
Летние школьные практики
по ботанике

Методическое пособие

Летние школьные практики по ботанике

Методическое пособие

Составитель — канд. биол. наук А. Б. Шипунов
Под ред. канд. биол. наук П. Ю. Жмылева



1998, МЦНМО

Летние школьные практики по ботанике

Методическое пособие

Составитель — канд. биол. наук А.Б. Шипунов
Под ред. канд. биол. наук П.Ю. Жмылева

Летние школьные практики по биологии. Методическое пособие. — Сост. А. Б. Шипунов. Под ред. П. Ю. Жмылева. — М.: МЦНМО, 1998. — 198 с.

Методическое пособие создано на основе опыта проведения выездных практик по ботанике со школьниками специализированных биоклассов в Тверской области. Содержит оригинальные ключи для определения семейств и водных растений по вегетативным признакам, описание техники сбора и оформления гербария, рекомендации по проведению экскурсий.

Пособие предназначено для школьников старших классов и учителей. Может быть использовано студентами младших курсов и всеми интересующимися биологией.

ISBN 5-900916-24-3

© А. Б. Шипунов, 1998
© Московская гимназия
на Юго-Западе (№1543), 1998

*Издание осуществлено при поддержке
Института Устойчивых Сообществ
и Агентства Международного Развития США*



Составитель *Алексей Борисович Шипунов*
ЛЕТНИЕ ШКОЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ ПО БИОЛОГИИ
Методическое пособие

Издательство Московского Центра
непрерывного математического образования

Лицензия ЛР №071150 от 11.04.95 г.
Подписано в печать 21.06.98 г. Формат 84 × 108/32. Печ.л. 6.2
Печать офсетная. Тираж 500 экз. Заказ №

Московская гимназия на Юго-Западе (№1543)
117571, Москва, ул. 26 Бакинских комиссаров, д. 3,
корп. 5
Тел. 433-76-29. Факс. 434-26-44. E-mail:
bio@s43.msk.su

Московский Центр
непрерывного математического образования
121002, Москва, Б. Власьевский пер., д. 11. Тел.
241-05-00

Оглавление

Введение	7
Глава 1. Ключ для определения семейств	10
1.1. Формулы цветка	13
1.1.1. Объяснение обозначений в формулах цветка	13
1.1.2. Примеры расшифровки некоторых сложных формул	15
1.2. Ключи для определения семейств	16
1.2.1. Группы 1–7	17
1.2.2. Групповой ключ	19
1.2.3. Группы 8–10	19
1.2.4. Группа 11	28
1.3. Приложения	41
1.3.1. Ключ для определения порядков . .	41
1.3.2. Приложение. Система цветковых (класс Angiospermae)	51
1.3.3. Приложение. Диаграммы цветка .	56
Глава 2. Гербарий	71
2.1. Техника сбора и оформления гербария . .	72
2.1.1. Как собирать растения в природе .	72
2.1.2. По приходе на базу	78
2.1.3. Сушка	80
2.1.4. Эtiquетировка	83
2.1.5. Монтировка	85
2.1.6. Хранение	86

2.2. Частные рекомендации	87
2.3. Рекомендуемая литература	89
Глава 3. Флора пресных водоемов	90
3.1. Определитель водных макрофитов по вегетативным признакам	90
3.2. Пресноводные макрофиты оз. Молдино — иллюстрации	104
3.3. Рдесты	146
Глава 4. Методические рекомендации	157
4.1. Основные черты верхового болота	157
4.1.1. Как вести себя на верховом болоте	160
4.1.2. Растения верхового болота	161
4.2. Ивы	169
4.2.1. Подрод <i>Salix</i> — Ива	169
4.2.2. Подрод <i>Chamaetia</i> — Хамеция	170
4.2.3. Подрод <i>Vetrix</i> — Ветрикс	170
4.3. Осоки	173
4.3.1. Подрод <i>Primocarex</i> — Первоосока	174
4.3.2. Подрод <i>Carex</i> — Осока	174
4.3.3. Подрод <i>Viginea</i> — Вигнея	180
4.3.4. Ключ для определения осок	183
4.4. Фиалки	188
4.4.1. Подрод <i>Viola</i> — Настоящие фиалки	189
4.4.2. Подрод <i>Melanium</i> — Меланиум	193
4.5. Определение стадий рекреационной дигрессии	194
4.5.1. Воздействие массового туризма на фитоценозы	195
4.5.2. Методы работы	197
4.5.3. Рекомендуемая литература	201
4.6. Объяснение терминов	202

Введение

Общепринятое расписание школьных занятий — с сентября по май — практически не оставляет места для знакомства с растениями и животными в естественной среде обитания. Восполнить этот недостаток призваны летние биологические практики, и, в частности, практика по ботанике. Такие практики уже много лет проводит гимназия на Юго-Западе (№ 1543) для учеников специализированных биологических классов. Основной базой для них является биологическая станция на озере Молдино (Удомельский район Тверской области).

По мере развития ботанических практик у преподавателей гимназии возникала потребность в создании практических руководств, которые смогли бы оказать помощь в определении «сложных» групп растений, в проведении самостоятельных работ и т.п. Сначала эти пособия были довольно разрозненными, но в конце концов «выкристаллизовалось» некое ядро, вокруг которого и строится предлагаемый сборник.

В этот сборник входят несколько различных типов статей. Во-первых, это определительные ключи, занимающие около $\frac{2}{3}$ текста. Практически все они составлены на материале молдинских практик, то есть являются вполне оригинальными. Это определитель семейств растений Средней России, определитель водных растений по вегетативным признакам, и определители осок и рдестов (последний — по вегетативным признакам). Во-вторых, это описания видов сложных для определения групп — ив, осок и фиалок. В-третьих, это руководства для составления гербария и для определения стадий

рекреационной дигрессии, которые могут быть использованы как материалы для самостоятельных работ учащихся. И в-четвертых, это материалы для проведения экскурсии в наиболее интересный, на наш взгляд, в районе практик тип сообществ — верховое (олиготрофное) болото. Все материалы (если это не указано особо) относятся к флоре Средней России. В конце пособия приведено объяснение наиболее сложных терминов.

Автором большей части данного пособия является А.Б. Шипунов, но многие части почти полностью или частично написаны другими лицами. В последнем случае в начале раздела (подраздела) обязательно указываются все авторы. Кроме того, для написания пособия привлекалась как различная специальная литература (мы не сочли необходимым приводить ее, поскольку большая часть этих источников доступна только специалистам), так и материалы других летних практик по ботанике (например, летних практик кафедры высших растений МГУ им. М.В. Ломоносова).

Единственное правильное название любого растения — это название на латинском языке. Однако мы решили, где это возможно, воздержаться от употребления латинских названий, поскольку это перегружает пособие и делает его менее доступным для школьников. Латинские названия оставлены во всех ключах, кроме ключа для определения семейств и порядков (но и в этом случае латинские названия имеются в Приложении к семейственному ключу); а также в описаниях видов ив, осок и фиалок. Во всем тексте латинские названия родов и видов выделены курсивом. Правильность названий проверена по сводке Черепанова (С.К. Черепанов. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб, 1995). Стоит сказать, однако, что мы далеко не всегда придерживались принятых в этом издании трактовок объема родов и в особенности семейств.

Создание настоящей публикации стало возможным благодаря поддержке, предоставленной на основании Соглашения о сотрудничестве между Институтом Устойчивых Сообществ из Монтпилиер (штат Вермонт, США) и Агентства Международного Развития США. Выраженные здесь мнения, а также мнения авторов не обязательно совпадают с мнениями Института Устойчивых Сообществ и Агентства Международного Развития США. Кроме того, упоминание торговых марок либо коммерческих продуктов не означает одобрение либо рекомендацию использования упомянутой продукции.

