houtt.  
Черноголовка обыкновенная - *Prunella vulgaris* L.  
Чистец шероховатый (Ч. байкальский) - *Stachys aspera* Michx.  
Шлемник пекинский, или тихоокеанский - *Scutellaria pecinensis* Maxim.  
Ш.уссурийский - *S. ussuriensis* (Regel) Kudo Ш. четкоковиднокорневищный - *S. moniliorrhiza*  
Ком.  
Яснотка белая - *Lamium album* L.  
Я. бородатая (Я. бородчатая) - *L. barbatum* Ziebold et Zucc.

Порядок Норичникоцветные - Scrophulariales

Сем. Пасленовые - Solanaceae

Паслен черный - *Solanum nigrum* L.  
Физалис голоногий - *Physalis glabripes* Pojark.

Сем. Норичниковые - Scrofulariaceae

Вероника Комарова - *Veronica komarovii* Monjuschko.  
Вероничник сибирский (Вероника сибирская) - *Veronicastrum sibiricum* (L.) Pennell.  
Линдерния лежащая (Л. стаканчатая) - *Linderniaprocurbens* (Krock.) Vob.  
Льнянка обыкновенная - *Linaria vulgaris* Mill.  
Марьянник розовый - *Melampyrum roseum* Maxim.  
Мытник перевернутый - *Pedicularis resupinata* L.  
Очанка Максимовича - *Euphrasia maximowiczii* Wettst.  
Сифоностегия китайская - *Siphonostegia chinensis* Benth.

Сем. Заразиховые - Orobanchaceae

Заразиха синеватая - *Orobanche coerulescens* Steph.

Сем. Подорожниковые - Plantaginaceae

Подорожник азиатский - *Plantago asiatica* L.

Подкласс Астериды - Asteridae Порядок

Колокольчикоцветные - Campanulales Сем. Колокольчиковые - Campanulaceae  
Бубенчик изгибающийся (Б. широколистный) - *Adenophora curvidens* Nakai.  
Б. мутовчатый (Б. четырехлистный) - *A. verticillata* Fisch.  
Кодонопсис, колокольчик уссурийский - *Codonopsis ussuriensis* (Rupr. et Maxim.) Hemsl. Колокольчик  
головковый (К. скупенный) - *Companula cephaloides* Nakai.  
К. точечный - *C. punctata* Lam.  
Ширококолокольчик крупноцветковый - *Platicodon grandiflorus* (Jacq.) A.DC.

Порядок Астроцветные - Asterales Семейство

Астровые (Сложноцветные) - Asteraceae (Compositae)

Амброзия полыннолистная - *Ambrosia artemisifolia* L.

Астра татарская - *A. tataricus* L.fil.

Бодяк Маака - *Cirsium maakii* Maxim.

Б. лещинниковый (Б. орешниковый) - *C. coryletorum* Kom.

Бузульник великолепный - *Ligularia splendens* (Levl. et Vaniot) Nakai.

Веретенник яйцевидный (Атрактилоидес овальный) - *Atractylodes ovata* (Thunb.) D.C.

Горлюха даурская (Горчак корейский, Г. ястребинковидный) - *Picris davurica* Fisch.

Девясил иволлистный - *Inula salicina* L.

Деллингерия шершавая (Астра шершавая) - *Doellingeria scabra* (Thunb.) Nees.

Какалия копьевидная - *Cacalia hastate* L.

К. ушастая - *C. auriculata* D.C.

Кониза канадская (Мелколепестник канадский) - *Conisa canadensis* (L.) Cronq.

Крестовник амурский - *Senecio amurensis* B. Schischk.

Крылосемянник Радде (Латук Радде) - *Pterocypsela raddeana* (Maxim.) Shih.

К. индийский (Латук растопыренный) - *P. indica* (L.) Shih.

Лейбница бестычинковая - *Leibnitzia anandria* (L.) Turcz.

Молокан сибирский - *Mulgedium sibiricum* Less.

Осот полевой (Осот короткоушковый) - *Sonhus arvensis* subs. *brachiotus* D.C.

Полынь Гмелина - *Artemisia gmelinii* Web. Ex Stechm.

П. Кейске - *A. keiskei* Miq.

П. красноножковая (П. красночерешковая) - *A. rubripes* Kom.

П. маньчжурская - *A. mandshurica* Kom. et Aliss.

П. побегоносная - *A. stolonifera* (Maxim.) Kom.

Прилипало пристающее - *Adenocaulon aderescens* Maxim.

Синейлезис борцоволистный (Какалия аконитолистная) - *Syneilesis aconitifolia* Maxim.

Соссюрея амурская - *Soussurea amurensis* Turcz.

С. Максимовича - *S. maximoviczii* Herd.

Сростнохвостник дельтовидный - *Synurus deltoids* (Ait) Nakai.

Тромсдорфия реснитчатая (Прозанник, Пазник реснитчатый) - *Tromsdorffia ciliate* (Thunb.) Sojak

Тысячелистник обыкновенный - *Achillea millefolium* L.

Черда трехраздельная - *Bidens tripartite* L.

Ястребинка зонтичная - *Hieracium umbelatum* L.

Класс Однодольные - Liliopsida

Подкласс Алисматиды - Alismatidae

Порядок Частухоцветные - Alismatales

Сем. Частуховые - Alismataceae

Частуха восточная (Водяной подорожник) - *Alisma orientale* (Sam.) Juz.

Подкласс Лилииды - Liliidae

Порядок Лилиецветные - Liliales

Сем. Лилиевые - Liliaceae

Гусиный лук гиенский - *Gagea hiensis* Pasch.

Г. л. Накаи - *G. nakaiana* Kitag.

Лилия Буша - *Lilium buschianum* Lodd.

Л. двурядная - *L. distichum* Nakai Л. поникающая - *L. cernuum* Kom. (VU) \*\*\* \*\*

Ллойдия трехцветковая - *Lloydia triflora* (Ledeb.) Vascer.

Рябчик уссурийский - *Fritillaria ussuriensis* Maxim. (VU) \*\*\* \*\*

Сем. Безвременниковые - Colchicaceae

Чемерица Маака - *Veratrum maakii* Regel.

Ч. даурская (Ч. белая) - *V. dahuricum* (Turcz.) Loes.

Сем. Луковые - Alliaceae

Лук крупнотычинковый - *Allium macrostemon* Bunge Л. одноцветковый - *A. monanthum* Maxim.

Л. охотский (Черемша) - *Allium ochotense* Proch.

