

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет**

# **Естествознание. Ботаника. Полевая практика**

*Учебно-методическое пособие*

**Лесосибирск 2012**

**УДК 58.087**

**ББК 28.5с.я73**

**Е 86**

**Рецензенты:**

доцент, кандидат биологических наук

**И.Е. Мерзлякова (ТГУ)**

доцент, кандидат педагогических наук

**С.А. Осяк (ЛПИ-филиал СФУ)**

Составитель: О.А.Ефиц, канд. биол. наук.

**Е86 Естествознание. Ботаника. Полевая практика:** Учебно-методическое пособие / Сост. О.А. Ефиц. – Лесосибирск, 2012. – 32 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления 050100.62 «Педагогическое образование» (профиль «Начальное образование»).

Печатается по решению методической комиссии факультета педагогики и методики начального образования Лесосибирского педагогического института-филиала Сибирского федерального университета

© Сибирский  
федеральный  
университет, 2012

## 1. Программа полевой практики

### Объяснительная записка

Полевая практика по естествознанию (раздел «Ботаника с основами экологии растений») для студентов профиля «Начальное образование» направления «Педагогическое образование» имеет цель улучшить качество подготовки учителей начальных классов и направлена на расширение и углубление знаний студентов, полученных в процессе изучения теоретического курса ботаники. Она способствует формированию экологического мировоззрения, системы знаний о закономерностях сложения растительного покрова, изучения особенностей растительности и флоры, специфики их исследований.

Наряду с общим знакомством и природными условиями района практики, географическим и зональным положением, климатом, почвами студентам необходимо научиться устанавливать основные закономерности распределения типов растительных сообществ по формам рельефа, освоить методики описания растительных сообществ и приемы гербаризации, приобрести навыки составления оригинальных характеристик самостоятельно определенных видов растений.

Особое внимание на полевой практике уделяется вопросам охраны окружающей среды. Природа таежной зоны Сибири отличается большим разнообразием ландшафтов, что позволит проводить экскурсии в различных природно-территориальных комплексах (табл. 1).

Основные формы работы по полевой практике: экскурсии с преподавателем, обработка собранного материала и самостоятельные наблюдения по выбранной теме. Экскурсии в природу – форма организации учебной полевой практики. Они не могут быть заменены никакой другой формой обучения. Подготовка к экскурсии включает разработку маршрута с учетом выбранной темы и подбор оборудования. Полевое снаряжение, необходимое для гербаризации и составления описания, включает: гербарную папку, гербарные прессы с ремнями, пористую бумагу (30x40 см), копалки, полевые этикетки, блокнот и карандаш на шнурке.

Обработка собранного материала требует записи и зарисовки, работу с определителями, сушку гербария.

Наблюдение как метод работы в природе используется для самостоятельной работы студентов по выбранной теме.

Отчетные материалы включают:

- 1) дневник практики с описанием маршрута экскурсии, характеристиками посещенных природных комплексов и кратким физико-географическим очерком с использованием собственных материалов по выбранной теме;
- 2) тетради (альбомы) с оригинальными рисунками самостоятельно определенных видов растений и характеристикой их диагностических признаков;

- 3) список определенных растений по семействам;
- 4) этикетированный гербарий (30 листов) от группы 3-5 человек.

Таблица 1

## Примерное распределение программного материала

№	ТЕМА	Для студентов очной и заочной формы обучения	
		Количество дней	Количество часов
1	Растения леса	1	6
2	Растения луга	1	6
3	Растения болота	1	6
4	Растения водоема	1	6
5	Самостоятельная работа и защита отчета	2	12
	итого	6	36

Введение. Цели и задачи полевой практики.

Оборудование. Формы отчетности.

Растения леса. Видовой состав леса. Ярусное строение лесного сообщества, сомкнутость крон, высота деревьев. Подрост древесных пород. Кустарники. Травянистый ярус. Грибы и лишайники леса. Геоморфологические особенности древесных и травянистых растений хвойных и лиственных лесов. Темнохвойные. Доминанты: ель, пихта, сосна сибирская. Светлохвойные: сосновые и лиственничные. Мелколиственные: березовые и осиновые леса. Охраняемые растения леса. Меры по охране леса.

Растения луга. Луга естественные (первичные и вторичные) и искусственные (сеяные). Материковые (суходольные и низинные) и пойменные луга. Луга настоящие, остепненные, болотистые. Луговые доминанты – злаки, бобовые, осоки, разнотравье. Луговые сорняки и борьба с ними. Луга как покосные и пастбищные угодья. Охраняемые растения луга.

Растения – обитатели болот. Верховые, переходные и низинные болота. Условия жизни растений на болоте. Морфологические особенности растений. Охрана болот.

Растения водоемов. Вода как среда обитания растений. Высшие и низшие водные растения. Биологические и анатомо-морфологические особенности водных и прибрежных растений. Распределение растений в водоемах. Охраняемые растения водоема и меры по их охране.

*Основные требования к знаниям и умениям*

Студенты должны знать:

- цели и задачи полевой практики, методы ее проведения;
- типичные виды растений хвойных и мелколиственных лесов, лугов, пресных водоемов, травянистых и моховых болот;

- виды растений, подлежащих государственной и местной охране. Студенты должны уметь:
- проводить наблюдения за растениями;
- работать с определителями растений;
- составлять биоморфологические описания растений;
- закладывать и сушить, оформлять гербарий;
- составлять геоботанические описания посещенных фитоценозов.

## **2. Краткая характеристика растительного покрова района практики**

Основная левобережная часть южной тайги Енисейского района Красноярского края согласно ботанико-географическому районированию Л.В. Шумиловой (1962) находится в Кемско-Кемчугском округе Приенисейской провинции на северной окраине приподнятой предгорной равнины Алтае-Саянской горной системы, что обуславливает отсутствие болот на водоразделах (Елизарьева, 1963). Болота главным образом приурочены к притеррасной части высокой поймы Енисея и выражены массивами травяных осоково-хвощовых и осоково-вейниковых болот.

Коренные массивы темнохвойной тайги и сосновых лесов сохранились на небольших площадях в окрестностях г. Лесосибирска и Енисейска. Господствуют производные смешанные леса и высокоствольные березняки, разбросанные среди густотравных лугов и пашен. В долине Енисея – пойменные луга, кустарниковые и тополевые леса. По долинам ручьев и речушек – ельники.

Своеобразие растительного покрова окрестностей Енисейска определяется слабо всхолмленным рельефом, когда на фоне общей приподнятости территории отмечается значительная заболоченность террасы Енисея: в долине нижнего течения Кеми и прилегающей части долины Енисея попадаются глубокие сфагновые болота, образованные на месте постепенно зарастающих озер. Водораздельные плато с лучшим дренажом и серыми лесными почвами заняты березово-сосновыми лесами, в травяном покрове которых отсутствует орляк; при спуске к нижним надлуговым террасам на дерново-подзолистых почвах появляется этот характерный представитель лесных ценозов.

### *2.1. Краткий обзор отделов высших растений*

Схема системы высших растений по А.Л. Тахтаджяну, А.Г. Кронквисту и В. Циммерману (высшие таксоны, виды из которых произрастают в районе практики).

Царство растений

Отдел мохообразные

класс печеночные

класс бриевые

Отдел плаунообразные

класс плауновидные

класс шильниковые

- Отдел хвощеобразные
  - класс хвощевые
- Отдел папоротникообразные
  - класс полиподиевые
- Отдел голосеменные
  - класс хвойные
- Отдел цветковые (покрытосеменные)
  - класс однодольные
  - класс двудольные

*Отдел мохообразные*

Древние сухопутные растения появились предположительно в силуре или начале девона, но ископаемые остатки встречаются с карбона. Представляют собой особый ствол эволюции высших растений. Самая характерная особенность мохообразных - преобладание в их жизненном цикле гаметофита (само растение). Спорофит играет подчиненную роль, будучи паразитом или полупаразитом (спорогон) на гаметофите. Мохообразные не имеют корней, их роль выполняют ризоиды.

*Класс печеночные мхи.* Представители этого класса имеют тело, не расчлененное на стебель и листья, или имеют дорзивентральные, несущие листья на спинной и брюшной стороне (юнгермании). Маршанция обыкновенная – широко распространенный слоевищный печеночник. Ее пластинчатые гаметофиты имеют 5-20 мм в длину, двудомные (одни несут архегонии, другие – антеридии). Спорогон состоит из коробочки на очень короткой ножке, внедряющейся гаусторием в ткань гаметофита.

*Класс листостебельные мхи.* Имеют радиальные стебли, густо покрытые листьями.

Подкласс сфагновые мхи. Они отличаются беловатой, бурой или красноватой окраской. Стебли ветвистые, в нижней части ветви более длинные, в верхней – укороченные, скученные мутовками. Взрослые особи ризоидов не имеют. Стебли и листья имеют водоносные (гиалиновые) клетки – мертвые со спирально утолщенной оболочкой, обычно заполнены водой.