Глава 1

Ключ для определения семейств

Опыт проведения летних практик по ботанике показывает, что *для большинства школьников одной из наиболее существенных трудностей в определении растений является определение до семейства*. Причин этому несколько — незнание морфологического материала (строение цветка, плода и т.д.), большое разнообразие семейств (не менее 110 в Московском регионе) при малом количестве родов в большинстве из них (это сильно затрудняет «узнавание» семейства растения в природе), и, наконец, громоздкость определительных ключей для семейств в большинстве сколько-нибудь серьезных определителей. Действительно, в последнем, 9-ом издании определителя П.Ф. Маевского (Флора средней полосы Европейской части СССР, Л., 1964) семейственный ключ включает 205 очень объемных ступеней на 38 страницах текста, тогда как в аналогичном по целям определителе насекомых Н.Н. Плавильщикова (Определитель насекомых, М., 1950) ключ по отрядам состоит из 78 ступеней и занимает 5 страниц текста. Ситуация не изменилась и в настоящее время. В «Определителе растений Мещеры» (М., 1987) ключ по семействам содержит 283 ступени и занимает 17 страниц (причем легко узнаваемое и широко распространенное семейство Зонтичные находится на 166 ступени), а в «Определителе сосудистых

растений центра Европейской России» (М., 1991) аналогичный ключ содержит 225 ступеней на 48 страницах текста. Неудивительно поэтому, что начинающие буквально часами просиживают именно за определением семейства, а те, кто более или менее опытен, просто пропускают семейственный ключ, надеясь на свою интуицию в определении семейства.

Следует максимально облегчить определение растений по семейственному ключу. Сделать это, на наш взгляд, можно двумя способами. Первый способ — это определять растения до более крупных таксономических групп, скажем, до порядков. Такая практика принята во всех зоологических определителях. Однако систематика цветковых растений до сих пор не располагает устойчивой системой порядков, тогда как семейства уже давно установились. В тех же случаях, когда имеются разработанные системы цветковых, количество порядков в них приближается к 150, и, таким образом, определение до порядков почти не экономит сил, затрачиваемых на определение. В предлагаемом ключе использован для определения другой способ.

Этот второй способ — сокращение ступеней, создание искусственных «групп», до которых вначале идет определение, и придание ключу элементов политомического определения. Все растения в нашем ключе разбиты на 11 групп, а 11-я — еще на 11 подгрупп (11А–11Л). Важно, что группы 1–7 состоят из наиболее узнаваемых и широко распространенных семейств. Таким образом, определяя, например, злаки, школьник уже через 2 ступени читает название семейства; а наиболее широко распространенное семейство Сложноцветные находится на 1-ой ступени. Для определения растений из 11-ой (наибольшей) группы используются политомические (то есть разделенные не на 2, а на большее количество

частей) ступени. Для того, чтобы определить подгруппу, нужно просто просуммировать баллы, отвечающие определенным признакам цветка.

Выгоды подобного ключа поможет понять простое сравнение. Например, для определения зонтичных «по Маевскому» требуется прочитать 20 утверждений, а по нашему ключу — 7. Для определения семейства широко распространенного весеннего растения Хохлатки (сем. **Маковые**) в Маевском 24, у нас — 15 утверждений, Кислицы (сем. **Кисличные**) соответственно 32 и 21 и так далее.

Все ступени построены стандартно: вначале следует короткое указание на наиболее важные признаки, а затем приводится формула цветка (расшифровка обозначений приведена ниже) и название типа плода. Ни формула, ни тип плода не обязательны для определения, но могут существенно облегчить определение в сложных случаях. Кроме того, могут пригодиться диаграммы цветка растений разных семейств, приведенные в конце главы. Морфологические детали в описаниях сведены к минимуму (объяснение наиболее сложных терминов приведено в конце пособия).

В определитель включены только те семейства, представители которых растут дико или широко культивируются на территории Московского региона Средней России — Московской, Калужской, Смоленской, Тверской, Ярославской, Владимирской, Рязанской, Тульской и Ивановской областей.

Во многих случаях автор следовал своей собственной точке зрения на вопрос об объеме семейств. Эти трактовки являются частью оригинальной системы цветковых растений, которая приведена в Приложении к ключу.

1.1. Формулы цветка

Для определения семейств в большинстве случаев формулы цветка не нужны, однако в некоторых сложных ситуациях знание строения цветка может существенно помочь определению. При первом чтении этот раздел можно пропустить. Соответствие между цветком и его формулой и диаграммой показано на рис. 1.1.

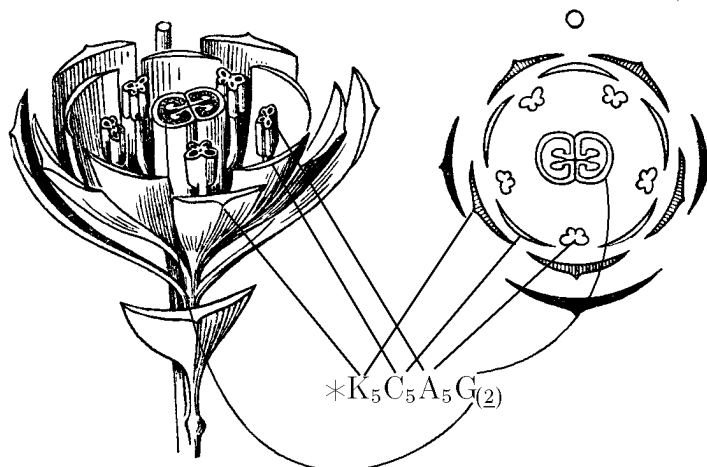


Рис. 1.1. Объяснение обозначений в формуле и на диаграмме цветка.

1.1.1. Объяснение обозначений в формулах цветка

- * — цветок актиноморфный (правильный)
- ↑ — цветок зигоморфный (неправильный)

- ζ — цветок асимметричный, то есть не имеющий ни одной плоскости симметрии. Иногда (для мелких, сильно упрощенных цветков) показатели симметрии теряют смысл и поэтому не приводятся в формуле.
- σ — мужской цветок (не имеющий развитого пестика)
- ρ — женский цветок (не имеющий развитых тычинок)
- $\sigma\rho$ — обоеполый цветок
- К — чашечка
- Н — подчашие (у Мальвовых, Розоцветных)
- Е — внешняя чашечка (у Ворсянковых)
- С — венчик
- S — стаминодии (лепестковидные тычинки)
- P — простой околоцветник (то есть околоцветник, который нельзя разделить на чашечку и венчик)
- А — андроцей (совокупность тычинок)
- G — гинецей (совокупность пестиков и/или плодолистиков)
- $G_{(2)}$ — нижняя завязь (из двух плодолистиков) — околоцветник и тычинки прикреплены к верхушке пестика
- $G_{(5)}$ — верхняя завязь (из пяти плодолистиков) — околоцветник и тычинки прикреплены к основанию пестика
- $G_{-(3)}$ — полунижняя завязь (из трех плодолистиков) — околоцветник и тычинки прикреплены посередине пестика
- \vee — «или»

- — вариации количества частей, например, K_{3-8} : «от 3 до 8 чашелистиков»
- () — срастание частей
- + — расположение частей в несколько кругов (мутовок)
- × — расщепление на части, а иногда (например, $A_{\infty \times 5}$) — срастание многочисленных частей в несколько пучков
- ,
- ∞ — неопределенное количество (не «бесконечность»!), т.е. количество частей больше 12, обычно варьирующее от цветка к цветку
- [] — эти скобки употребляются, чтобы ограничить группы, к которым относится «или» (то есть знак « \vee »), а иногда и «+»

1.1.2. Примеры расшифровки некоторых сложных формул

$P_{0\vee 2\vee(4)}A_{4-12} \vee P_{0\vee(\infty)}G_{(2)}$ (семейство Березовые): цветки однополые, мужские — без околоцветника (голые) или с околоцветником из 2 свободных или 4 сросшихся листочков, тычинок от 4 до 12, женские цветки — голые или с околоцветником из неопределенного числа сросшихся листочков, пестик из двух плодolitиков, завязь нижняя.