Сем. Красодневоыые - Hemerocallidaceae

Красоднев желтый (К. малый) - *Hemerokallis lilio-as-phodelus* L.

К. Миддендорфа - *H. middendorffii* Trautv et Mey.

Сем. Спаржевые - Asparagaceae

Диспорум зеленеющий - *Disporum viridescens* (Maxim.) Nakai

Клинтония удская - *Clintonia udensis* Trautv. et Mey Купена

душистая - *Poligonatum odoratum* (Mill.) Druce.

К. заостреннолистная - *P. acuminatifolium* Kom.

К. узколистная - *P. stenophyllum* Maxim.

К. приземистая (К. низкая) - *P. humile* Fisch. ex Maxim.

К. обертковая - *P. involvcratum* (Franch. et Savat.) Maxim

Ландыш Кейске - *Convallaria keiskei* Miq.

Майник двулистный - *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt.

М. широколистный (М. камчатский) - *M. dilatatum* (Word.) Nels. et Macbr.

Смиляцина волосистая - *Smilacina hirta* Maxim Спаржа даурская -

*Asparagus davuricus* Fisch. ex Link.

С. шобериеподобная - *A. schoberioides* Kunth .

Сем. Касатиковые - Iridaceae

Касатик одноцветковый - *Iris uniflora* Pall.ex Link Касатик

щетиный - *Iris setosa* Pall.ex Link

Порядок Сассапарилецветные - Smilacales

Сем. Триллиумовые - Trilliaceae Вороний глаз маньчжурский - *Paris manshurica* Kom.

В. Г. шестилестный (В. Г. даурский) - *P. hexaphylla* Cham.

Триллиум камчатский - *Trillium kamschatcense* Ker-Gawl.

Сем. Сассапарилевые - Smilacaceae

Сассапариль Максимовича - *Smilax maximowiczii* Koid

Сем. Диоскорейные - Dioscoreaceae Диоскорейная

ниппонская - *Dioscorea nipponica* Macino.

Порядок Ятрышниковые - Orchidales Сем.

Ятрышниковые, или Орхидные - Orchidaceae Башмачок крупноцветковый - *Cypripedium macranthon* Sw. ((LR) \*\*\* \*\*

Б. настоящий, желтый - *Cypripedium calceolus* L.(LR) \*\*\* \*\*

Гнездовка сосочконосная - *Neottia papilligera* Schlechter Дремлик Турберга - *Epipactis thunbergii* A.Gray

Порядок Осокоцветные - Cyperales

Сем. Осоковые - Cyperaceae Осока кривоногая - *Carex campylorhuna* V. Krecz.

О. ланцетная - *C. lanceolata* Bott.

О. курчаворыльцевая - *C. bostrichostigma* Maxim.

О. придатковая - *C. appendiculata* (Trautv. et May.) Kiik.

О. ржавопятнистая - *C. siderosticta* Hanse.

О. уссурийская - *C. ussuriensis* Kom.

Порядок Коммелиновые - Commelinales

Сем. Коммелиновые - Commelinaceae Коммелина обыкновенная, или синеглазка - *Commelina communis* L.

Порядок Мятликоцветные - Poales

Сем. Мятликовые (Злаковые) - Poaceae (Graminea)

Бекманья восточная - *Bectmannia sizigahne* (Steud.) Fem.

Бор развесистый - *Milium effusum* L.

Веероцветник китайский - *Miscanthus sinensis* Anderss.

Вейник Лангсдорфа - *Calamagrostis langsdorfii* (Link.) Trin.

В. наземный - *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Кострец безостый - *Bromopsis inermis* (Leys.) Holu.

Мятлик лесной - *Poa nemoralis* L.

Овсяница дальневосточная - *Festuca exstremiorientalis* Ohwi.

Перловник поникающий - *Melica nutans* L.

Пырей ползучий - *Elytrigia repens* (L.) Nevsk.

Пырейник сибирский (Колосняк сибирский) - *Elymus sibiricus* L.

Тимофеевка луговая - *Phleum pratense* L.

Трищетинник сибирский - *Trisetum sibiricum* Rupr.

Тростник обыкновенный, южный - *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Тростянка жестковолосистая - *Arundinella hirta* (Thunb.) Tanaka.

Щетинник сизый, желтоколосый - *Setaria glauca* (L.) Beauv.

Подкласс Арециды - *Arecidae*

Порядок Рогозоцветные - *Typhales* Сем. Рогозовые - *Typhaceae* Рогоз широколистный - *Typha latifolia* L.

Порядок Аройникоцветные - *Arales*

Сем. Ароидные - *Araceae*

Связноплодник почколистный (Симпlocарпус вонючий) - *Symplocarpus renifolius* Schott ex Tzvel.

Белокрыльник болотный - *Calla palustris* L.

Однопокровница амурская (Аризема амурская) - *Arisema amurense* Maxim.

**СХЕМА БИОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ РАСТЕНИЙ**

**Название вида (по-русски и по-латыни).**

**Местообитание (лес, луг, болото, водоем и т. д.).**

**Рельеф местности (низина, склон и т. д.).**

**Жизненная форма (дерево, кустарник, полукустарник, травянистое растение).**

**Жизненная форма по Раункиеру (терофит, криптофит, гемикриптофит, хамефит, фанерофит).**

**Растение по продолжительности жизни (однолетнее, двулетнее, многолетнее).**

**Корень:**

- а) форма корня (стержневая, мочковатая);
- б) тип корневой системы (поверхностная, глубинная, промежуточная);
- в) метаморфозы корня.

**8. Побег:**

- а) характер роста стебля (прямостоячий, восходящий, вьющийся, цепляющийся);
- б) высота стебля;
- в) тип ветвления (моноподиальное, симподиальное, дихотомическое, ложнодихотомическое);
- г) форма стебля в поперечном сечении (цилиндрическая, трехгранная, четырехгранная и т. д.);
- д) окраска, опушение, наличие перидермы;
- е) почки, их расположение и строение (величина, форма, окраска чешуи, тип строения);
- ж) метаморфозы побега;

**9. Лист:**

- а) листорасположение;
- б) характер прикрепления листьев к стеблю (черешковое, сидячее, стеблеобъемлющее и т. д.);
- в) черешок, его размер;
- г) тип листа (простой, сложный);
- д) листовая пластинка (форма, характер края, изрезанность, жилкование);
- е) прилистники (количество, величина, форма);
- ж) метаморфозы листа.