Архегонии образуются на верхушках коротких побегов, антеридии – на ножках в пазухах листьев. Спорогон состоит из коробочки и очень короткой ножки, которая удлиняется за счет «ложноножки».

*Методика определения сфагновых мхов.* Для определения препаративной иглой от мокрой дернинки отделяют стеблевые и веточные листья и путем легкого соскабливания снимают наружный слой ткани стебля (гиалодермы). Листья и слои гиалодермы помещают в воду на предметное стекло, прикрывая их покровными стеклами. Нередко для определения требуется приготовить препарат поперечного среза листа. Для этого делают тонкие срезы бритвой с «головки» (верхушки побегов) сухого мха.

Диагностическими признаками служат форма стеблевых и веточных листьев, количество и расположение пор в гиалиновых клетках, форма хлорофиллоносных (прямоугольные, треугольные, веретеновидные, эллиптические и др.), расположение хлорофиллоносных и гиалиновых

клеток. После определения вида по определителю составляется оригинальное описание вида с зарисовкой диагностических признаков.

Подкласс зеленые мхи. Самый большой из ныне живущих мхов. Они широко распространены в сырых лесах, на лугах, на болотах. Архегонии и антеридии образуются группами на верхушках побегов. Окружающие их листья утрачивают зеленую окраску и образуют защитный слой. Спорогоний имеет коробочку и собственную удлинённую ножку, заканчивающуюся гаусторием, внедряющимся в ткань гаметофита. Коробочка на верхушке несет колпачок, представляющий собой оторвавшуюся ткань архегония. В верхней части коробочки имеется кольцо из неравномерно утолщённых клеток. По кольцу открывается крышечка. В сухую погоду споры высыпаются. Спора прорастает нитчатой протонемой, на которой закладываются почки, образующие веточки гаметофита.

*Методика определения зеленых мхов.* Собранные для определения мхи должны иметь побеги, образующие дернинки, половые почки и спорогонии. Рассматривается характер дернинки, форма и размер листиков. Под микроскопом рассматривается пластинка листа с целью выяснения формы клеток, наличия жилок, ушек и других особенностей. Выясняется расположение архегониев («бокоплодные» и «верхоплодные»), формы коробочки, наличие и форма колпачка, положение коробочки по отношению к ножке (склоненная, согнутая, горбатая), форма шейки (удлинённая, укороченная, вздутая и т.д.), форма зубчиков перистомы. Все указанные признаки будут диагностическими для определения зеленых мхов.

#### *Отдел плауновидные*

Спорофит характеризуется мелколистностью; листья являются выростами на оси (эмергенции). Спорофиллы, как правило, собраны в колоски. Спорангии располагаются по одному в пазухах листьев. Гаметофит большей частью ведет подземный образ жизни, обоеполюй. Вегетативное размножение развито слабо. До настоящего времени сохранились только травянистые формы. Встречающиеся в районе практики плауновидные относятся к классу плауновые и одноименному семейству роды плаун и дифазиаструм.

Семейство плауновые относится к равноспоровым формам, обитают в темнохвойных и сосновых лесах.

#### *Отдел хвощевидные*

Спорофит имеет членистое строение. От узлов отходят мелкие теломного происхождения листья. В современной флоре этот отдел представлен одним родом – хвощ. Хвощи – травянистые равноспоровые растения. Спорофиллы имеют вид восьмигранной пластинки на центральной ножке, по краю пластинки с внутренней стороны развиваются мешковидные спорангии. Гаметофиты наземные, пластинчатой формы, раздельнополюе. Размножаются, главным образом, вегетативно, с помощью корневища, в меньшей степени спорами.

Распространены хвощи в лесах, на лесных и пойменных лугах, на болотах. Некоторые виды приспособились к существованию на

обрабатываемых почвах и являются сорняками. Важнейшие диагностические признаки хвоща: сходство и отличия между вегетативными и спороносными побегами, степень ветвистости стебля, его анатомические особенности (количество воздушных полостей), морфология влагалищ (сросшиеся редуцированные листья) и др.

#### *Отдел папоротниковидные*

Спорофит макрофильного типа (листья крупные, вайеобразные, имеют теломное происхождение); стебель развит слабо, чаще в виде корневища. Спороносные листья обычно не отличаются от вегетативных. Спорангии собраны в сорусы. Гаметофит наземный, более или менее мясистый либо в виде тонкой пластинки. В современной флоре папоротниковидные представлены гораздо богаче, чем плауновидные и хвощевидные. В Сибири встречаются представители двух классов: уховниковых и папоротников.

Наиболее древними представителями являются уховниковые. Это небольшие травянистые растения, имеют мясистые корни, короткое корневище и один лист, подразделенный на вегетативную и спороносную части. Гаметофит мясистый, подземный. Роды уховник и гроздовник. Очень редко встречаются в темнохвойных лесах.

Большинство произрастающих у нас папоротников относятся к подклассу настоящие папоротники класса папоротники. Это большей частью крупные травянистые растения с вайеобразными листьями, отходящими от корневища. Спорангии собраны в сорусы, споры все одинаковы. Заростки пластинчатые, обоеполые, зеленые. Размножаются вегетативным способом и с помощью спор.

Основными диагностическими признаками при определении настоящих папоротников являются: наличие или отсутствие дифференциации на спорофиллы и фотосинтезирующие листья, форма листовой пластинки, степень ее рассеченности, форма сорусов, их расположение, форма покрывальца и некоторые другие.

Современные разноспоровые папоротники Сибири относятся к подклассу сальвиниевые, у нас встречается один род сальвиния – небольшие водные растения. От узлов отходят по два плавающих на воде листа с цельной пластинкой и один погруженный, рассеченный на лопасти лист. Спорангии (мужской и женский) собраны в образования, гомологичные сорусам. Гаметофиты сильно редуцированы и существуют кратковременно.

#### *Отдел голосеменные*

Разнообразные по морфологическим признакам деревянистые, редко кустарниковые растения, размножаются с помощью семян. Вегетативное размножение развито слабо. В современной флоре Сибири этот отдел высших растений представлен только двумя семействами класса хвойных (сосновые и кипарисовые) и одним родом класса гнетовых (эфедра). Основную роль в тайге из голосеменных растений играют представители семейства сосновых.

*Семейство Сосновые.* Деревья и кустарники. Большинство представителей относятся к вечнозеленым растениям (продолжительность

жизни листьев от 3 до 7 лет). Характерными морфологическими признаками сосновых являются моноподиальное ветвление и мелкие игольчатые (хвоя) или чешуевидные листья, располагающиеся по спирали. Для анатомического строения ствола характерна редукция сердцевины с мощно развитой вторичной ксилемой, в которой хорошо выражены годовые кольца. Ксилема состоит из трахеид и древесной паренхимы.

Мелкие микростробилы собраны группами, состоят из оси, несущей чешуевидные микроспорофиллы, которые окрашены в желтый или красноватый цвет. Микроспоры у большинства представителей с двумя воздушными пузырями. Женские шишки всегда много крупнее мужских, одиночные, состоят из оси, несущей семенные и кроющие чешуи, впоследствии срастающиеся. На верхней стороне семенной чешуи развиваются по два семязачатка. Представители сосновых в настоящее время образуют различные типы хвойных лесов. В районе практики распространены 4 рода семейства сосновых.

1. Пихта. Кора гладкая, нередко образуются смоляные желваки. Побеги только удлиненные, хвоя короткая, мягкая, с нижней стороны хвоинки имеют две светлые полосы. Шишки располагаются вертикально, узкие с пленчатыми чешуями. Созревают шишки в один год и распадаются на чешуи.

2. Ель. Побеги удлиненные и укороченные. Удлиненные побеги несут редуцированные пленчатые листья, укороченные – острые, игольчатые листья (хвоя). Шишки узкие, висячие. Созревают в один год и опадают целыми.

3. Сосна. Кора золотистая или темная, трещиноватая. Побеги удлиненные и укороченные. Укороченные побеги несут по 2 или по 5 игольчатых листьев. Шишки разных размеров, при созревании не распадаются на чешуи.

4. Лиственница. Хвоя мягкая, нежная, ежегодно сбрасываемая. На удлиненных побегах хвоинки располагаются спирально, на укороченных – пучками. Шишки мелкие, созревают в один год, после рассеивания семян остаются на дереве по несколько лет.

*Семейство Кипарисовые.* В Сибири представлено одним родом можжевельник. Это деревца или кустарники с шиловидными, собранными в мутовки или чешуевидными листьями. У нас встречается один вид – можжевельник обыкновенный. Женские шишки мелкие. Чешуи их более или менее срастаются между собой и при созревании семян становятся сочными, в связи с чем шишка имеет ягодообразный вид.