$\uparrow \vee *K_{(4\vee 5)}C_{([2,3]\vee 4\vee 5)}A_{[2,2]\vee 2\vee 5}G_{(2)}$ (семейство Норичниковые): цветки обоеполые, зигоморфные или актиноморфные, околоцветник двойной — чашечка состоит из 4–5 сросшихся чашелистиков, а венчик — из 4 или 5

сросшихся лепестков, причем в последнем случае 2 лепестка могут иметь одну форму, а 3 — другую. Тычинок 4, 5 или 2, в первом случае одна пара может отличаться от другой. Пестик из 2 плодолистиков, завязь верхняя.

* $\text{H}_{(5\vee 4\vee 0)}\text{K}_{(5\vee 4)}\text{C}_{5\vee 4\vee 0}\text{A}_{4-\infty}\text{G}_{1-\infty}$ (семейство Розоцветные, подсемейство Розовые): цветки обоеполые, актиноморфные, имеется подчашие чаще всего из 5, реже из 4 сросшихся листочков, иногда подчашия нет. Околоцветник двойной — чашечка состоит из 5, реже из 4 сросшихся чашелистиков, а венчик — из 5, реже 4 свободных лепестков. Изредка венчик отсутствует. Тычинок от 4 до неопределенно большого числа. Пестиков от 1 до неопределенно большого числа, завязь верхняя.

* $\vee \uparrow \text{K}_{(5)}\text{C}_{(5)}\text{A}_5\text{G}_{(2\times 2)}$ (семейство Бурачниковые): цветки обоеполые, актиноморфные или зигоморфные, околоцветник двойной — чашечка состоит из 5 сросшихся чашелистиков, венчик состоит из 5 сросшихся лепестков. Тычинок 5, свободных. Пестик из двух плодолистиков, каждый из которых расщепляется на 2 доли. Завязь верхняя.

1.2. Ключи для определения семейств

Указание. На первом этапе определения сравните признаки определяемого растения с характеристиками первых 7 групп. Если соответствия нет, переходите к групповому ключу. Для определения растений до рода и вида необходимо использовать другие определители (например, перечисленные в списке рекомендуемой литературы в главе «Гербарий»).

1.2.1. Группы 1–7

Группа 1. Травы, редко полукустарники. Листья очередные или супротивные, без прилистников. Цветки собраны в соцветие — корзинку (редко головку), окруженную оберткой из видоизмененных прицветных листьев. Тычинки сросшиеся. $* \vee \uparrow K_{0 \vee 5} C_{(5 \vee 3)} A_{(5)} G_{(\bar{2})}$ или однополые, или стерильные. Плод — семянка, часто с хохолком из видоизмененных в волоски чашелистиков Сем. **Сложноцветные.**

Группа 2. Корневищные, обычно многолетние травы с прямостоячими зелеными стеблями и линейными, влагалищными листьями с параллельным жилкованием (иногда листья редуцированы). Цветки с прицветниками (цветковыми чешуями). Околоцветник из щетинок, чешуй или пленок. Плод сухой.

1. Стебель — соломина (полый между узлами). Листья плоские, вдоль сложенные, не килеватые. Цветки в колосках, снабжены 2 цветковыми чешуями. Плод — зерновка. $\uparrow P_{2 \vee 3} A_{[3-1] \vee 6} G_{(2)}$ или однополые Сем. **Злаки.**
- Стебель — не соломина, прицветник один, а если два, то цветки не собраны в колоски 2.
2. Цветки в колосках. Листья, если есть, острокилеватые. Листочки околоцветника часто превращены в чешуйки или волоски. $\uparrow \vee * P_{0-6} A_{3 \vee 2} G_{(3 \vee 2)}$ или однополые. Плод — орешек Сем. **Осоковые.**
- Цветки одиночные или в небольших пучках. Листья трубчатые или плоские, без кия. Околоцветник хорошо развит. $* P_{3+3} A_{[3+3] \vee 3} G_{(3)}$ Плод — коробочка Сем. **Ситниковые.**

Группа 3. Травы. Листья цельные, цельнокрайние, супротивные, со слабо развитыми боковыми жилками. Цветки большей частью белые или розовые, соцветия — дихазии и их производные. Плод — коробочка, $*K_{5\vee(5)}C_{5\vee 0}A_{5\vee 10}G_{(3\vee 5)}$ Сем. **Гвоздичные**

Группа 4. Деревья, кустарники или травы. Листья очередные, сложные¹, с прилистниками. Цветок мотыльковый, $\uparrow K_{(5\vee 3)}C_{[1,2,(2)]\vee(1,2,2)}A_{[1,(4+5)]\vee(10)}G_{\underline{1}}$ Плод — боб Сем. **Бобовые.**

Группа 5. Травы, редко полукустарники. Стебель четырехгранный, более или менее опушенный. Листья супротивные. Содержат эфирные масла, то есть листья при растирании обычно издадут резкий запах. $\uparrow K_{(5)}C_{(2,3)}A_{[2,2]\vee 2}G_{(2\times 2)}$ Плод дробный, распадающийся на 4 орешка Сем. **Губоцветные.**

Группа 6. Травы, редко полукустарники. Листья очередные. Соцветие — кисть, цветки крестообразные, в основном белые или желтые, редко фиолетовые. $*K_4C_4A_{2+4}G_{(2)}$, плод — стручок или стручочек Сем. **Крестоцветные.**

Группа 7. Травы. Стебель полый. Листья, как правило, расчлененные, очередные. Содержит эфирные масла, то есть листья при растирании издадут резкий запах. Цветки белые или желто-зеленые, собраны в сложные зонтики (изредка в головки), тычинки выходят из диска на верхушке завязи. $*\vee \uparrow K_5C_5A_5G_{(\bar{2})}$, плод дробный, разламывающийся надвое Сем. **Зонтичные.**

¹У кустарников из рода Дрок листья простые.

1.2.2. Групповой ключ

- А. Древесные растения — стебель одревесневает полностью или частичноГруппа 8 (см. с. 19)
 - Травянистые растения Б.
- Б. Настоящие водные растения, то есть совершенно погруженные в воду или плавающие на поверхности воды, лишь цветки иногда возвышаются над ее уровнемГруппа 9 (см. с. 24)
 - Растения сухопутные (если частично и растут в воде, то стебель не опирается о воду) В.
- В. Растения, никогда не имеющие цветков, размножаются одноклеточными спорами
 -Группа 10 (см. с. 28)
 - Цветковые растенияГруппа 11 (см. с. 28)

1.2.3. Группы 8–10

Группа 8. Древесные растения (деревья, кустарники, кустарнички, деревянистые лианы).

1. Зеленые листья отсутствуют Сем. **Эфедровые.**
 - Зеленые листья имеются 2.
2. Листья с вниз подвернутым краем, не более 3 см в длину, очередные 3.
 - Край листа не подвернут, листья часто более 3 см в длину 4.
3. Цветки 4–5-членные, пыльники с рожками. Плод — коробочка или ягода. $*K_{(4\vee 5)}C_{[(4\vee 5)]\vee 5}A_{4\vee 5+4\vee 5}G_{(4\vee 5)}\vee G_{(4)}$ Сем. **Вересковые.**
 - Цветки 3-членные, пыльники без рожков. $*K_3C_3A_3G_{(3)}$ Плод — ягода Сем. **Водяниковые.**
- 4 (2). Листья — хвоя (мелкие, игловидные или чешуевидные). Имеются шишки 5.
 - Листья пластинчатые. Цветковые растения 6.