**10. Цветок и соцветие:**

- а) растения однодомные, двудомные;
- б) цветки обоеполые, раздельнополые;
- в) тип симметрии цветка;
- г) околоцветник (простой, двойной, раздельнолепестный, сростнолепестный);
- д) чашелистики или лепестки простого околоцветника (их число, величина, форма и окраска);
- е) андроцей: число тычинок, величина, характер их расположения в цветке;
- ж) гинецей (ценокарпный, апокарпный), число плодolistиков, положение завязи;

- з) формула и диаграмма цветка;
- и) соцветие, его тип, размеры соцветия, количество цветков.

#### 11. Плод и семя:

- а) тип плода, размер, форма, окраска, количество семян в плоде;
- б) семя (форма, величина, окраска);
- в) способы распространения плодов и семян.

Хозяйственное значение растения (пищевое, ядовитое, кормовое).

### формулах цветков

При изучении семейств цветковых растений и их отделов необходимо уметь составить и написать формулу цветка. План строения цветка выражается в формуле при помощи букв, цифр и условных знаков. Буквенные обозначения происходят от латинских названий частей цветка. P (Perigonium) - простой околоцветник; Ca (Calix) - чашечка; Co (Corolla) - венчик; A (Androeceum) - тычинки, андроцей; G (Gynoeceum) - плодолистики, гинецей.

После буквенных обозначений ставятся числа членов, слагающих отдельные круги (мутовки) цветка (число плодолистиков, число тычинок и т. д.).

### Знаки

Знак плюс ставится между числами членов однородных кругов цветка (например, 2 кругов тычинок, 2 кругов листочков простого околоцветника и пр.). Знаком бесконечности обозначается неопределенная множественность числа членов круга. Нулем выражается отсутствие членов круга. Скобки обозначают сращение членов круга. Звездочка или \* перед формулой показывают, что цветок правильный (актиноморфный). Неправильный (зигоморфный) цветок обозначается знаком |. Черта под числом плодолистиков означает, что околоцветник находится под завязью, что завязь верхняя. Черта над числом плодолистиков означает, что околоцветник находится над завязью, что завязь нижняя. Обоеполый цветок обозначается знаком 9^ женский - i9, мужской - 9

### Формулы цветков

#### *С простым околоцветником*

а) Правильные (актиноморфные):

Сем. Гречишные - Polygonaceae Гречиха съедобная - Fagopyrum sagittatum Gilib. \*PsAs G (3) .  
Сем. Лилейные - Liliaceae.

Тюльпан - Tulipa sp. - \*P<sub>3+3</sub> A<sub>3+3</sub> G(3)

Лилия - Lilium sp. - \*P 3+3, A 3+3, G (3) б) Неправильные (зигоморфные):

Сем. Мятликовые, или Злаки, - Poaceae (Gramineae)- Пшеница - Triticum  
sp. - |9\$ P(2)+2 A3G(2)

#### *С двойным околоцветником*

а) Правильные:

Сем. Лютиковые - Ranunculaceae.

Лютик едкий - Ranunculus acris L.- \* 9^ Ca5 Co5 A @G\*

Сем. Маковые - Papaveraceae Мак - Papaver sp. - \*Ca 2, Co 2+2, Am, G (да)

Сем. Розановые, или Розанные, - Rosaceae.

Вишня обыкновенная - Prunus cerasus L. - \* 9<sup>^</sup> Ca(5)Co(5)A(4)G(1).

Яблоня лесная - Malus sylvestris Mill. \* 9<sup>^</sup> Ca(5)Co(5)A(4)G(5).

Сем. Бобовые или Мотыльковые - Fabaceae, Papilionaceae.

Горох посевной - Pisum sativum L. | 9<sup>^</sup> Ca(5)Co(1+2+2)A(9)+1G(1).

Сем. Крестоцветные - Капуста - \*Ca 2+2, Co 4, A 2+4, G (2)

### ***Раздельнопол ы***

Сем. Тыквенные - Cucurbitaceae.

Огурец посевной - Cucumis sativus.

Пестичный (женский) цветок \*<sup>^</sup> +Ca(5)Co(5)A(4)G(3). Тычиночный (мужской) цветок \*

9 +Ca(5)Co(5)A(2)+(2)+1G(0)



Морфология органов

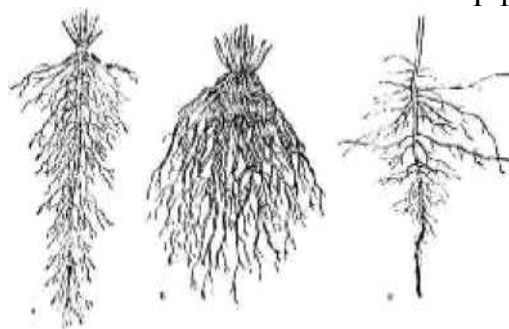


Рис. 1 Типы корневых систем а - стержневая б - мочковатая в - смешанная

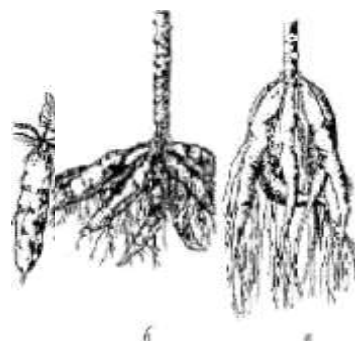


Рис. 2 Виды корневых шишек а- батат; б- миниока; в- георгина

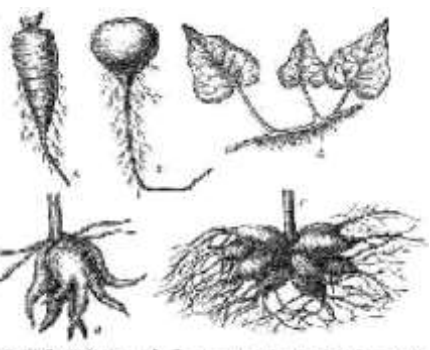


Рис. 3 Метаморфозы корня: А, Б - корнеплоды моркови и редьки Д - корни-прицепки плюща В- мясистый корень орхидного Г - корневые клубни георгины