#### *Отдел цветковые или покрытосеменные*

Крупнейший отдел высших растений, виды которых определяют состав флоры и характер растительности на всех континентах. Основным признаком покрытосеменных является образование у них цветка и плода. У покрытосеменных растений полностью редуцирован мужской заросток, а также ткань женского заростка и не образуются архегонии. Плод представляет собой видоизмененный после оплодотворения цветок.

Структуру его определяет в основном тип гинцея. Осевые органы имеют сосуды, развитую механическую ткань.

Цветковые характеризуются разнообразием жизненных форм. Они обладают высокой экологической пластичностью, способностью осваивать самые различные местообитания. Наряду с высокоэффективным семенным размножением у многих хорошо выражено вегетативное размножение.

Отдел представлен двумя классами: однодольными и двудольными. Морфологические отличия (табл. 2) четко выражены между эволюционно продвинутыми таксонами однодольных и двудольных, у примитивных отличия проявляются не столь резко (у лютиковых встречаются трехчленные цветки, у лилейных – четырехчленные).

Таблица 2

### Морфологические различия однодольных и двудольных растений

Признаки	Двудольные	Однодольные
1. Количество семядолей у зародыша	Две	Одна
2. Жизненная форма	Деревья, кустарники, травы	Травы
3. Тип листа, жилкование	Простые и сложные, сетчатое	Простые, дуговое, параллельное
4. Тип цветка	Из неопределенного количества, 4-членные, 5-членные	3-членные
5. Корневая система	Стержневого типа	Мочковатого типа

Систематика цветковых растений основывается, главным образом, на морфологических особенностях их генеративных органов – цветков и плодов. Гербарный материал, собранный без цветков и плодов, не представляет ценности, поскольку не дает возможности точно установить систематическую принадлежность растений.

Наиболее сложными для определения являются крупные и естественные семейства, виды которых имеют довольно постоянное строение цветков. К числу таких семейств у нас относятся березовые, ивовые, капустные, бобовые, зонтичные, норичниковые, губоцветные, сложноцветные, злаковые и осоковые.

При определении видов *берез* основными диагностическими признаками являются: жизненная форма (дерево, кустарники), морфологические особенности плодов и чешуи женских сережек.

При определении *ив* важнейшими признаками служат: жизненная форма, морфологические особенности листьев (форма, консистенция, жилкование, характер опушения), количество тычинок, размер сережек.

У *капустных* диагностика основывается, главным образом, на морфологических особенностях плодов (соотношение длины и ширины стручка, его форма, характер опушения, способ открывания, внутреннее строение околоплодника). Большое значение также имеет характер опушения всего растения.

Систематика *бобовых* в значительной степени основывается на морфологии плодов и структуре листьев.

К числу важнейших диагностических признаков *зонтичных* относятся внешнее и внутреннее строение плода (вислоплодника), наличие или отсутствие общих и частных оберток, зонтиков.

*Норичниковые* и *губоцветные*, имеющие сходное строение цветков, хорошо отличаются по строению плода – коробочка у норичниковых и дробный плод (карцеруля) у губоцветных. Для определения родов и видов этих семейств широко используются характер опушения, особенности листьев, а у губоцветных – строение эфирно-масличных железок.

Основными систематическими признаками *сложноцветных* являются тип соцветия, типы цветков и их сочетания в корзинках, их окраска, строение оси соцветия («цветоложе»); количество и расположение листочков обертки, форма и придатки семян.

В семействе *осоковых* роды, имеющие обоеполые цветки, определяются без затруднений. Наиболее крупным и трудным для определения является род осока, виды которого имеют довольно однотипные раздельнополые цветки. Основными диагностическими признаками видов осоки служат: структура колосков, количество рылец; форма, жилкование и окраска листочков.

Абсолютное большинство *злаковых* имеют обоеполые цветки. Важнейшими диагностическими признаками родов и видов злаков служат: тип соцветия, количество цветков в колосках (многоцветковые, одноцветковые); количество и строение колосковых и цветковых чешуй, наличие ости, место и форма листового язычка, ширина и характер поверхности листа; строение подземных органов.

**ЛЮТИКОВЫЕ.** 45 родов, более 2000 видов. Травянистые растения, реже кустарники. Листья очередные, простые, рассеченные, энтомофильные. Плод многоорешек (калужница, купальница, горицвет, дельфиниум, прострел, лютик). Хозяйственное значение – содержит ядовитые вещества; в свежем виде ядовито для животных. Лекарственные, декоративные.

**ГРЕЧИШНЫЕ.** 40 родов, 900 видов. В России – 8 родов, около 200 видов. Травы, кустарники, в тропиках – деревья. Листья цельные с раструбом. Соцветия цимозные. Плод орешек (горец, гречиха). Пищевые, медоносные, декоративные.

**КАПУСТНЫЕ.** Более 350 родов, около 3000 видов. В России – 127 родов, 750 видов. Однолетние и многолетние травы и полукустарники с очередными и простыми листьями, голые или опушенные. Соцветия – кисть. Плод – стручок (гулявник, ярутка, капуста, брюква, репа, горчица, турнепс). Лекарственные, пищевые, кормовые.

**РОЗОЦВЕТНЫЕ.** Около 115 родов, более 3000 видов. Деревья, кустарники, многолетние и однолетние травы с очередными и простыми листьями. Цветки очень разнообразны, обычно 5-членные. Плод – коробочка, многолистовка, яблоко, костянка (таволга, яблоня, рябина, земляника, малина, лапчатка, шиповник, лабазник, кровохлебка, слива, вишня, черешня, черемуха, абрикос, персик, миндаль).

**ГУБЦВЕТНЫЕ.** 200 родов. Кустарники, травы. Стебли четырехгранные. Листья супротивные, мутовчатые; простые, редко сложные. Корень трубчатый (мята, шалфей, яснотка белая).

**БОБОВЫЕ.** Около 490 родов, более 12000 видов. Главным образом травы, но есть деревья, кустарники. Листья пальчато-перистосложные, очередные. Плод – боб (карагана, люцерна, клевер, солодка, горох, фасоль, соя, чечевица, термопсис). Пищевые, кормовые, лекарственные.

**ЗОНТИЧНЫЕ.** 300 родов, более 3000 видов. Многолетние, однолетние травы. Листья очередные, многократно-рассеченные, с влагалищем, во всех органах есть секреторные каналы. Цветки мелкие в сложных зонтиках. Плод – вислоплодник (дудник, дягиль, вёх, володушка, сныть, тмин, морковь, анис, кориандр, укроп).

**АСТРОВЫЕ.** Самое крупное и наиболее высокоорганизованное семейство двудольных. Около 100 родов, более 20000 видов. Это специализированные энтомофилы. Плод – семянка. Вместо крахмала образуется инулин. Высокоэффективное семенное размножение и вегетативное. Многолетние травы, кустарники. Листья очередные, реже супротивные или мутовчатые. Имеют млечники. Цветки мелкие. Соцветия – корзинка, головка (бодяк, астра, нивяник, ромашка, василек, полынь, одуванчик, осот, георгин).

**ЛИЛЕЙНЫЕ.** 290 родов, более 4900 видов. Многолетние травы с корневищами, луковицами и клубнелуковицами (деревья – вторичные). Листья стеблевые, прикорневые, цельные. Сосуды только в корнях. Плод – коробочка, ягода (чемерица, красоднев, лук, лилия, тюльпан, ландыш, купена).

**ЗЛАКОВЫЕ.** 700 родов, более 10000 видов. Классификация очень трудна (по строению общего соцветия, цветочных и колосковых чешуй, наличию остей и т.д.). Многолетние, реже однолетние травы и древовидные формы. Стебли сплошные в узлах и полые в междоузльях (соломина). Листья простые, линейные, сидячие, с параллельным жилкованием, на границе влагалища и листовой пластинки имеется язычок (лигула). Цветковая чешуя – чашечка. Цветковая плёночка (лодикула) – сросшиеся лепестки. Плод – зерновка (бамбуки, рис, сахарный тростник, просо, тимофеевка, ковыль, овес, мятлик, рожь, ячмень, кукуруза, пырей). Пищевые, кормовые, технические.

Систематический состав южно-таежной флоры Енисейского района Красноярского края характеризует ее как типичную бореальную. В районе практики зарегистрированы 907 видов сосудистых растений из 376 родов и

93 семейств. 46 видов встречаются только в нарушенных местообитаниях и являются заносными.

Высшие споровые представлены 25 видами из 14 родов и 10 семейств. Отмечены 7 видов голосеменных из 6 родов и 3 семейств. Покрытосеменные растения (729 видов, 335 родов из 78 семейств) составляют 95, 8 % всех сосудистых растений, из них на однодольные приходится 200 видов, 78 родов из 16 семейств, т.е. 26,3 %, а на двудольные 69,5 %.