5. Хвоинки очередные или расположены пучками на укороченных побегах (брахибластах) Сем. **Сосновые**.
 — Хвоинки супротивные или мутовчатые, укороченные побеги отсутствуют Сем. **Кипарисовые**.
- 6 (4). Деревянистые лианы 7.
 — Деревья, кустарники или кустарнички 8.
7. Листья пальчатосложные. $*K_5C_5A_5G_{(2)}$ Плод — ягода Сем. **Виноградные**.
 (род Партеноциссус)
 — Листья дваждытройчатые. $*K_4C_4A_\infty G_\infty$ Плод — многоорешек Сем. **Лютиковые**.
 (род Княжник)
- 8 (6). Околоцветник простой чашечковидный или не развит. Цветки часто в сережках 9.
 — Околоцветник двойной или простой венчиковидный 15.
9. Растения полупаразитические, зеленые, с цельными кожистыми супротивными листьями. Растут на ветвях других деревьев. $*P_{2+2}A_{2+2} \vee *P_{2+2}G_{(2)}$ Плод — белая ягода Сем. **Ремнецветниковые**.
 (род Омела)
 — Растения не паразитические 10.
10. Плод — крылатка 11.
 — Плод не крылатый 12.
11. Листья простые, с неравнобоким основанием и пильчатым краем. $*P_{(4-6)}A_{4-6}G_1$ Сем. **Вязовые**.
 — Листья сложные, непарноперистые, более чем из 5 листочков. $K_{0\vee 4}A_2G_{(2)}$ или однополые Сем. **Маслинные**.
 (род Ясень)

12. Листья сложные, тройчатые или непарноперистые из 5 листочков. $*P_{(5)}A_{4-6} \vee *P_5G_{(2)}$ Плоды — двукрылатки Сем. **Сапиндовые**.²
(Клен американский)
— Листья простые, очередные. Цветки в сережках ...
..... 13.
13. Растения двудомные. Листья часто узколанцетные, с сохраняющимися прилистниками. Плод — многосеменная 2-створчатая коробочка, $A_{3-20} \vee G_{(2)}$
..... Сем. **Ивовые**.
— Растения однодомные. Прилистники рано опадают, плоды нераскрывающиеся 14.
14. Листья перистолопастные. Мужские сережки рыхлые. Плод — желудь. $*P_{(5-9)}A_{5-10} \vee *P_{\infty}G_{(\bar{2})}$
..... Сем. **Буковые**.
— Листья цельные, по краю зубчатые или пильчатые. Мужские сережки плотные. Плод — орешек. $P_{0 \vee 2 \vee (4)}A_{4-12} \vee P_{0 \vee (\infty)}G_{(\bar{2})}$ Сем. **Березовые**.
- 15 (8). Тычинки в неопределенном числе, их более 12
..... 16.
— Тычинок меньше 12 19.
16. Листья очередные 17.
— Листья супротивные, простые 18.
17. Основание листа неравнобокое, округло-сердцевидное. Жилкование пальчатое. Прицветный лист в нижней части прирастает к оси соцветия. $*K_5C_5A_{\infty}G_{(3)}$, плод — орешек Сем. **Липовые**.
— Совокупность признаков иная. $*K_{(5)}C_5A_{\infty}G_{\bar{1}} \vee G_{(\bar{2}-5)}$
Плод — яблоко, костянка или сложный (многоорешек или многокостянка) Сем. **Розоцветные**

²Обычно семейство **Сапиндовые** понимают в более узком смысле, а роды Клен и Конский каштан относят соответственно к семействам **Кленовые** и **Конскокаштановые**.

- 18 (16). Завязь верхняя, низкорослые кустарнички или полукустарники. $*K_{2+3}C_5A_\infty G_3$, плод — 3-гнездная коробочка Сем. *Ладанниковые*.
(род Солнцецвет)
- Завязь нижняя, кустарники. $*K_{4\vee 5}C_{4\vee 5}A_\infty G_{(4)}$, плод — 4–5-гнездная коробочка Сем. *Гортензиевые*.³
(род Чубушник)
- 19 (15). Околоцветник простой, венчиковидный. Листья узколанцетные или ланцетные, простые, очередные 20.
- Околоцветник двойной 21.
20. Завязь верхняя. $*P_{(4)}A_8G_{(2)}$, плод — костянка
..... Сем. *Тимелевые*.
(род Волчье лыко)
- Завязь нижняя. $*P_{(2-4)}A_4G_{(2)}$, плод — костянка ...
..... Сем. *Лоховые*.
- 21 (19). Завязь верхняя 22.
- Завязь нижняя 26.
22. Тычинки супротивны лепесткам. $*K_{(4\vee 5)}C_{4\vee 5}A_{4\vee 5}G_{(2)}$, плод — костянка Сем. *Крушинные*.
- Тычинки чередуются с лепестками 23.
23. Листья очередные. $*K_{3+3}C_{3+3}A_{3+3}G_1$, плод — ягода Сем. *Барбарисовые*.
- Листья супротивные 24.
24. Листья пальчатосложные или простые, пальчатонервные. $*\vee \uparrow K_5C_5A_{5-12}G_{(2)}$, плод — коробочка или двукрылатка Сем. *Сапидовые*.⁴
- Листья простые, перистонервные 25.
25. Тычинок 2, листья цельнокрайние. Плод — коробочка, $*K_{(4)}C_{(4)}A_2G_{(2)}$ Сем. *Маслинные*.
- Тычинок 4, листья мелкопильчатые. Плод — коробочка, $*K_{(4)}C_4A_4G_{(2)}$ Сем. *Бересклетовые*.
- 26 (21). Листья супротивные 27.

³Род Чубушник часто относят к семейству Камнеломковые.

⁴См. сноску 2 на с. 21.

- Листья очередные 29.
- 27. Листья непарноперистые. $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{-(2)-}$, плод —
костянка Сем. **Адоксовые**.⁵
(род Бузина)
- Листья простые 28.
- 28. Лепестки сросшиеся. $*\vee \uparrow K_{(5)}C_{(5)}A_{5\vee 4}G_{(\bar{2})}$, плод —
ягода или костянка Сем. **Жимолостные**.
- Лепестки свободные. $*K_{(4)}C_4A_4G_{(\bar{2})}$, плод — костянка
..... Сем. **Кизилловые**.
- 29 (26). Многолетние стебли зеленые, уплощенные, гра-
нистые. Плод — ягода, $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(\bar{4})}$
..... Сем. **Вересковые**.
(род Черника)
- Многолетние стебли не зеленые, $*K_{(5\vee 4)}C_{5\vee 4}A_{5\vee 4}G_{(\bar{2})}$,
плод — ягода Сем. **Камнеломковые**.
(роды Смородина и Крыжовник)

⁵Род Бузина чаще относят к семейству **Жимолостные** или к особому семейству **Бузинные**.

Группа 9. Настоящие водные растения.