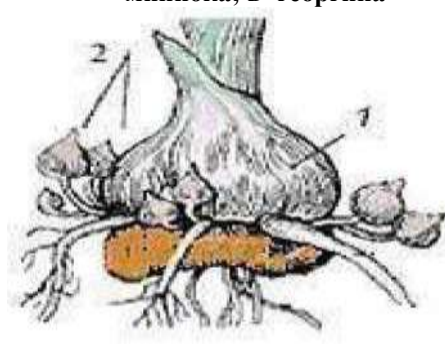


Рис. 4 Клубнелуковица гладиолуса с утолщенными у основания втягивающими корнями: 1 - старая клубнелуковица 2 - молодая клубнелуковица 3 - втягивающие корни

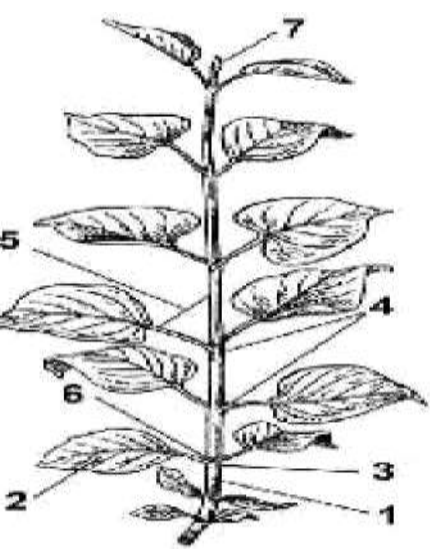


Рис. 5 Строение побега 1 - верхушечная почка 2 - пазушная почка 3 - междоузлие 4 - узел 5 - пазуха листа 6 - лист 7 - стебель

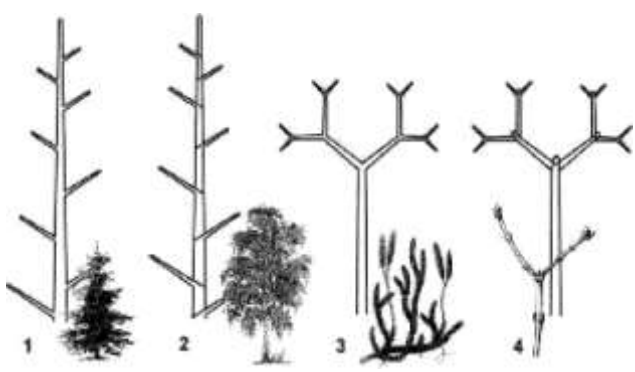
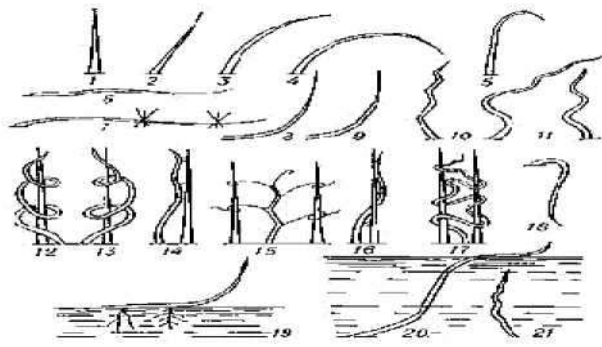
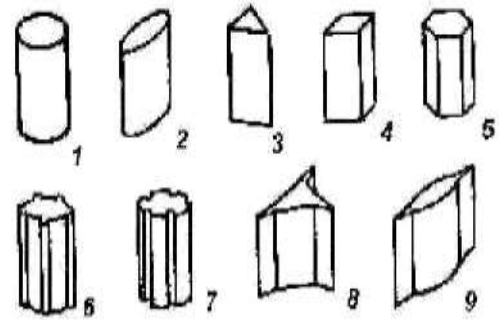


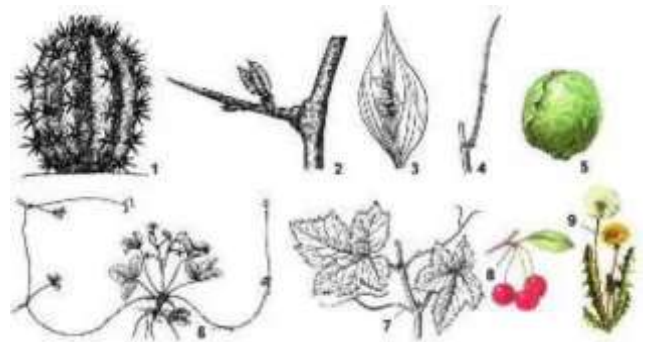
Рис. 6 Типы ветвления побега: 1 - верхушечное дихотомическое 2 - боковое моноподиальное 3 - боковое симподиальное 4 - боковое симподиальное (ложнодихотомическое)



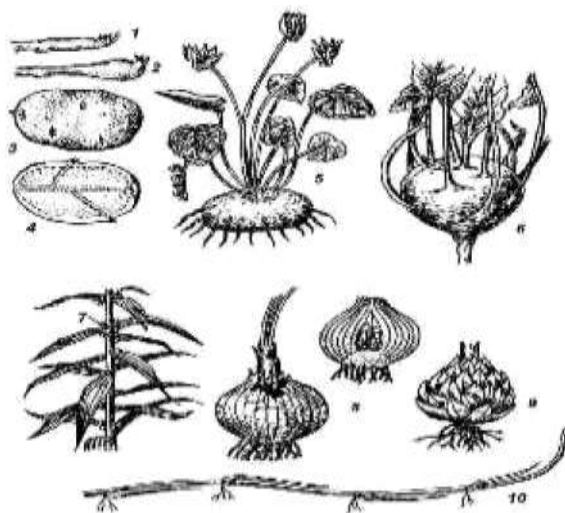
**Рис. 7** Типы стеблей по положению в пространстве:  
 1 - прямостоячий 2 - наклонный 3 - изогнутый 4 - дуговидный 5 - поникающий 6 - лежачий; 7 - ползучий, укореняющийся в узлах 8 - восходящий 9 - коленчато-восходящий 10 - изломанный 11 - извилистый 12, 13- вьющиеся 14- цепляющийся 15 - лазающий 16 - вползающий 17 - вплетающийся 18 - свисающий 19 - плавающий 20 - всплывающий 21 - погруженный в толщу воды



**Рис. 8** Типы стеблей по форме поперечного сечения:  
 1 - округлый 2 - сплюснутый 3 - трехгранный 4 - четырехгранный 5 - многогранный 6 - ребристый 7- бороздчатый 8, 9 - крылатые



**Рис. 10** Надземные метаморфозы побега: 1 - стеблевой суккулент 2 - колючка 3 - филлокладий иглицы 4 - кладодий спаржи 5 - почка капусты 6 - столоны земляники 7 - ус винограда 8 - укороченный побег вишни 9 - цветочная стрелка одуванчика