Богатство видами семейств сложноцветные (78 видов), злаковые (69 видов), розоцветные (42 вида), лютиковые (41 вид), гвоздичные (33 вида), капустные (29 видов), зонтичные (21 вид), губоцветные (19 видов), орхидные (18 видов) и лилейные (18 видов) достигается за счет родового разнообразия. Богатство видами семейств осоковые (55 видов), бобовые (39 видов), ивовые (22 вида), гречишные (21 вид) объясняется наличием многовидных родов: осока, горошек, чина и клевер, ива, щавель, горец.

Видовое богатство родов осока, ива, горошек, чина, лютик, мятлик, вейник характеризует флору района практики как типичную лесную бореальную. Широкий диапазон экологических условий, с различными формами рельефа и континентальным климатом отразился в богатстве видами, с одной стороны, ксерофильных родов – полынь и лапчатка, а с другой – гигрофильных родов – ситник, рдест, хвощ.

## 2.2. Методика флористических исследований

Совокупность всех видов растений, населяющих определенную территорию, называется флорой. Флора физико-географических регионов является исторически сложившимся комплексом видов, флора административных районов выделяется искусственно с конкретными прикладными целями.

В задачи флористических исследований входят помимо выявления видового состава в целом, детальное изучение распространения каждого вида, условия его обитания, роли в сложении растительного покрова, определение хозяйственно ценных видов (пищевых, кормовых, технических, лекарственных), ядовитых, а также редких, сокращающих ареал и исчезающих видов.

Из двух основных методов флористических исследований – маршрутного метода и метода конкретных флор – в учебной практике используется маршрутный.

Преподавателем разрабатывается маршрут, при прохождении по которому возможно наиболее полное знакомство с видовым составом, что подразумевает посещение разнообразных экотопов, заселенных разнообразными растительными сообществами (луговыми, лесными, болотными и т.д.).

При маршрутных исследованиях проводится гербаризация растений (более подробно познакомиться с правилами можно в приложении). При сборе необходимо помнить об основных диагностических признаках

таксонов и стремиться собрать материал так, чтобы он был пригоден для точного определения вида (см. характеристику отделов и семейств).

Для закладки гербария используются специальные ботанические папки, из которых после экскурсии растения в сухих листах бумаги закладывают в металлические сетки для сушки.

После определения гербария составляют флористические списки. Целью таких списков является детальный учет распространения вида и исследования условий его обитания. Широко распространенные виды нет необходимости закладывать в гербарий из каждого местообитания, но учесть все местообитания необходимо. Если в разных местообитаниях вид изменяет свои признаки (внутривидовая изменчивость), образцы нужно закладывать в гербарий.

При флористических исследованиях всегда уделяется внимание выявлению хозяйственно ценных видов, их распространению и обилию. Практически ценные виды подразделяются по характеру их применения: пищевые, кормовые, лекарственные, технические и т.д.

Одной из важных задач флористических исследований служит выявление редких и исчезающих видов. Детально описываются условия их местообитания (растительное сообщество, рельеф, сопровождающие виды и т.д.). Выясняются причины, неблагоприятные для редких видов, вызывающие сокращения их распространения. Выявленные местонахождения редких видов наносят на схематическую физико-географическую карту района практики.

Флористические исследования не ограничиваются резко от геоботанических, направленных на разностороннее изучение естественного растительного покрова.

### *2.3. Методика геоботанических исследований*

Даже беглое знакомство с природой показывает, что виды растений в большинстве случаев произрастают не изолированно друг от друга, а совместно, образуя более или менее сомкнутые группировки. При этом по территории виды распространены неравномерно и не случайно, а в соответствии с их экологическими потребностями локализуются по определенным местообитаниям. В результате в каждом конкретном местообитании формируется группировка совместно произрастающих растений, которая характеризуется определенным видовым составом и строением. Такая группировка растений называется растительным сообществом, или фитоценозом.

По происхождению фитоценозы подразделяются на искусственные и естественные. Естественные фитоценозы – исторически сложившиеся группировки растений, сформировавшиеся в результате естественного расселения и распределения по местообитаниям различных видов. Примерами естественных фитоценозов выступают однородные участки естественного леса, дуга, болота и т.д.

Искусственные фитоценозы, называемые агрофитоценозами, созданы человеком и существуют обычно благодаря поддержке с его стороны. Примерами агрофитоценозов являются однородные участки посевов хлебных злаков, сада, огорода и т.д.

Фитоценозы можно классифицировать, то есть объединять по сходству каких-либо признаков в таксономические категории разных видов.

Основными единицами классификации фитоценозов считаются ассоциация, формация и тип растительности, из которых первая есть низший таксон, а последняя – высший. Ассоциация объединяет фитоценозы, сходные по видовому составу, количественным соотношением видов, структуре и условиям местообитания. Так, все однотипные фитоценозы соснового леса с напочвенным покровом из брусники и зеленых мхов, связанные с однородными подзолистыми песчаными почвами, относятся к одной ассоциации.

Наименование ассоциации дается по названиям преобладающих в ней растений каждого яруса. Сосняк черничник – сосновый лес с господством в травянистом ярусе черники. Для травянистых сообществ названия формируются по типу сложного прилагательного: мятликово-пырейная ассоциация. На последнее место ставится наиболее обильный или важный компонент ассоциации.

Формация объединяет ассоциации, в главном ярусе которых преобладает один вид. По этому виду дается название формации. Все ассоциации с господством в древостое сосны сибирской образуют формацию кедровника.

Формации объединяются в типы растительности по принадлежности господствующих в главном ярусе видов к одной и той же крупной жизненной форме типа: дерево, кустарник, многолетние травы. Выделяют следующие типы растительности: леса, луга, степи, кустарниковые сообщества и т.д. Весь круг вопросов, связанных с изучением разных сторон фитоценозов: их структура, классификация, распределение в пространстве и т.д., – решает одна из ботанических наук, получившая название геоботаники. Поэтому все исследования, направленные на изучение фитоценозов, называют геоботаническими исследованиями.

Методика геоботанических исследований включает обширный арсенал приемов, позволяющих получать разностороннюю информацию о фитоценозах. Однако при маршрутных исследованиях, с которыми студенты знакомятся на учебной полевой практике, приходится выполнять прежде всего следующие виды работ: составлять геоботанические описания, прокладывать геоботанический профиль и составлять карту растительности обследуемого района.

#### *2.4. Методика составления геоботанических описаний*

Под геоботаническим описанием понимают характеристику, составленную исследователем в полевых условиях тому или иному

конкретному фитоценозу. Конкретные фитоценозы нередко занимают более или менее крупные площади, и описать фитоценоз на всей этой площади не представляется возможности. Геоботанические описания составляют на ограниченных участках фитоценозов, на так называемых пробных площадках, которые закладывают либо в типичных местах фитоценозов, либо по маршруту через равные расстояния, но с обязательным выполнением следующего требования: пробная площадь должна быть однородной (или однотипной) на всем своем протяжении.

Для описания разных типов растительных сообществ применяют пробные площади разных размеров: от 4 – 100 м<sup>2</sup> в травянистых фитоценозах, 400 м<sup>2</sup> в кустарниковых и до 1000 – 2500 м<sup>2</sup> в лесных сообществах. Установлено, что пробная площадь дает вполне удовлетворительную характеристику всему фитоценозу, в пределах которого она закладывается. Форма пробной площади должна быть квадратной или прямоугольной. Для удобства работы пробная площадь «отбивается в пространстве»: стороны ее промеряют рулеткой или шагами, а по углам проставляют ветки или колышки.

При описании пробной площадки учитываются не только признаки самого фитоценоза, но и основные условия физико-географической среды, в которых формируется данный фитоценоз. Чтобы придать описанию определенную систематичность и последовательность и не пропускать какого-либо существенного признака, обычно пользуются заранее заготовленными бланками, куда заносится по определенным рубрикам вся необходимая информация. Применяют различные формы бланков в зависимости от того, какой тип растительности описывается и какая конкретная задача ставится при планировании геоботанических исследований. Однако при составлении геоботанического описания по бланку любой формы оно должно содержать приводимую далее информацию:

1. Номер описания.
2. Дата составления описания.
3. Фамилия автора описания.
4. Размер пробной площади и примерный размер описываемого фитоценоза.
5. Географическое положение пробной площади – область, район, направление и расстояние до ближайшего населенного пункта.
6. Геоморфологические условия, в которых сформировался описываемый фитоценоз. Указывается положение фитоценоза в макро– и мезорельефе. При этом к макрорельефу относятся крупные формы рельефа, определяющие общий облик большого участка земной поверхности: горные хребты, плоскогорья, низменности, крупные реки, долины и т.д. К мезорельефу относят формы, высота которых определяется метрами или десятками метров, а протяженность – сотнями метров или километрами (речные террасы, балки, отроги хребтов). К микрорельефу относят еще более мелкие формы высотой в несколько метров и протяженностью в несколько

десятков или сотен метров (песчаные бугры, пойменные гривы, гряды верховых болот). И, наконец, к нанорельефу относят самые мелкие формы рельефа, высота и протяженность которых измеряется дециметрами (муравейники, осоковые кочки, прикомлевые возвышенности в лесу и т.д.).