1. Имеются уплощенные листья или видоизмененные стебли, плавающие на поверхности воды 2.
– Все листья погружены в воду, лишь во время цветения поднимаются иногда над уровнем воды ... 11.
2. Очень мелкие растения, листья замещены плосковыпуклыми видоизмененными стеблями (листецы), от нижней поверхности которых отходят висящие в воде корешки. $A_1 \vee G_1$, плод — коробочка (цветут очень редко!) Сем. **Рясковые**.
– Крупные растения с плавающими на поверхности воды листьями 3.
3. Плавающие листья 3–5 лопастные или раздельные. Плод — многоорешек, $*K_5C_5A_\infty G_\infty$ Сем. **Лютиковые**.
(виды рода Шелковник)
– Плавающие листья цельные 4.
4. Плавающие листья в основании глубокосердцевидные 5.
– Плавающие листья не сердцевидные или лишь слегка сердцевидные (в последнем случае соцветие — колос) 7.
5. Соцветие — зонтик. $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2)}$, плод — коробочка Сем. **Вахтовые**.
(род Болотноцветник)
– Цветки одиночные 6.
6. Плавающие листья не более 5 см в диаметре, с 2 прилистниками, цветки раздельнополые. $*P_{3+3}A_{3+3+3} \vee *P_{3+3}G_6$, плод — ягода Сем. **Водокрасовые**.
(род Водокрас)

- Плавающие листья более 5 см в диаметре, цветки обоеполые. $*K_{4-6}C_{\infty}A_{\infty}G_{(\infty)} \vee G_{-(\infty)-}^6$, плод ягодообразный, с губчатым околоплодником Сем. **Кувшинковые**.
- 7 (4). Плавающие листья со вздутым черешком и ромбической пластинкой. $*K_4C_4A_4G_{(\bar{2})}$, плод — орех Сем. **Роголистниковые**.
- Черешок без вздутия, форма пластинки иная ... 8.
- 8. Цветки отсутствуют, листья в мутовках по 3 (третий — корневидный) Сем. **Сальвиниевые**.
- Цветки одиночные, пазушные. Листья супротивные.
Плод дробный, распадающийся на 4 доли, $A_1 \vee G_{(2 \times 2)}$ Сем. **Болотниковые**.
- = Цветки собраны в головки или колосья 9.
- 9. Листья линейные, влагалищные, соцветия — головки. $*P_{3-6}A_3 \vee *P_{3-6}G_1$, плод — орешек Сем. **Рогозовые**.
(род Ежеголовник)
- Листья черешковые, б. м. эллиптические 10.
- 10. Цветки розовые. $*P_5A_5G_{(3)}$, плод — орешек Сем. **Гречишные**.
(Горец земноводный)
- Цветки бурые. $*P_4A_4G_4$, плод — многоорешек ... Сем. **Рдестовые**.
- 11 (1). Листья цельные 12.
- Листья различным образом расчлененные 22.
- 12. Листья с шиповатыми зубцами 13.
- Листья без шиповатых зубцов 14.
- 13. Листья длинные, собраны в розетку. Плод — ягода, $*K_3C_3A_{\infty}G_{\bar{6}}$ Сем. **Водокрасовые**.
(род Телорез)

⁶Завязь от почти верхней до полунижней (свободной на верхушке).

- Листья недлинные, расположенные супротивно или по 3. $P_1A_1 \vee G_1$, плод — костянка Сем. **Наядовые**
- 14 (12). Листья собраны в прикорневую розетку . . . 15.
 - Листья очередные. $*P_4A_4G_4$, плод — 4-орешек . . .
 Сем. **Рдестовые**.
 - = Листья супротивные 16.
 - ≡ Листья мутовчатые 19.
- 15. Соцветие — кисть, листья сидячие. $\uparrow K_{(5)}C_{(2,3)}A_{(5)}G_{(3)}$,
 плод — коробочка Сем. **Колокольчиковые**.
 (род Лобелия)
 - Цветки одиночные, листья черешковые. Плод —
 коробочка, $*K_{(5)}C_{(5)}A_{4 \vee 2}G_{(2)}$ Сем. **Норичниковые**.
 (род Лужайник)
 - = Цветки отсутствуют, листья шиловидные, влагалищн-
 зычковые, в пазухах могут нести макро- и микро-
 спорангии Сем. **Полушниковые**.
- 16 (14). Цветки расположены по одному в пазухе листа
 17.
 - Расположение цветков иное 18.
- 17. Околоцветника нет. $A_1 \vee G_{(2 \times 2)}$, плод дробный, рас-
 падающийся на 4 доли Сем. **Болотниковые**
 - Есть чашечка и венчик. $*K_{2-4}C_{2-4}A_{3-8}G_{(2-4)}$, плод —
 коробочка Сем. **Повойничковые**.
- 18. Соцветие — кисть. $\uparrow K_{(4)}C_{(4)}A_2G_{(2)}$, плод — двугнезд-
 ная коробочка Сем. **Норичниковые**.
 (виды род Вероника)
 - Цветки собраны по 3–5 в пазухе листа. $*K_{(2)}C_{(5)}A_3G_{(3)}$,
 плод — одногнездная коробочка
 Сем. **Портулаковые**.
 (род Монция)

- 19 (14). Листовые мутовки из 3 нитевидных листьев.
 Плод — многокостянка. $\uparrow P_1 A_1 G_{3-5}$ (иногда считают, что цветки занникеллии однополые: $A_1 \vee G_1$)
 Сем. **Рдестовые**.⁷
 (род Занникеллия)
 — Листья не нитевидные, в мутовке по 3–12 20.
20. Цветки с очень длинной (несколько сантиметров) трубкой чашечки, листья в мутовках по 3–4. $*K_{(3)} C_3 S_{1-3} G_{\overline{3}}$
 (мужские растения у нас не встречаются)
 Сем. **Водокрасовые**.
 (род Элодея)
 — Цветки вполне сидячие в пазухах листьев, листья в мутовках, как правило, в большом числе 21.
21. Околоцветник отсутствует. $\uparrow (A_1 G_{\overline{1}})$, плод — орешек
 Сем. **Хвостниковые**.
 — Есть чашечка и венчик. $*K_4 C_4 A_8 G_{(2)}$, плод — коробочка Сем. **Повойничковые**.
- 22 (11). Листья с пузырьками. $\uparrow K_{(2)} C_{(2)} A_2 G_{(2)}$, плод — коробочка Сем. **Пузырчатковые**.
 (род Пузырчатка)
 — Листья без пузырьков 23.
23. Листья мутовчатые 24.
 — Листья очередные. $*K_5 C_5 A_{\infty} G_{\infty}$, плод — многоорешек Сем. **Лютиковые**.
 (виды рода Шелковник)
24. Цветки пазушные, листья многократно надвое рассеченные, жесткие, шиповатозубчатые. Плод — орешек. $*P_{12} A_{\infty} \vee *P_{8-12} G_1$ (иногда считают, что цветки роголистника лишены околоцветника)
 Сем. **Роголистниковые**.
 — Соцветие — надводная кисть или колос, листья другие 25.

⁷Род Занникеллия часто относят к особому семейству **Занникеллиевые**.

25. Соцветие — кисть, цветки крупные. Плод — пятистворчатая коробочка, $\ast K_5 C_{(5)} A_5 G_{(5)}$ Сем. **Первоцветные.**
(род Турча)
- Соцветие — колос, цветки очень мелкие. $\ast K_4 C_4 A_{4+4} \vee \ast K_4 C_4 G_4$, плод дробный, распадающийся на 4 орешка Сем. **Сланягодниковые.**
(род Уруть)

Группа 10. Споровые растения.

1. Листья хорошо развитые, перистые (до 3 раз) или эллиптические 2.
- Листья шиловидные или чешуевидные 3.
2. Листья в почке улиткообразно свернуты, спорангии собраны в сорусы, расположенные на обратной стороне листа или на особых спороносных листьях Сем. **Многоножковые.**⁸
- Листья не свернуты улиткообразно, разделены каждый на вегетативную и спороносную части, сорусы отсутствуют Сем. **Ужовниковые.**
3. Листья шиловидные, побег дихотомически ветвится Сем. **Плауновые.**
- Листья чешуевидные, стебель членистый Сем. **Хвощовые.**

1.2.4. Группа 11

Указание. Для дальнейшего определения используется **политомический ключ**. Прочитайте предложенные тезы, затем подсчитайте сумму баллов. (В эту сумму входят баллы **только** за те тезы, которые полностью или частично совпадают с признаками определяемого растения.) После этого переходите к пункту, № которого указывает сумма баллов.

⁸Это семейство понимается в очень широком смысле.