**Рис. 9** Подземные метаморфозы побега:  
 1, 2, 3, 4 - последовательность развития и строение

клубня картофеля 5 - клубень цикламена 6 -  
клубень кольраби 7 - луковички лилии тигровой 8 -  
луковица лука репчатого 9 - луковица лилии 10 -  
участок длинного корневища пырея ползучего

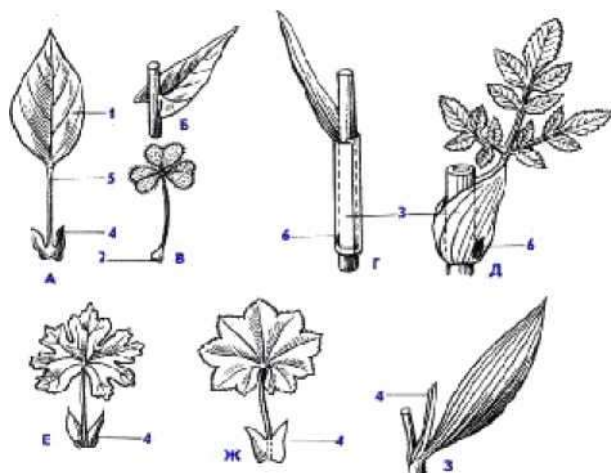


Рис. 11 Разные типы строения листьев:  
 - черешковый, Б - сидячий, В - с подушечкой в основании черешка, Г и Д - влагалищные, с прилистниками: свободными - Е, прирастающими к черешку - Ж, пазушными срастающимися - В. 1 - пластинка листа, 2 - основание черешка, 3 - влагалище, 4 - прилистники, 5 - черешок, 6 - пазушная почка

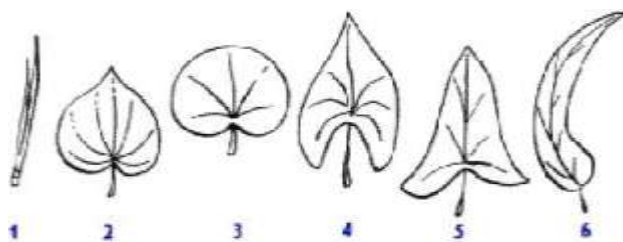


Рис. 12 Типы листовых пластинок по соотношению длины и ширины и расположению наиболее широкой части: 1 - игольчатая, 2 - сердцевидная, 3 - почковидная, 4 - стреловидная, 5 - копьевидная, 6 - серповидная.

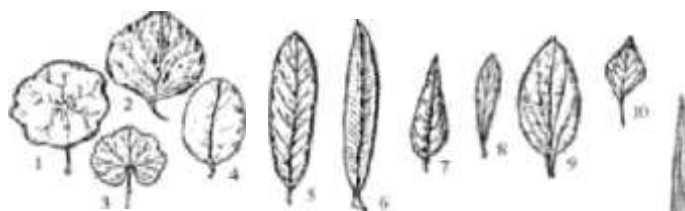


Рис. 14 А - верхушка: 1 - острая; 2 - оттянутая; 3 - туповатая; 4 - округлая; 5 - выемчатая; 6 - с остроконечием; Б - основание: 1 - узкоклиновидное; 2 - клиновидное; 3 - ширококлиновидное; 4 - нисбегающее; 5 - усеченное; 6 - округлое; 7 - выемчатое; 8 - сердцевидное; В - край: 1 - пильчатый; 2 - зубчатый; 3 - выемчатый; 4 - двоякопильчатый; 5 - городчатый; 6 - цельный)

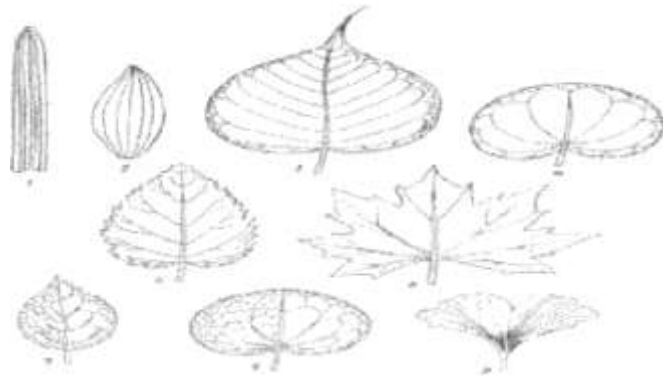
нок  
 : 1-3 -

говато-  
 стическая  
 евидно-  
 14 -

обратно-

видная 22

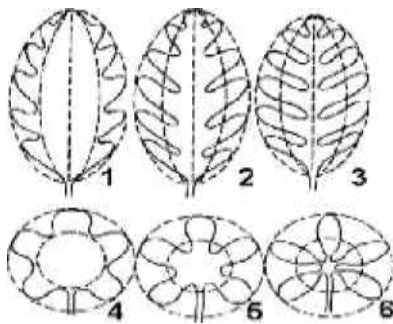
внобоким



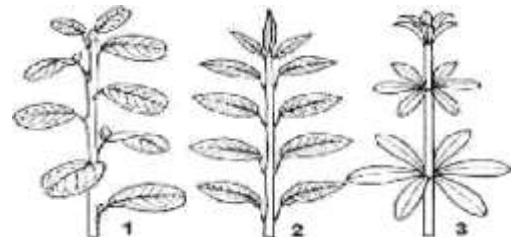
**Рис. 15** Типы жилкования листьев 1 - параллельное 2 - дуговое 3 - перистопетлевидное 4 - пальчатопетлевидное 5 - перистокраебежное 6 - пальчатокраебежное 7 - перистосетчатое 8 - пальчатосетчатое 9 - дихотомическое



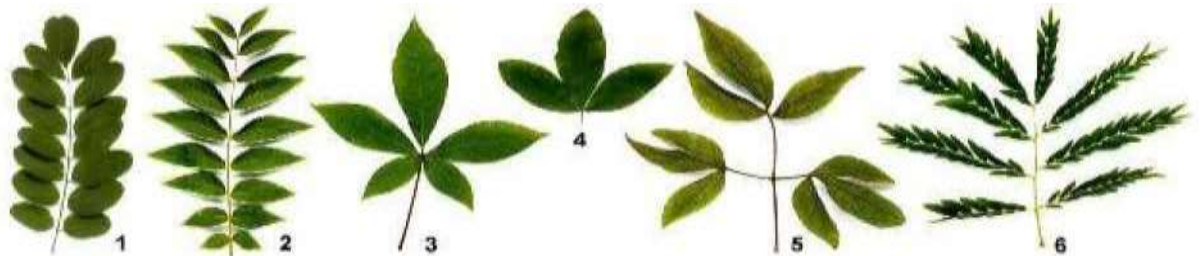
**Рис. 16** Типы крепления листа к стеблю