7. Условия увлажнения. Указывают тип увлажнения (атмосферное, грунтовое, натежное, смешанное), степень увлажнения (избыточное, нормальное, недостаточное) и характер проточности (застойная, затрудненно-проточная, проточная).

8. Почвенные условия. Закладывается и описывается почвенный разрез или по прикопке определяется почвенная разность, название ее записывается в бланк.

9. Окружение фитоценоза другими растительными сообществами, пожарищами, дорогами, застройками и т.д. (указывая, в каком направлении они располагаются от пробной площади).

10. Название ассоциации и фитоценоза, которое составляется по ранее указанным принципам.

11. Вертикальное строение надземной части фитоценоза. Основным элементом вертикальной структуры является ярус, под которым подразумевается более или менее четко отграниченный слой растительной массы, образованный растениями одной жизненной формы. Счет ярусов ведется сверху вниз: самый высокий ярус – первый, самый нижний – последний. В травянистых фитоценозах высота яруса определяется не высотой растения, а высотой расположения основной массы листьев. Виды, преобладающие в ярусе, являются доминантами. Для ярусов указывается высота, густота (плотность, равномерность горизонтального сложения, доминанты).

12. Видовой состав фитоценоза выявляется путем тщательного осмотра пробной площади и составления списка зафиксированных на ней видов. Список должен включить растения, находящиеся как в генеративном (цветущие, плодоносящие), так и в вегетативном состоянии (даже в виде всходов или угнетенном состоянии). Для облегчения работы списки видов составляются по ярусам, в пределах яруса выявление вида идет с наиболее обильных и хорошо заметных, постепенно переходя к менее заметным. Если встречается неизвестный вид, то закладывается гербарий с указанием в этикетке номера описания и номера растения по списку.

13. Количественное участие вида в сложении фитоценоза оценивается его обилием, весом или проективным покрытием. Самой простой и удобной является 5-балльная шкала проективного покрытия:

+ - вид представлен единичным экземпляром (покрытие < 1 %)

1 балл – от 1 до 5 % покрытия;

2 балла – от 6 до 15 % покрытия;

3 балла – от 16 до 25 % покрытия;

4 балла – от 26 до 50 % покрытия;

5 баллов – свыше 50 % покрытия.

14. Распределение растений по площади сообщества может быть равномерным (диффузным) или неравномерным, обозначается сокращенно начальными буквами:

- «О» – особь, представлена одним побегом;
- «ПЧ» – стебли растут пучком (кустом);
- «Д» – плотной дерновиной или подушкой;
- «Л» – рыхлой зарослью (латкой)
- «ПТ» – пятном;
- «К» – куртиной;
- «ГР» – группой.

15. Фенологическое состояние характеризуется фенофазой, в которой растение находится в момент описания:

- «-» – вегетация до цветения;
- «)» – бутонизация;
- «О» – полное цветение;
- «(» – отцветание;
- «+» – созревание плодов;
- «#» – зрелые плоды;
- «=>» – вегетация после осыпания плодов.

16. Влияние человека и животных: хозяйственное значение и использование, предварительные рекомендации по охране.

### 3. Экскурсии

#### 3.1. Экскурсии в лес

Лесами называются растительные сообщества, в которых основную формирующую роль играют древесные породы.

Различают хвойные и лиственные леса. Хвойные (микротермные) леса наибольшее распространение имеют в Сибири. Из лиственных – преобладают мелколиственные березовые и осиновые. Хвойные леса подразделяются на светлохвойные и темнохвойные.

Древостой светлохвойных лесов представлен сосной обыкновенной или лиственницей сибирской, иногда с примесью других древесных пород. Это светлые, обычно сухие леса, в травяном покрове которых значительное участие принимают растения, приспособленные к существованию при недостатке влаги (ксерофиты). Светлохвойные леса приурочены в основном к бедным песчаным и каменистым почвам. Лиственничные леса значительно дальше, чем сосновые, продвигаются к северу, лиственница хорошо приспосабливается к существованию на почвах с высоким уровнем вечной мерзлоты.

Темнохвойные леса образованы елью обыкновенной, пихтой сибирской и сосной сибирской (кедром). Древостой темнохвойных лесов отличается высокой сомкнутостью крон, хорошо развит подлесок из различных кустарников. Травяной ярус характеризуется распространением гигрофитов – тенелюбов (кислица обыкновенная, седмичник европейский, голокучник,

хвощ лесной). Обильно развит моховой покров. Почвы более богатые и влажные.

Лиственные леса подразделяются на широколиственные и мелколиственные. В Сибири распространены мелколиственные березовые (береза повислая и береза пушистая) или осиновые (тополь дрожащий) леса. Травяной покров в этих лесах более богатый и разнообразный. Почвы довольно богатые. Березовые и осиновые леса в большинстве случаев являются вторичными, развивающимися на месте сведенных вырубками или пожарами хвойных лесов. Часто встречаются смешанные хвойно-лиственные леса.

При изучении лесов используется метод пробных площадей (размером не менее 1000 м<sup>2</sup>). Описание травяного покрова леса можно проводить на площадках 100 м<sup>2</sup>. Структура леса имеет свою специфику – хорошо выраженную ярусность. Различают ярусы: 1) древостоя; 2) подлеска (кустарники); 3) травяной; 4) мохово-лишайниковый.

При характеристике древостоя подсчитывают, какое количество экземпляров каждой породы приходится на 10 деревьев, т.е. определяют процентное соотношение пород и составляют формулу леса, например, 5ЕЗК2П +Б. Это означает, что 50 % составляет ели, 30 % – кедр, 20 % – пихта и единично встречается береза. 10С – исключительно сосновый лес.

Далее определяют высоту деревьев. Самый простой – глазомерный способ. Отходят от дерева на расстояние, откуда виден весь ствол, и мысленно откладывают от основания по два метра. При небольшом навыке этот метод дает довольно хорошие результаты. Диаметр ствола измеряют на уровне груди (около 1,5 м). Окружность делят на 3,14 (или округляют до 3). Из нескольких промеров определяют средний. Возраст определяют подсчетом годичных колец на свежих пнях. Возобновление леса характеризуется количеством подроста. Также подсчитывается количество и измеряется сантиметровой лентой высота.

Для характеристики подлеска составляется список всех кустарников с указанием количества. Травяной ярус делят на подъярусы, по которым и составляется флористический список, обозначая обилие и фенофазу каждого вида.

Мохово-лишайниковый покров. Определяется глазомерно степень покрытия почвы мхами зелеными, сфагновыми, а также лишайниками.

Мхи закладывают для определения в гербарий, а лишайники можно складывать в коробочки. Если встречаются грибы, их также собирают в пакеты для определения.

### 3.2. Экскурсии на луг

К лугам относятся растительные сообщества, образованные в основном многолетними мезофильными, то есть приспособленными к средним условиям увлажнения, травами, растущими в течение всего вегетативного периода без летнего перерыва.

По характеру возникновения естественные луга делятся на первичные и вторичные, формирующиеся на вырубках, гарях или осушенных болотах. Они подразделяются на суходольные, занимающие повышенные участки, увлажняемые за счет атмосферных осадков, и низинные луга, приуроченные к понижениям рельефа и увлажняемые, кроме осадков, расположенными близко к поверхности грунтовыми водами. Пойменные луга формируются на заливаемых полыми водами днищах речных долин.

На пойменных лугах доминантными являются канареечник, осока изящная, мятлик болотный, на настоящих лугах доминируют пырей ползучий, полевица белая, лисохвост луговой. Суходольные луга представлены, главным образом, вторичными настоящими лугами. Травостой в них образуют пырей ползучий, мятлик луговой, овсяница луговая, ежа сборная, вейник тупокословый и многочисленные представители двудольных. На болотистых низинных лугах доминирует вейник лангсдорфа, щучка дернистая, осока дернистая. На низинных лугах образуются кочки.

При изучении лугов следует учитывать их особенности: состав и особенно структура подвержены сильным изменениям в течение одного вегетационного периода, поэтому их знакомство с ними приурочивают ко времени максимального развития травостоя (первая половина июля). Пробные площади не превышают 100 м<sup>2</sup> (от 10), так как сообщества образованы травянистыми некрупными видами. Ярусность определяется не абсолютной высотой растения, а высотой расположения основной массы листьев. В структуре лугов особенно характерна «мозаичность» (пятна), проявляющаяся на фоне нанорельефа. Свойственно наличие дернины.