Тезы:

- а) Цветок зигоморфный или асимметричный 1 балл
- б) Околоцветник простой или отсутствует⁹ 2 балла
- в) Лепестки сростные хотя бы в короткую трубку 4 балла
- г) Завязей в цветке несколько (они не сростлись или сростлись не полностью) и/или тычинки в неопределенном числе (их более 12) 8 баллов
- д) Завязь нижняя (цветок надпестичный) или полунижняя 16 баллов

Расшифровка результатов:

0 баллов	Подгруппа 11А	(см. с. 30)
1 балл	Подгруппа 11Б	(см. с. 31)
2 балла или 3 балла	Подгруппа 11В	(см. с. 32)
4 балла или 5 баллов	Подгруппа 11Г	(см. с. 34)
От 8 до 11баллов включительно	Подгруппа 11Д	(см. с. 36)
12 баллов	Подгруппа 11Е	(см. с. 38)
16 баллов	Подгруппа 11Ж	(см. с. 38)
18 баллов	Подгруппа 11З	(см. с. 39)
19 баллов	Подгруппа 11И	(см. с. 39)
20 баллов	Подгруппа 11К	(см. с. 40)
21 балл	Подгруппа 11Л	(см. с. 40)

⁹У рода Молочай из одноименного семейства однополые цветки без околоцветника собраны внутри обертки так, что представляют как бы один обоеполый цветок с околоцветником. Характерный признак рода — белый млечный сок во всех частях растения.

Подгруппа 11 А. Цветки актиноморфные, с двойным околоцветником, лепестки свободные, тычинок 12 и менее, завязь одна, верхняя.

1. Растения без хлорофилла. Плод — 4–5-створчатая коробочка, $*K_{4\sqrt{5}}C_{4\sqrt{5}}A_{4\sqrt{5}+4\sqrt{5}}G_{(4\sqrt{5})}$ Сем. **Вересковые.**
(род Подбельник)
- Растения с хлорофиллом 2.
2. Тычинок 3–7 3.
- Тычинок 10–12 8.
3. Тычинок 7. $*K_7C_7A_7G_{(7)}$, плод — одногнездная коробочка Сем. **Первоцветные.**
(род Седмичник)
- Тычинок 3–5 4.
4. Есть прикорневая розетка листьев 5.
- Прикорневая розетка отсутствует 6.
5. Есть один стеблевой лист. Плод — трехстворчатая коробочка, $*K_{(5)}C_5A_{5+5}G_{(3)}$ Сем. **Камнеломковые.**
(род Белозор)
- Стеблевых листьев нет. $*K_5C_5A_5G_{(3)}$, плод — трехстворчатая коробочка Сем. **Роснянковые.**
- 6 (4). Мелкие прибрежные или водные растения, цветки в пазухах листьев. $*K_{2-4}C_{3\sqrt{4}}A_{3-8}G_{(3\sqrt{4})}$, плод — 3–4-гнездная коробочка Сем. **Повойничковые.**
- Крупные растения, цветки на хорошо развитых цветоножках 7.
7. Стебель лазающий. $*K_5C_{(5)}A_5G_{(2)}$, плод — ягода ... Сем. **Виноградные.**
- Стебель прямостоячий. $*K_{4\sqrt{5}}C_{4\sqrt{5}}A_{4\sqrt{5}}G_{(4\sqrt{5})}$, плод — 8–10-гнездная коробочка Сем. **Льновые.**
- 8 (2). Рылец 5 9.
- Рылец 1 или 2 10.
9. Листья простые, столбик один, с 5 нитевидными рыльцами. $*K_5C_5A_{[5+5]V(5)}G_{(5)}$, плод — 5-гнездная коробочка Сем. **Гераниевые.**

- Листья тройчатые, пять столбиков. $*K_5C_5A_{(5+5)}G_{(5)}$,
плод — 5-гнездная коробочка Сем. **Кисличные**.
- 10 (8). Один столбик с головчатым рыльцем 11.
- Столбика два. $*K_5C_5A_{10}G_{(2)}$, плод — двугнездная
коробочка Сем. **Камнеломковые**.
(род Камнеломка)
- 11. Тычинок 10, цветок 5-членный. $*K_{(5)}C_5A_{10}G_{(5)}$, плод —
5-гнездная коробочка Сем. **Вересковые**.
(Подсемейство Грушанковые)
- Тычинок 12, цветок 6-членный. $*K_{(6+6)}C_6A_{[6+6]V6}G_{(2)}$,
плод — двугнездная коробочка
. Сем. **Дербенниковые**.
(род Дербенник)

Подгруппа 11 Б. Цветки зигоморфные или асимметричные, с двойным околоцветником, тычинок 12 и менее, завязь одна, верхняя, лепестки свободные.

1. Тычинок 10 и более, завязь на верхушке открытая.
Плод — открытая коробочка, $\uparrow K_{4-6}C_{4-6}A_{10-\infty}G_{(3)}$
. Сем. **Резедовые**.
- Тычинок меньше 10 2.
2. Три первоначальные тычинки сращены нитями в 2
пластинки, каждая из которых несет 3 пыльника.
Плод — стручок, $\uparrow K_2C_{1,3}A_{2 \times 1,5}G_{(2)}$. . . Сем. **Маковые**.
(Подсемейство Дымянковые)
- Тычинки устроены иначе 3.
3. Венчик из 3 лепестков, один из которых существенно
больше остальных. $K_3C_{1,2}A_3G_{(3)}$, плод — трех-
гнездная коробочка Сем. **Коммелиновые**.
- Признаки цветка иные 4.
4. Тычинок 5 5.
- Тычинок 3 или 8 6.

5. Тычинки сросшиеся нитями, один из чашелистиков лепестковидный, со шпорцем, стебель прозрачный. Плод — пятигнездная коробочка, $\uparrow K_{1,2}C_{1,2,2}A_{(5)}G_{(5)}$ Сем. **Бальзаминовые**.
- Тычинки не сросшиеся нитями, чашечка зеленая, венчик со шпорцем. $\uparrow K_5C_{[1,4]\vee 0}A_{2,3}G_{(3)}$, плод — 3-гнездная коробочка Сем. **Фиалковые**.
- 6 (4). Тычинки свободные, цветки оранжевые или желтые, листья щитовидные. $\uparrow K_{1,4}C_{2,3}A_8G_{(3)}$, плод дробный, распадающийся на 3 орешка Сем. **Настурциевые**.
- Тычинки сросшиеся, цветки синие, листья ланцетные или эллиптические. $\uparrow K_{2,3}C_{[1,2]\vee[1,4]}A_{(8)}G_{(2)}$, плод — двугнездная коробочка ... Сем. **Истодовые**.

Подгруппа 11 В. Околоцветник простой или отсутствует, тычинок менее 12, завязь одна, верхняя.

1. Корневищные околводные или болотные травы. Соцветия — початки или головки, цветки без околоцветника или с невзрачным околоцветником ... 2.
- Совокупность признаков иная 4.
2. Кроющий лист соцветия крупный, эллиптический, беловатый. $*A_6G_{(3)}$, плод — ягода Сем. **Ароидные**.
(род Белокрыльник)
- Признаки соцветия иные 3.
3. Соцветие — початок, кажущийся сдвинутым в сторону от оси. $*P_6A_6G_{(3)}$, плод — ягода Сем. **Аировые**.
- Соцветие — верхушечный початок или шаровидная головка. $P_{0\vee 3-6}A_{3\vee(3)}\vee P_{0\vee 3-6}G_1$, плод — орешек ... Сем. **Рогозовые**.