**Рис. 18** Расчленение листовой пластинки:  
 1 - перисто-лопастной 2 - перисто-раздельный 3 - перисто-рассеченный 4 - пальчато-лопастной 5 - пальчато-раздельный 6 - пальчато-рассеченный



**Рис. 17** Типы листорасположения 1 - очередное 2 - супротивное 3 - мутовчатое



**Рис. 19** Сложные листья:  
 1 - непарноперистосложный 2 - парноперистосложный 3 - пальчатосложный 4 - тройчатосложный 5 - дваждытройчатосложный 6 - дваждыперистосложный

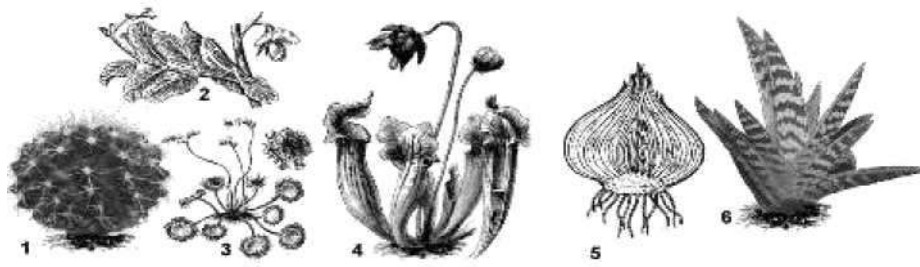


Рис. 20 Метаморфозы листа 1 - листья - колючки у катуса 2 - усики на конце листа у гороха 3, 4 - листья-ловушки у росянки и саррацении 5 - сухие и сочные листья лука 6- сочные водо­за­па­са­ю­щие листья алоэ



Рис. 21 Различные виды цветка цветки с двойным околоцветником: 1 - правильный (звездчатка), 2 - неправильные: а - моносимметричный (ясотка), б - асимметричный (валериана); с простым околоцветником: 3 - венчиковидный (пролеска), 4 - чашечковидный (ильм), 5 - тычиночный, 6 - пестичный. Цветки с раздельнолепестковым венчиком: 7 - многолепестковый (магнолия), 8 - четырёхлепестковый (чистотел); со спайнолепестным венчиком: 9 - воронковидный (первоцвет), 10 - язычковый (цикорий), 11 - колокольчатый (колокольчик), 12 - мотыльковым венчиком (чина).

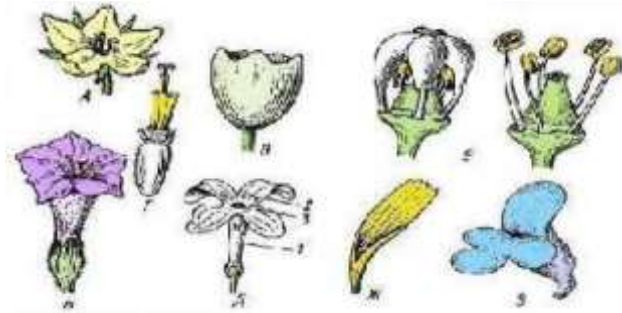


Рис. 22 Формы сростнолепестных венчиков  
 - колесовидный (вербейник *Lysimachia vulgaris*) Б - воронковидный (табак *Nicotiana tabacum*)  
 - колокольчатый (некоторые однодольные) Г - трубчатый (подсолнечник *Helianthus annuus*)  
 - трубчатый с блюдцевидным отгибом (сирень обыкновенная *Syringa vulgaris*) Е - колпачковый (виноград *Vitis vinifera*); язычковый (одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale*) 3 - двугубый (большинство представителей губоцветных, многие норичниковые): 1 - трубка венчика 2 - отгиб,  
 3 - зев венчика

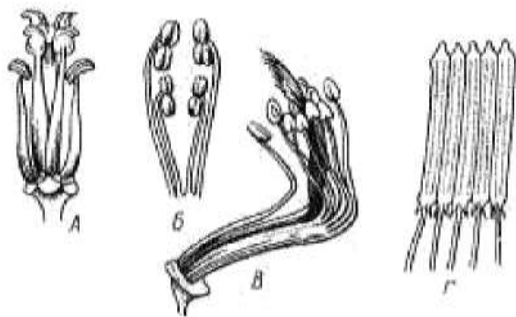


Рис. 23 Типы андроцея А - четырехсильный (капустные, или крестоцветные *Brassicaceae*)

Б - двусильный (яснотковые, или губоцветные *Lamiaceae*)

- двубратственный (бобовые *Fabaceae*)

- со склееными в трубку пыльниками (астровые, или сложноцветные *Asteraceae*)

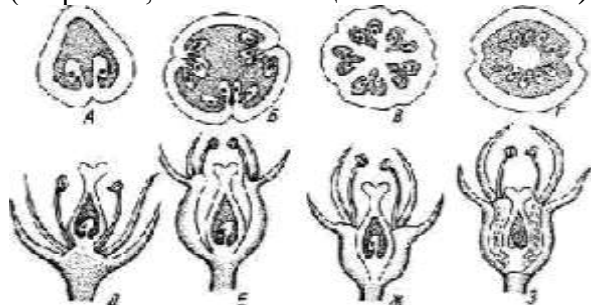


Рис. 25 Типы завязи А - одногнездная завязь монокарпного гинецея Б - вторично одногнездная завязь ценокарпного гинецея (паракарпный тип гинецея) В - пятигнездная завязь ценокарпного гинецея (синкарпный тип гинецея) Г - вторично одногнездная завязь ценокарпного гинецея (лизикарпный тип гинецея) Д - верхняя завязь, околоцветник подпестичный Е - верхняя завязь, показан гипантий, к краям которого «прикреплены» тычинки, лепестки и чашелистики (околоцветник околопестичный) Ж - полунижняя завязь З - нижняя завязь, околоцветник надпестичный.