Из бобовых, произрастающих на лугах, следует отметить клевер луговой, клевер ползучий, клевер пятилистный, люцерну серповидную, горошек мышиный.

Среди жизненных форм луговых растений преобладают многолетние травы: корневищные, рыхлокустовые, плотнокустовые, корнеотпрысковые, стержнекорневые, кистекорневые, луковичные и клубневые. При этом основные «строители» луговых сообществ – злаки и осоки – относятся к трем первым жизненным формам. Среди луговых растений в ряду с типичными автотрофами встречаются полупаразиты и симбиотрофы.

### *3.3. Экскурсии на болота*

Болотом называют избыточно увлажненный участок земной поверхности, который характеризуется следующими признаками: 1) бескислородностью почвенной влаги; 2) торфообразованием, т.е. отсутствием полной минерализации органических остатков; 3) особой болотной растительностью.

Различают следующие типы воды, питающие болота: атмосферная, поверхностно-сточная, почвенная, грунтовая. Первые два типа влаги насыщены кислородом, но он быстро тратится на дыхание животных, потребляется грибами и микроорганизмами при разрушении органики. Грунтовые воды и частично почвенные лишены кислорода или содержат его

в очень малых количествах, поэтому при выходе их на поверхность сразу же создаются подходящие для заболачивания условия. Похожая ситуация возникает, когда болотистые воды увлажняют соседнюю незаболоченную территорию.

Нередко на ранних стадиях развития болота его питают все типы вод. Болотная вода оказывается насыщенной минеральными солями, и растительный покров образуют растения, требовательные к богатому питанию. Это многие виды осок, зеленые мхи и многие травянистые (сабельник болотный). При дальнейшем нарастании торфяной толщи центральная часть болота выходит из-под влияния сначала грунтовых, а затем почвенных и поверхностно-сточных вод. Увлажнение осуществляется только атмосферной влагой, а среди растений остаются лишь растения-олиготрофы, среди которых господствуют сфагновые мхи. Анатомо-морфологическое строение этих мхов позволяет им удерживать в своем теле воды до 40 раз и более, чем их вес в сухом состоянии. Такая особенность мхов позволяет сфагновому болоту нарастать выше окружающих его берегов, и создаются благоприятные условия для разрастания болота вширь за счет растекания болотной воды по ровным участкам суходолов.

Таким образом, путь развития болотного массива определяется постепенным снижением минерализации болотной воды и увеличивающейся олиготрофностью болотной растительности. Низменные болота с богатым питанием и эвтрофной растительностью сменяются переходным болотом с мезотрофной растительностью, наконец наступает верховая стадия, и растительный покров становится олиготрофным.

Болотные растения отличаются рядом специфических особенностей анатомо-морфологического строения. В стебле и корневищах болотных трав сильно развиты воздушные полости. Несмотря на избыточное увлажнение почвы болотные растения испытывают недостаток доступной воды, поэтому развиты и ксероморфные признаки: мощные покровные ткани, часть с восковым налетом или маслянистыми железками, узкие, свернутые листья осок и злаков, мелкие чешуйчатые – у кустарников. У них вырабатываются особые формы роста: травянистые образуют кочки, деревья и кустарники развивают горизонтально распростертые корневые системы с досковидными корнями. Это позволяет поднять узлы кушения или корневые шейки деревьев выше уровня болотных вод. На приствольных повышениях накапливается перегной и создаются условия для поселения многих луговых и лесных растений. Поэтому лесные болота – согры – отличаются очень пестрым мозаичным покровом растительности: на приствольных возвышенностях одни наборы видов, на осоковых и моховых кочках – другие, а между ними, в понижениях – третьи. При нарастании торфа происходит погребение корневых систем растений, поэтому удерживаются виды, способные образовывать мутовки придаточных корней выше по стеблю, тогда как нижняя часть стебля постепенно отмирает (ивы, багульник, роснянки). Торфообразование на осоковых и древесных болотах идет слабее, соответственно, флора их богаче. Торф отличается плохой

теплопроводностью, поэтому на болотах образуется тепловой экран: они промерзают (до декабря) и оттаивают (до июля) значительно позднее.

На болотах южной тайги произрастают до 200 видов высших растений, однако список растений торфообразователей невелик. В первую очередь, это сфагновые мхи: на верховых болотах – сфагнум бурый, сфагнум магеланский, сфагнум узколистный, сфагнум большой, на переходных болотах – сфагнум обманчивый, сфагнум извилистый, сфагнум оттопыренный, на низменных – сфагнум тупой, сфагнум береговой. Всего произрастают более 30 видов сфагнов.

Осушение болот уменьшает запас тепла в грунте и приводит к понижению температуры зимой. Летом, наоборот, температура возрастает. Не будь сфагновых болот, граница вечной мерзлоты проходила бы значительно южнее Енисейска.

Гипновые болота широко распространены в южной тайге по долинам рек, на низших террасах и поймах. Обычны около 20 – 25 видов гипнов из разных родов класса зеленых мхов. Осоки выступают обязательным компонентом большинства болотных ценозов. Распространены осока вздутая, осока волосистоплодная, осока топяная, осока круглая. Кочкообразующими осоками являются осока дернистая, осока изящная, осока водная. Осоковая кочка представляет собой переплетение косо вверх направленных друг к другу коротких корневищ и придаточных корней. На них поселяются кустарники: таволга иволистная, ива пятитычинковая. Обычны на болоте пушицы, шейхцерия, очеретник, хвощ топяной и болотный, сабельник, белокрыльник, вахта, триостренник. На верховых болотах обязательно присутствуют багульник, подбел (болотный мирт), клюква, росянка, морошка. Из деревьев, как правило, низкорослые березки и сосны.

Для описания растительности болот требуется знание не только сосудистых растений, но также и мхов, которые гербаризируются и определяются только под микроскопом.

### *3.4. Экскурсии на водоем*

При прохождении полевой практики студенты имеют возможность знакомиться с растительным миром внутренних (континентальных) водоемов. При этом обращается внимание на знакомство с крупными водными растениями, макрофитами, представленными в основном цветковыми. Так как водная растительность имеет травянистый характер, то используются те же приемы и методы, что при изучении лугов. Выявляется флористический состав, определяются обилие (густота), его максимальная высота и расчленение на ярусы.

Вместе с тем используются особые приемы с учетом особенности местообитания: 1) не фиксируется в пространстве пробная площадь; 2) пробная площадь имеет чаще лентовидную форму; 3) сбор водных растений ведется особыми приспособлениями – зарослечерпалками, скребками и т.д.

При описании водного фитоценоза учитывают проточность и глубину водоема, характер дна, прозрачность воды, так как вода является высокоспецифичной средой обитания, что находит отражение в биологических, экологических и физиологических признаках водных растений. Вот некоторые из них: значительные увеличения поверхности тела в сравнении с его массой, развитие длинных и тонких листьев и стеблей, сильное расчленение листовых пластинок на нитевидные доли, образование воздухоносных полостей и больших межклетников. Механические ткани частично редуцируются и располагаются к центру осей, что позволяет сохранять гибкость. Поглощение воды всей поверхностью приводит к редукции корневой системы (сохраняется якорная функция) и проводящей системы. Хлорофиллоносные клетки располагаются в эпидермальном слое. Характерна разнолистность: подводные рассечены, надводные – цельные.

Водные растения делятся на погруженные полностью или частично. К первой группе относятся пузырчатка, рдесты, роголистник, уруть колосистая, элодея канадская. Прикреплены ко дну с плавающими листьями кубышка желтая, кувшинка белая и малая. Свободноплавающими являются водокрас, ряска малая, болотоцветник.

В прибрежно-водной зоне произрастают камыш озерный, тростник южный, стрелолист, рогоз, сусак зонтичный. Яркая закономерность расположения растений в водоеме – пояса, сменяющие друг друга от берега к центру водоема.

#### 4. Задания для самостоятельной работы

1. Рассмотреть и зарисовать корневую систему одного из видов хвоща или плауна, представителей однодольных и двудольных растений.
2. Собрать и описать коллекцию простых и сложных листьев.
3. Собрать гербарий листьев с разным видом жилкования.
4. Определить и описать жизненные формы древесных и полудревесных растений, встречающихся в районе практики.
5. Рассмотреть и загербаризировать трофофиллы и спорофиллы папоротников (на примере орляка и страусника).
6. Описать морфологические признаки встречающихся в районе практики хвойных. Составить дихотомический ключ для их определения.
7. Собрать и описать разные типы энтомофильных и анемофильных цветков.
8. Оформить коллекцию разных типов цветков.
9. Собрать коллекцию простых и сложных соцветий. Зарисовать их строение в виде схем.
10. Собрать коллекцию зоохорных и анемохорных плодов.
11. Собрать и описать коллекцию семян. Зарисовать, соблюдая масштаб.