- 4 (1). Однополые цветки без околоцветника расположены в пазухах супротивных листьев. Стебли слабые. Плод дробный, распадающийся на 4 доли, $A_1 \vee G_{(2 \times 2)}$ Сем. **Болотниковые**.
 – Совокупность признаков иная 5.
5. Околоцветник венчиковидный, окрашенный ... 6.
 – Околоцветник чашечковидный или отсутствует, а если венчиковидный, то имеется раструб 8.
6. Цветок 5-членный. $*P_{(5)}A_5G_{(3)}$, плод — трехстворчатая коробочка¹⁰ Сем. **Аизовые**.
 (род Моллюго)
- Цветок 3-членный, редко 4-членный 7.
7. Плод — ягода. Цветки белые, часто собраны в многоцветковые кистевидные соцветия. Растения корневищные. $*P_{4 \vee (6)}A_{3+3}G_{(3)}$ Сем. **Спаржевые**.¹¹
 – Плод — коробочка. Растения в большинстве своем луковичные. $*P_{3+3}A_{3+3}G_{(3)}$ Сем. **Лилейные**.
- 8 (5). Плод дробный, распадающийся на 2 или 3 орешка. Цветки $A_1 \vee G_{(3)}$, собранные в циадии; либо $*P_3A_9 \vee *P_3G_{(2)}$ Сем. **Молочайные**.
 – Плод — ягода. Листья собраны в мутовку. $*P_{4+4}A_4G_{(4)}$ Сем. **Триллиевые**.
 (род Вороний глаз)
- = Плод — коробочка или орешек 9.
9. Листья супротивные 10.
 – Листья очередные 11.
10. Цветки одиночные в пазухах листьев. Плод — коробочка, $*K_{(6+6)}C_{0 \vee 6}A_6G_{(2)}$ Сем. **Дербенниковые**.
 (род Бутерлак)
- Цветки собраны в соцветия. Плод — орешек, $*P_{4 \vee 5}A_{4 \vee 5} \vee *P_{4 \vee 0}G_1$ Сем. **Крапивные**.

¹⁰К этой же ступени можно придти, считая циадий молочая обоеполым цветком с простым околоцветником (см. степень 8).

¹¹Объем семейства **Спаржевые**, а также близких к нему **Лилейных**, **Триллиевых** и **Мелантиевых** является дискуссионным.

- 11 (9). Цветки с гипантием (расширенной частью цвето-
ложка под чашечкой). $*N_{0\vee 4}K_4A_4G_1$, плод — орешек
..... Сем. **Розоцветные.**
(рода Манжетка и Кровохлебка)
— Цветки без гипантия 12.
12. При основании листа находится перепончатая труб-
ка, охватывающая верхнюю часть междоузлия («рас-
труб»). $P_{(4\vee 5)\vee 3-6}A_{5-9}G_{(3)}$, плод — орешек
..... Сем. **Гречишные.**
— Раструб отсутствует 13.
13. Листья линейно-желобчатые, влагалищные.
Плод — трехстворчатая коробочка, $*P_3A_3P_3A_3G_{(3)}$
..... Сем. **Шейцериевые.**
(род Триостренник)
— Листья не влагалищные 14.
14. Околоцветник сухой, пленчатый, с 1–2 прицветнич-
ками. Листья цельнокрайние, не мясистые. $*P_{3-5}A_{3-5}G_{(2)}$,
плод — орешек Сем. **Амарантовые.**
— Околоцветник во время цветения травянистый или
пленчатый (но тогда без прицветничков). Листья
большой частью зубчатые, лопастные или надрезан-
ные, часто мясистые. Плод — орешек, $*P_{3-5}A_{1-5}G_{(2)}$
(или цветки однополые) Сем. **Маревые.**

Подгруппа 11 Г. Околоцветник двойной, лепестки срос-
шиеся хотя бы в короткую трубку, завязь одна, верхняя,
тычинок не более 12.

1. Стебель вьющийся. $*K_{(5\vee 4)}C_{(5\vee 4)}A_{5\vee 4}G_{(2)}$, плод — ко-
робочка Сем. **Вьюнковые.**
— Стебель не вьющийся 2
2. Плод состоит из 4 орешков, стебель и листья обычно
покрыты жесткими волосками. $*\vee \uparrow K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2 \times 2)}$
..... Сем. **Бурчниковые.**
— Совокупность признаков иная 3.
3. Тычинки противостоят лепесткам 4.

- Тычинки чередуются с лепестками 5.
- 4. Рыльце 1. $\ast K_{(5\vee 4\vee 7)} C_{(5\vee 4\vee 7)} A_{5\vee 4\vee 7} G_{(5\vee 4\vee 7)}$, плод — коробочка Сем. **Первоцветные**.
- Рылец 5. $\ast K_{(5)} C_{(5)} A_5 G_{\underline{1}}$, плод — орешек Сем. **Плюмбаговые**.
- 5 (3). Тычинки полностью или частично сросшиеся 6.
- Тычинки полностью свободные (могут прирастать к трубке венчика) 7.
- 6. Тычинки сращены нитями в 2 пластинки, каждая из которых несет 3 пыльника. $\uparrow K_2 C_{(1,3)} A_{2 \times 3} G_{(2)}$, плод — стручок Сем. **Маковые**.
(Подсемейство Дымянковые)
- Тычинок 8, каждая с одним пыльником. Плод — двугнездная коробочка, $\uparrow K_{2,3} C_{([1,2]\vee[1,4])} A_{(8)} G_{(2)}$ Сем. **Истодовые**.
- 7 (5). Венчик сухой, пленчатый. $\ast K_{4\vee 3} C_{(4)} A_4 G_{(2)}$, плод — коробочка Сем. **Подорожниковые**.
- Венчик не сухой 8.
- 8. Тычинок 2, 4 или 5 (при этом нити всех или лишь 3 тычинок опушенные) 9.
- Тычинок 5, неопушенных 10.
- 9. Тычинок 2, завязь одногнездная, листья собраны в прикорневую розетку. $\uparrow K_{(2)} C_{(2)} A_2 G_{\underline{1}}$, плод — коробочка Сем. **Пузырчатковые**.
(род Жирианка)
- Тычинок 4, 5 или 2, но тогда завязь двугнездная и имеются многочисленные стеблевые листья. Плод — двугнездная коробочка, $\uparrow \vee \ast K_{(4\vee 5)} C_{([2,3]\vee 4\vee 5)} A_{[2,2]\vee 2\vee 5} G_{(2)}$ Сем. **Норичниковые**.
- 10 (8). Завязь одногнездная, с двумя постенными семеносцами (иногда врастающими в полость завязи) 11.
- Завязь 2–3-гнездная 12.

11. Листья супротивные, цельнокрайние, плод — двугнездная коробочка, $*K_{(5\vee[4-7])}C_{(5\vee[4-7])}A_{4-7}G_{(2)}$... Сем. **Горчавковые**.
 — Листья очередные, тройчатые, собраны в прикорневую розетку, лепестки мохнатые, $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2)}$, плод — двугнездная коробочка Сем. **Вахтовые**.
 (род Вахта)
- 12 (10). Рылец 3. $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(3)}$, плод — трехгнездная коробочка Сем. **Синюховые**.
 — Рылец 1 или 2 13.
13. Соцветие — завиток. Столбик двураздельный. Плод — двугнездная коробочка, $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2)}$ Сем. **Водолистниковые**.
 (род Фацелия)
 — Соцветие иное. Столбик цельный. $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{(2)}$, плод — ягода или коробочка Сем. **Пасленовые**.

Подгруппа 11 Д. Лепестки, если есть, свободные, завязей в цветке несколько и (или) тычинки в неопределенном числе (их более 12), завязь верхняя.