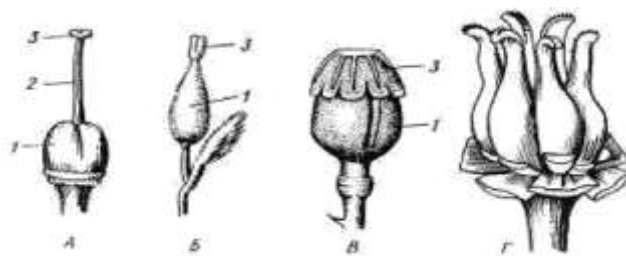


Рис. 24 Гинецей различных типов АВ - ценокарпный (единственный пестик сложный, состоит из сросшихся карпелл) Г -

апокарпный, каждый отдельный пестик называется простым

А - махорка *Nicotiana* Б - ива *Salix* В - мак *Papaver* Г - сусак *Butomus*:

1 - завязь 2 - столбик 3 - рыльце

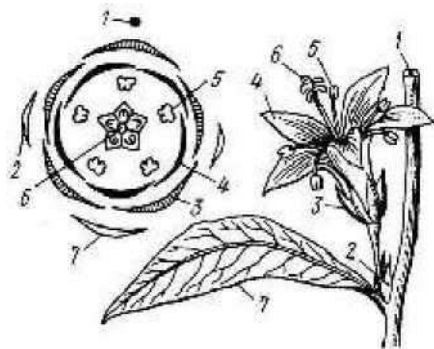
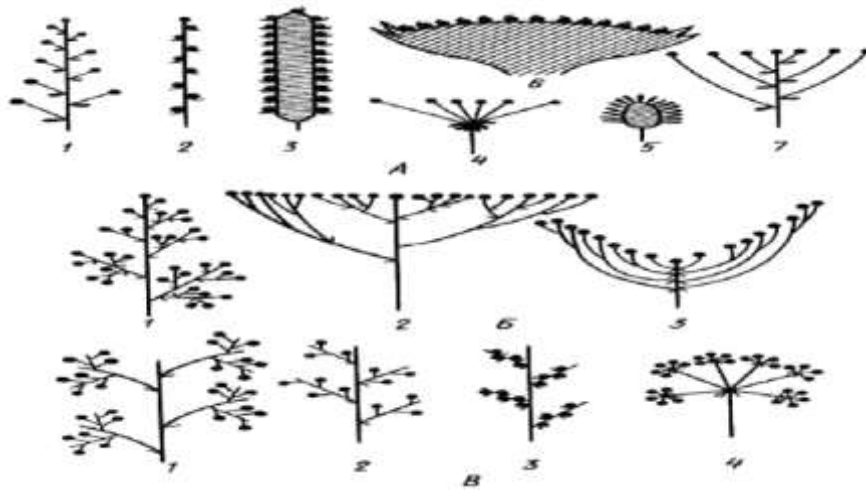


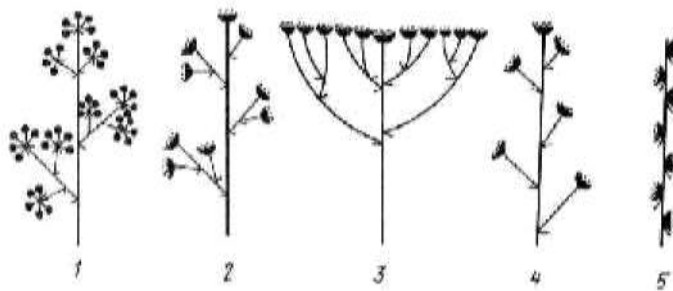
Рис. 26 Диаграмма цветка 1 - ось побега, 2 - прицветник, 3 - чашелистик, 4 - лепесток, 5 - тычинка, 6 - карпеллы 7 - лист.



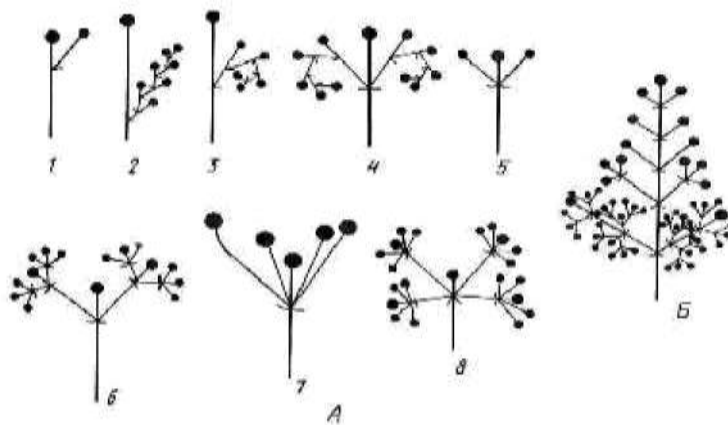
Рис. 27 Строение соцветия 1 - главная ось 2 - боковая ось (паракладий) 3 - узлы 4 - междоузлия 5 - прицветники 6 - цветоножки 7 - цветки



**Рис. 28.** Типы ботриодных соцветий А- простые ботриодные: 1 - кисть 2 - колос 3 - початок 4 - простой зонтик 5 - головка 6 - корзинка 7 - щиток (4, 5, 6 - с укороченной главной осью, прочие - с удлиненной) Б - сложные ботриодные: 1 - метелка 2 - сложный щиток 3 - антепа - сложные ботриодные: 1- тройная кисть 2 - двойная кисть 3 - двойной колос 4 - двойной зонтик



**Рис. 29** Агрегатные соцветия: 1 - метелка зонтиков 2 - метелка корзинок 3 - щиток корзинок 4 - кисть корзинок 5 - колос корзинок



**Рис. 30** Цимойдные соцветия А - цимойды: 1-3 - монохазии: 1 - элементарный монохазий 2 - извилина 3 - завиток 4 - двойной завиток 5-6 - дихазии: 5 - дихазий 6 - тройной дихазий 7-8 - плейохазии: 7 - плейохазий 8 - двойной плейохазий; Б - тирс





Рис. 31 Типы апокарпных плодов А - сухие и сочные апокарпии:

1, 3- многолистовка (многие лютиковые и пион), 2 - многоорешек (некоторые лютиковые) 4 - многокостянка (малина из рода *Rubus*) 5 - сочная многолистовка, отдельные плодики сидят на удлиннном цветоложе (лимонник), 6 - земляничина, особый тип сочного многоорешка с разросшимся цветоложем (земляника, клубника) 7 - цинародий, особый тип