## 5. Требования к зачету

Полевая практика складывается из работ, выполняемых под руководством преподавателя, и работ, выполняемых студентами самостоятельно. При приеме зачета преподавателем контролируется качество выполнения комплекса работ, знания и навыки студентов, полученные в результате их выполнения. При сдаче зачета необходимо предъявлять *индивидуально*:

- 1) дневник всех проведенных экскурсий;
- 2) тетрадь, в которую записывались самостоятельно определенные виды с характеристикой основных диагностических признаков, сопровождаемые оригинальными рисунками. В конце тетради должен быть список определенных растений (по системе А.Л. Тахтаджяна), список редких видов растений, списки хозяйственно ценных видов в районе практики;
- 3) краткий физико-географический очерк района практики с использованием собственных материалов для характеристики флоры и растительности;

Представить *от группы 3-5 человек*:

- 1) гербарий (систематизированный и правильно этикетированный);
- 2) выполненное самостоятельное задание.

При индивидуальном опросе студентов проверяют знания основных семейств, структуры типичных фитоценозов, редких видов и методик изучения растительного покрова.

## 6. Список литературы

1. Афанасьева Т.В., Василенко В.И. и др. Почвы СССР. – М.: Мысль, 1979.
2. Браун В. Настольная книга любителей природы. – Л.: Гидрометеиздат, 1985.
3. Вайсберг Дж. Погода на Земле. Метеорология. – Л.: Гирометеиздат, 1980.
4. Вахромиева М.Г., Павлов В.Н. Растения Красной книги СССР. – М.: Педагогика, 1990.
5. Гуленкова М.А., Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. – М.: Просвещение, 1986.
6. Кощеев А.К., Кощеев А.А. Дикорастущие съедобные растения. Изд. 2. – М.: Колос, 1994.
7. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений. Изд. 2. – М.: Просвещение, 1991.
8. Филоненко-Алексеева А.Л., Нехлюдова А.С., Севастьянов В.И. Полевая практика по природоведению: Экскурсии в природу: Учеб. пособие. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000.

## Приложения

## Приложение 1

Список редких и исчезающих видов растений окрестностей  
г. Лесосибирска

А. Список редких и исчезающих видов флоры СССР (1981) и нуждающихся в государственной охране

<i>Cypripedium calceolus</i> L.	Башиначок обыкновенный
<i>Cypripedium quttatum</i> Sw.	Башиначок пятнистый
<i>Cypripedium macranthon</i> Sw.	Башиначок крупноцветковый
<i>Epipogium aphyllum</i> Sw.	Надбровник безлистный
<i>Lillium pilosiusculum</i> (Freyn) Mischz.,	Лилия кудрявая, саранка
<i>Lillium pensylvanicum</i> Ker-Gawl	Лилия даурская
<i>Paeonia anomala</i> L.	Пион уклоняющийся, Марьин корень
<i>Erythronium sibiricum</i> Krylov	Кандык сибирский

Б. Входят в региональную сводку Красноярского края редких и исчезающих растений Сибири (1980)

<i>Adonis appenina</i> L.	Стародубка обыкновенная
<i>Anemonoides altaica</i> Holub	Ветреница алтайская
<i>Anemonoides jennisseensis</i> Krylov	Ветреница енисейская
<i>Trollius asiaticus</i> L.	Купальница азиатская, жарки
<i>Corydalis bracteata</i> Pers.	Хохлатка крупноприцветковая
<i>Radus avium</i> Miller.	Черемуха обыкновенная
<i>Orchis militaris</i> L.	Ятрышник шлемоносный
<i>Viburnum opulus</i> L.	Калина обыкновенная
<i>Iris ruthenica</i> Ker-Gawl.	Касатик, ирис русский

В. Подлежат местной охране как сокращающие ареал

<i>Qagea granulosa</i> Turcz	Гусиный лук
<i>Нemeroca llis minor</i> L.C.U.	Красоднев малый
<i>Dactylorhiza mejeri</i> Aver.	Пальчатокоренник мейера
<i>Daphne mezereum</i> L.	Волчье лыко обыкновенное
<i>Hypericum ascyron</i> L.	Зверобой большой
<i>Dianthus deltoides</i> L.	Гвоздика травянка
<i>Dianthus superbus</i> L.	Гвоздика пушистая
<i>Sedum hybridum</i> L.	Очиток гибридный
<i>Medicago lupulina</i> L.	Люцерна хмелевидная
<i>Viola uniflora</i> L.	Фиалка одноцветковая
<i>Primula macrocalyx</i> Bunge	Первоцвет крупночашечковый
<i>Verbascum nigrum</i> L.	Коровяк черный
<i>Patrinia rupestris</i> Duf	Патриния пушистая
<i>Campanula rotundifolia</i> L	Колокольчик круглолистный

*Правила гербаризации растений*

Гербарий – коллекция правильно собранных и высушенных растений. Гербарные образцы необходимы для изучения морфологических особенностей растений, экологии и географии видов, для точного установления таксономической принадлежности растений. Для сбора гербария необходимо определенное оборудование: гербарная папка (размер 47x35 см) с широкими клапанами со всех трех сторон; гербарная бумага – двойные листы гигроскопической бумаги, которые закладываются в папку; копалка – инструмент для выкапывания растений (узкая из прочного металла острая лопаточка с прочной деревянной ручкой или небольшое кайло). Кроме оборудования необходимо иметь с собой пачку небольших листочков бумаги для составления черновых этикеток, карандаш и записную книжку.

Поскольку точное определение таксономической принадлежности растения невозможно или крайне затруднительно, если отсутствуют его генеративные органы, то гербаризовать цветковые растения нужно в фазу цветения или плодоношения (лучше с цветками и плодами), споровые растения – со спороносными органами, голосеменные – с шишками (главным образом, женскими).

Травянистые растения для гербаризации выкапывают с подземными органами (корневище, корни). Если растения мелкие, в лист закладывают несколько экземпляров, более крупные – по одному. Высокие растения (например, борщевик рассеченнолистный, борец высокий) разрезают на части (верхняя часть генеративного побега, средняя часть с типичными листьями, нижняя часть побега с подземными органами) и закладывают в несколько листов.

Деревья и кустарники гербаризируют в виде веточек с генеративными органами и хорошо развитыми листьями. Каждый гербарный образец тщательно раскладывают на листе, по возможности следует избегать наложения одних частей на другие. В каждый гербарный лист должна быть вложена черновая этикетка, на которой как можно точнее указан географический пункт сбора (например, «в 2-3 км к югу от ст. Абалаково») и местообитания собранного материала (например, «по опушке соснового леса»). Далее указывается дата сбора и кем собран. На этикетке ставят порядковый номер. Если гербарные образцы не этикетированы сразу же при сборе гербария, они теряют научную ценность.

В записную книжку записывают номер этикетки и признаки растения: окраска венчика у живых цветков (при сушке она часто существенно изменяется), окраска листьев, цвет коры у древесных растений и др. Отмечается также частота встречаемости и местообитания образца.

Если растение редкое, занесено в «Красную книгу», выкапывать его для гербаризации недопустимо. Необходимо только описать как можно точнее морфологические признаки этого растения (форма листьев, окраска и строение цветка, плода), зарисовать их, сфотографировать. Кроме того,

записать географический пункт и местообитание растения, указать, растет оно единичными экземплярами или группами. Собранный гербарий обязательно в тот же день должен быть заложен в прессы для сушки.

Для этой цели гербарные листы вынимают из папки и, не перекладывая в другую бумагу, помещают в пресс (сетку), прокладывая каждый лист «матрасиком» из нескольких листов гигроскопической бумаги. Только водные или очень влажные растения перекладывают в другую бумагу.

Если собранные растения имеют крупные мясистые цветки или цветки с многочисленными долями околоцветника либо сочные плоды (например, земляника, брусника), перед заложением в пресс между долями околоцветника или на сочные плоды накладывается пластинка сухой ваты или кусочки гигроскопической бумаги. Так же обрабатывают плохо высыхающие, теряющие окраску цветки орхидных, аконита, дельфиниума. Прессы плотно затягивают с помощью специального приспособления или тонкой веревки и ставят на ребро в сухом, хорошо проветриваемом помещении (можно на окно). Каждый день необходимо гербарий доставать из прессы, вынимать сырые «матрасики», развешивать их на просушку, а листы с гербарием перекладывать другими сухими «матрасиками». Через несколько дней сушку можно продолжить без «матрасиков».

Достаточно ли высохли растения, можно проверить, осторожно приподнимая растение из гербарного листа. Если части его не поникают и гербарные образцы имеют приятный запах сухого сена, сушку прекращать можно. Тогда сухой гербарий нужно правильно упаковать. Для этой цели гербарные листы укладывают так, чтобы поверхность пачки была горизонтальной (для этого можно чередовать листы, в которых растения положены вниз корневой системой, и листы, в которых растения положены вверх корневой системой). В пачку складывают 30 – 35 гербарных листов. Пачки упаковывают в 4 гербарных листа так, что растения надежно закрыты с боков, сверху и снизу, и перевязывают шпагатом. В таком виде гербарий хранится до конца практики и транспортируется по ее окончании.

### Приложение 3

#### *Правила пользования дихотомическими ключами*

Во время полевой практики необходимо иметь определитель сосудистых растений, составленный для данной территории. Определители составляют по дихотомическому принципу в нисходящем порядке таксонов. Отдел цветковых растений включает два класса – двудольные и однодольные растения, которые отличаются по комплексу признаков.

#### *Морфологические отличия двудольных и однодольных растений*

1. Для двудольных растений характерна аллоризия – корневая система их состоит из главного корня, боковых и придаточных корней (стержневая корневая система). Однодольным растениям свойственна вторичная гоморизия – зародышевый корешок у них не развивается в главный корень.

Из нижней части стебля вырастают придаточные корни (мочковатая корневая система).

2. У двудольных растений листья очень разнообразны – встречаются простые, цельные, лопастные, раздельные, рассеченные и сложные листья с пальчатым или перисто-сетчатым жилкованием. У однодольных растений листья простые, цельные с дугонервным или параллельным жилкованием.

3. У двудольных растений встречаются цветки, состоящие из большого и неопределенного количества плодolistиков, тычинок и долей околоцветника, пятичленные и четырехчленные цветки. Наиболее обычны пятичленные цветки с двойным околоцветником, состоящим из венчика и чашечки. Для однодольных растений характерны трехчленные, пяти- или трехкруговые цветки с околоцветником однорядным или двурядным, но не дифференцированным на чашечку и венчик. У высокоспециализированных энтомофильных цветков как двудольных, так и однодольных растений уменьшается количество тычинок и плодolistиков, у ветроопыляемых, кроме того, редуцируется околоцветник.

4. Двудольные растения представлены деревьями, кустарниками и травами, однодольные в основном, а в Сибири – исключительно травами. Зная эти признаки, легко установить принадлежность растения к двудольным или однодольным без применения ключа. Определители содержат ключи для определения семейств, родов и видов. Первоначально определяют семейство, затем род и вид, к которому относятся собранные образцы.

Ключ для определения таксонов представляет собой последовательно расположенные тезы и антитезы. Для определения внимательно прочитывается теза, в которой приводятся характерные для определенной группы семейств или одного семейства признаки. Если эти признаки соответствуют определяемому растению, нужно переходить к той тезе, к которой отсылает проставленный номер. Если признаки определяемого растения не соответствуют тезе, тогда следует дальше вести определение по той тезе, к которой отсылает альтернативная антитеза.

После определения семейства определяется род. Например, если определили, что собранное растение относится к семейству лютиковых (*Ranunculaceae*) и к роду лютик (*Ranunculus*), нужно еще выяснить вид этого лютика. Для примера приводим несколько тез и антитез из ключа для определения видов *Ranunculus*.

1. Прикорневые листья длинночерешковые с округло-почковидной цельной или надрезанной на 3-5 неглубоких лопастей пластинкой. Стеблевые листья сидячие, рассеченные на линейно-ланцетовидные, цельнокрайные или неглубокозубчатые доли. Л. золотистый (*R. auricomus* L.). Прикорневые листья рассеченные, не отличаются от стеблевых.

2. Листья раздельные (надрезаны до основания пластинки), доли их широкие, ромбические, нерассеченные. Л. близкий (*R. propinquus* C.A. Mey). Листья, рассеченные на три яйцевидно-ланцетовидные доли, которые рассечены на узкие дольки.

3. Цветоложе голое. Цветоножки гладкие. Стебель прижатоволосистый Л. едкий (*R. acris* L.).

4. Цветоложе волосистое. Цветоножки бороздчатые. Стебель рассечено-отстояще-волосистый или голый Л. многоцветковый (*R. polyanthemos* L.).

#### *Правила составления оригинального диагноза вида*

Для изучения внутривидовой изменчивости видов очень важно сопоставление гербарных образцов и составленных по ним оригинальных описаний из разных частей ареала (площади распространения) вида и разных экологических условий. Для составления диагноза пользуются особями, находящимися в фазе цветения и плодоношения. Составление описания начинают с установления жизненной формы растения: дерево, кустарник, кустарничек, полукустарник, травянистое многолетнее или однолетнее растение. Если это дерево или кустарник, то описываются только наземные органы: высота, строение и размеры листьев, окраска и другие признаки корки, у кустарников – диаметр стволиков.

Описание травянистых растений начинают с подземных органов: тип корневой системы, наличие корневища, луковиц, клубней, размеры этих органов. Далее переходят к описанию надземных вегетативных органов. Обращают внимание на стебель – развит или почти не развит. У стержнекорневых растений выступает на поверхность каудекс, он может быть малоразветвленным или сильноразветвленным, ветви его – короткими или удлиненными. Описываются форма, размеры, характер опушения листьев. У видов с удлиненным стеблем часто имеются прикорневые листья, необходимо также характеризовать их, поскольку они обычно отличаются от стеблевых. Обратить внимание на наличие прилистников, их форму, цвет и т.п.

После описания вегетативных органов следует подробно описать цветок и плод: актиноморфный или зигоморфный цветок, с верхней или нижней завязью, простым или двойным околоцветником, из какого количества членов состоит околоцветник, раздельнолепестный венчик или спайнолепестный, раздельнолистная или спайнолистная чашечка, размер и цвет венчика. Если лепестки различаются между собой (например, у бобовых, орхидных), описать их форму, размеры. Если венчик спайный, отметить соотношение трубки и отгиба. Указать количество тычинок, их расположение, свободные они или сросшиеся. Отметить тип гинецея, из какого количества плодолистиков он состоит. Необходимо отметить следующее: одиночные цветки или собраны в соцветие, тип соцветия, есть ли прицветники или обертки, сидячие цветки или на цветоножках, есть ли прицветники. Далее описывается плод – к какому типу он относится и какой разновидностью представлен (например, из апокарпиев может быть многоорешек, боб и др., из паракарпиев – паракарпная коробочка, семянка и др.), размеры плода, признаки экзокарпия (бороздчатость, волосистость и

др.). Описание заканчивается указанием местонахождения образцов (географический пункт и местообитания), где они были собраны.

#### Примеры описания вида

*Potentilla chrysantha* Trev. – лапчатка золотисто-цветковая. Многолетнее растение. Корень стержневой, переходящий в разветвленный каудекс. Стебли тонкие, 20 – 40 см длиной, приподнимающиеся, малооблиственные, в верхней половине дихотомически разветвленные, опушенные короткими и длинными волосками, иногда, кроме того, железистыми. Прикорневые и нижние стеблевые листья длинночерешковые, лопастные, пятерные, верхние тройчатые, короткочерешковые или почти сидячие, зеленые. Прилистники у прикорневых листьев пленчатые с ланцетными острыми ушками, у стеблевых без них, зеленые, отстояще-волосистые. Цветки 15 – 20 мм в диаметре, на тонких длинных цветоножках, собраны в щитковидно-метельчатое соцветие. Чашечка пятичленная, двурядная, наружные доли ее немного короче и в 3 – 4 раза уже внутренних. Лепестки в числе 5, ярко-желтые, обратносердцевидные, вдвое длиннее чашечки. Плоды – многоорешки, орешки около 1,5 мм длиной с тонкими выдающимися морщинками.

## Содержание

1. Программа полевой практики.....	3
2. Краткая характеристика растительного покрова.....	5
2.1. Краткий обзор отделов высших растений и ведущих семейств.....	5
2.2. Методика флористических исследований.....	13
2.3. Методика геоботанических исследований.....	14
2.4. Методика составления геоботанических описаний.....	16
3. Экскурсии.....	18
3.1. Экскурсии в лес.....	18
3.2. Экскурсии на луг.....	20
3.3. Экскурсии на болото.....	21
3.4. Экскурсии на водоем.....	22
4. Задания для самостоятельной работы.....	23
5. Требования к зачету.....	24
6. Список литературы.....	24
Приложения.....	25

Учебное издание

Составитель: .Ольга Александровна Ефиц

Редактор И.А. Вейсиг

Подписано в печать 2.05.2012.г.

Формат 60\*84 1/16

Усл.-печ. л. 1,8

Тираж 100 экз.

Печать плоская

Бумага офсетная

Заказ

Редакционно-издательский отдел

Библиотечно-издательского комплекса

Сибирского федерального университета

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79

Тел/ факс (391)206-21-49, e-mail [rio@lan.krasu.ru](mailto:rio@lan.krasu.ru)

Отпечатано:

Типография «ЛИТЕРА-принт»,

Красноярск, тел. 295-03-40