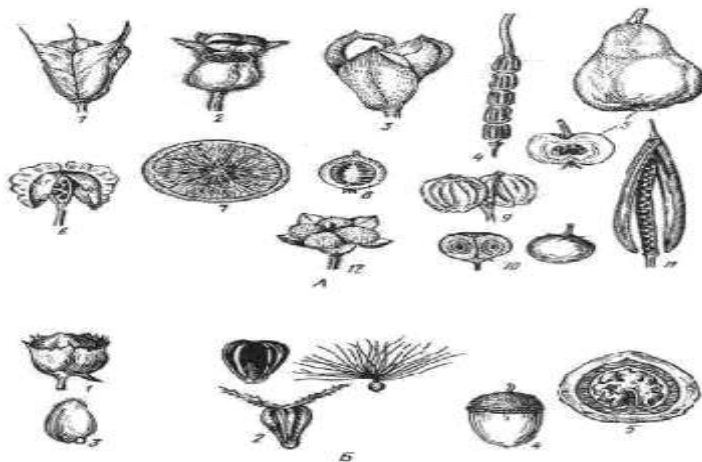


Рис. 32 Типы ценкарпных плодов А - сочные и сухие ценкарпии: 1 - ценкарпная многолистовка (водосбор, лютиковые) 2 - коробочка, вскрывающаяся крышечкой (белена) 3- коробочка, вскрывающаяся по створкам (представители многих семейств) 4 - членистый стручок (дикая редька, капустные) 5 - яблоко (представители подсемейства яблоневых, розоцветные) 6 - стручок (капустные) 7 - гесперидий, или померанец (цитрусовые) 8 - ягода (черника, брусника, виноград) 9 - вислоплодник, разделившийся на два мерикарпия - пример дробного ценкарпия (сельдерейные) 10 - ценкарпная многокостянка (толокнянка)

11 - стручок (капустные) 12- ценобий, видны четыре зрема (бурачниковые, губоцветные)

Б- сочные и сухие псевдомонокарпии: 1 - орех (лещина) 2- семянки различного типа (астровые) 3 - зерновки (злаки) 4- желудь (буковые) 5 - псевдомонокарпная костянка (грецкий орех).

## БЛАНК ДЛЯ ОПИСАНИЯ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА

№ \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20...г

Тип леса или ассоциации \_\_\_\_\_  
 Географическое положение (республика, область /край, район) \_\_\_\_\_

Топографическое положение ( если склон, указать его экспозицию и угол в градусах, а также высоту над уровнем моря)

Общий характер рельефа \_\_\_\_\_

Микрорельеф и его происхождение \_\_\_\_\_

Поверхностная горная порода \_\_\_\_\_

Почва ( название типа, мощность, окраска, механический состав, скелетности, степень увлажнения).

(Признаки эти отмечаются для всех горизонтов или хотя бы для двух верхних) \_\_\_\_\_

Подстилка (мощность, процент покрытия) \_\_\_\_\_

Окружение (другие лесные типы, луга, пашни и т.д.) \_\_\_\_\_

Влияние человека \_\_\_\_\_

Влияние диких животных \_\_\_\_\_

Степень сомкнутости крон (световая полнота) древостоя Размер пробной

площадки \_\_\_\_\_

### ОПИСАНИЕ ДРЕВОСТОЯ

Порода	ярус	Состав по покрытию стволов	Диаметр, см преобл/ макс	Высота, м преобл/макс	возраст	фенофаза	Замечания

## ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Порода	Состав	Обилие	Высота	Возраст	Происхождение (семенное, послеовое)	Состояние (жизненности)

## ОПИСАНИЕ ПОДЛЕСКА

Порода	Состав	Высота, м преобл/макс	Состояние (жизненности)	фенофаза	Замечания

Сомкнутость полога подлеска \_\_\_\_\_

## ОПИСАНИЕ НАДПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Общий характер \_\_\_\_\_

Степень покрытия в процентах \_\_\_\_\_

Разделение на ярусы, их высота и характер \_\_\_\_\_

Микрогруппировки, их связь с теми или иными условиями (характер микрорельефа, степень освещения, развитие подстилки и т.д.) и состав всех ярусов (включая древесный) \_\_\_\_\_

Название растения	Обилие	Покрытие	Жизненность	Фенофаза	Замечания

Мохово-лишайниковый покров на поверхности почвы (степень покрытия в процентах, мощность живого и мертвого слоя)

Внеярусная растительность ( лианы и эпифиты; указать состав и обилие тех и других )

Аспект кустарничково- травяного и мохово- лишайникового покрова \_\_\_\_\_

Общие замечания для всего сообщества ( типичность сообщества, его динамика, узловой или кратковременный характер, хозяйственная оценка) \_\_\_\_\_

Подпись

Подпись

## БЛАНК ДЛЯ ОПИСАНИЯ ЛУГОВОГО (СТЕПНОГО) ФИТОЦЕНОЗА

№ \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20...

Название типа фитоценоза \_\_\_\_\_

Республика и область \_\_\_\_\_ Регион \_\_\_\_\_

Окрестности \_\_\_\_\_ Название местности \_\_\_\_\_

Окружение \_\_\_\_\_

Высота над уровнем моря \_\_\_\_\_ Экспозиция склона в градусах \_\_\_\_\_

Общий характер рельефа \_\_\_\_\_

Микрорельеф и его происхождение \_\_\_\_\_

Характер почвы \_\_\_\_\_

Условия увлажнения \_\_\_\_\_

Точные или приблизительные размеры пробной площадки \_\_\_\_\_

### СПИСОК РАСТЕНИЙ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДКИ

№ п/п	Название растения	Обилие	Покрытие, % проективное	Высота, см	Фенофаза	Общие замечания
1 и тд.						

Общее покрытие высшими растениями: проективное и истинное \_\_\_\_\_

Покрытие почвы мхами лишайниками \_\_\_\_\_

Характер задернения ( полукустарниковое, рыхлокустовое, злаковое, осоковое, желательно указать % задерненности злаками и осоками) \_\_\_\_\_

Высота травостоя: максимальная \_\_\_\_\_ Высота основной массы травостоя \_\_\_\_\_

Мертвый покров \_\_\_\_\_

Влияние человека \_\_\_\_\_

Влияние диких животных \_\_\_\_\_

Хозяйственная оценка угодья \_\_\_\_\_

Берсенева Светлана Анатольевна

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО БОТАНИКЕ

*Электронное издание*

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44

Подпись