1. Листья влагалищные, с линейным или дуговидным жилкованием, цветок 3-членный 2.
 — Листья с сетчатым (перистым или пальчатым) жилкованием, не влагалищные, цветок у большинства 5-членный 5.
2. Жилкование линейное 3.
 — Жилкование дуговидное 4.
3. Пестиков 3, околоцветник простой. Плод — многолистровка, $*P_{3+3}A_{3+3}G_{\underline{3}}$ Сем. **Шейхцериевые**.
 (род Шейхцерия)
 — Пестиков 6, околоцветник двойной. $*K_3C_3A_9G_{\underline{6}}$, плод — многолистровка Сем. **Сусаковые**.
- 4 (2). Пестиков 3, околоцветник простой. Плод — многолистровка, $*P_{3+3}A_{3+3}G_{\underline{3}}$ Сем. **Мелантиевые**.
 (род Чемерица)

- Пестиков неопределенное число, околоцветник двойной. $*K_3C_3A_{6\vee\infty}G_{\infty}$, плод — многоорешек Сем. **Частуховые**.
- 5 (1). Пестик один, околоцветник двойной 6.
- Пестиков больше одного или один, но тогда околоцветник простой 10.
- 6. Цветок зигоморфный, завязь открытая. Плод — открытая коробочка, $\uparrow K_{4-6}C_{4-6}A_{10-\infty}G_{(3)}$ Сем. **Резедовые**.
- Цветок актиноморфный 7.
- 7. Тычинки более или менее сросшиеся в колонку или в 3 пучка 8.
- Тычинки свободные 9.
- 8. Тычинки все более или менее сросшиеся в колонку, столбик 1. $*H_{0\vee 3-8\vee(3-8)}K_5C_5A_{(\infty)}G_{(\infty)\vee\infty}$, плод — коробочка или дробный, а также многолисточка Сем. **Мальвовые**.
- Тычинки сросшиеся в 3 пучка, столбиков 3. Плод — коробочка, $*K_5C_5A_{3\times\infty}G_{(3)}$ Сем. **Зверобойные**.
- 9 (7). Листья супротивные. $*K_{2+3}C_5A_{\infty}G_{(3)}$, плод — трехстворчатая коробочка Сем. **Ладанниковые**.
- Листья очередные. $*K_2C_4A_{\infty}G_{(2)}$, плод — коробочка или стручок Сем. **Маковые**.
(Подсемейство Маковые)
- 10 (5). Листья мясистые, сочные, количество пестиков такое же, как и лепестков (или чашелистиков). Плод — многолисточка, $*K_{(5-20)}C_{5-20}A_{10-40}G_{5-20}$ Сем. **Толстянковые**.
- Листья не мясистые, пестиков, как правило, больше, чем лепестков (или чашелистиков) 11.

11. Листья с прилистниками, чашечка часто с подчашием, остающаяся, имеется гипантий (расширенная часть цветоложа под чашечкой).
 $*N_{(5\vee4\vee0)}K_{(5\vee4)}C_{5\vee4\vee0\vee6}A_{4-\infty}G_{1-\infty}$ ¹², плод — многолистовка, многоорешек или многокостянка Сем. *Розоцветные*.
 (Подсемейство Розовые)
- Листья без прилистников, чашечка без подчашия, опадающая. Гипантия нет, но цветоложе может ко-
 нически разрастаться. $*V\uparrow[K_{3-15}C_{2-25}]V[P_{5-6}]A_{5-\infty}G_{1-\infty}$ ¹³, плод — многолистовка или многоорешек Сем. *Лютиковые*.

Подгруппа 11 Е. Цветки актиноморфные, околоцветник двойной, лепестки сросшиеся хотя бы в короткую трубку, завязей в цветке несколько, верхних.

Листья супротивные. Завязи 2, но столбики сращены (хотя бы наверху!). $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_2$, плод — двулистовка Сем. *Кутровые*.

Подгруппа 11 Ж. Цветки актиноморфные, околоцветник двойной, лепестки свободные, завязь одна, нижняя, тычинок не более 12.

Цветок 2-4-членный. $*K_{2\vee4}C_{2\vee4}A_{2\vee[4+4]}G_{(2-5)}$, плод — 2-5-гнездная коробочка Сем. *Кипрейные*.

¹²Иногда цветки однополые (Морошка).

¹³Чашелистики, а также тычинки могут иметь вид лепестков, а лепестки — нектарников.

Подгруппа 11 З. Цветки актиноморфные, околоцветник простой или отсутствует, завязь одна, нижняя, тычинок не более 12.

1. Околоцветник венчиковидный, желтый или темно-пурпуровый, а также лиловый 2.
– Околоцветник чашечковидный 3.
2. Тычинок 12. $*P_{(3)}A_{12}G_{(\bar{3})}$, плод — коробочка Сем. **Кирказоновые.**
(род Копытень)
- Тычинок 8. $*P_{(4\vee 5)}A_8G_{(\bar{2})}$, плод — одногнездная коробочка Сем. **Камнеломковые.**
(род Селезеночник)
- = Тычинок 3, листья линейные. $*V\uparrow P_{(3+3)}A_3G_{(\bar{3})}$, плод — трехгнездная коробочка Сем. **Ирисовые.**
- 3 (1). Тычинки расщеплены надвое, завязь на верхушке свободная. $*P_{(2\vee 3)+(4\vee 5)}A_{[4\vee 5]\times 2}G_{-(2)-}$, плод — косянка Сем. **Адоксовые.**
(род Адокса)
- Тычинки цельные, завязь целиком нижняя. Плод — орешек, $*P_{(5\vee 4)}A_{5\vee 4}G_{(\bar{2})}$ Сем. **Санталовые.**
(род Ленец)

Подгруппа 11 И. Цветки зигоморфные или асимметричные, околоцветник простой или отсутствует, завязь одна, нижняя, тычинок не более 12.

1. Столбик с расширенными, окрашенными рыльцами.
Плод — трехгнездная коробочка, $\uparrow P_{(3+3)}A_3G_{(\bar{3})}$ Сем. **Ирисовые.**
(род Шпажник)
- Совокупность признаков иная 2.
2. Околоцветник отсутствует. $\uparrow(A_1G_{\bar{1}})$, плод — орешек Сем. **Хвостниковые.**
- Околоцветник имеется 3.

3. Околоцветник кувшинчатый, тычинок 6. $\uparrow P_1(A_6G_{\overline{3}})$,
 плод — коробочка Сем. **Кирказоновые**.
 (род Кирказон)
- Признаки иные 4.
4. Околоцветник одногубый, тычинка 1, редко 2. Плод —
 одногнездная коробочка, $\uparrow P_{3\vee[(2),1]+2,1}(A_{1\vee 2}G_{\overline{3}})$
 Сем. **Орхидные**.
- Губы не образуется, околоцветник почти актино-
 морфный, тычинок 8. $*K_4C_{1,3}A_{4+4}G_{\overline{2}}$, плод — дву-
 гнездная коробочка Сем. **Кипрейные**.
 (род Иван-чай)

Подгруппа 11 К. Цветки актиноморфные, околоцвет-
 ник двойной, лепестки сросшиеся хотя бы в короткую
 трубку, завязь одна, нижняя, тычинок не более 12.

1. Цветки однополые, растения с усиками. $*K_{(5)}C_{(5)}A_{(5)}\vee$
 $*K_{(5)}C_{(5)}G_{\overline{3-5}}$, плод — ягода Сем. **Тыквенные**.
- Цветки обоеполые, растения без усиков 2.
2. Листья очередные 3.
- Листья супротивные, стебель ползучий. Плод —
 орешек, $*K_{(5)}C_5A_{2,[3\vee 2]}G_{\overline{2}}$ Сем. **Жимолостные**.
 (род Линнея)
- = Листья мутовчатые. $*K_{0\vee(4\vee 5)}C_{(4\vee 3\vee 5)}A_{4\vee 3\vee 5}G_{\overline{2}}$, плод —
 дробный, распадающийся на два мерикарпия
 Сем. **Мареновые**.
3. Стебель нитевидный, стелющийся.
 $*K_4C_{(4)}A_{4+4}G_{\overline{4}}$, плод — ягода Сем. **Вересковые**.
 (род Клюква)
- Стебель прямостоячий или несколько полегающий.
 Плод — 2–3–5-гнездная коробочка, $*K_{(5)}C_{(5)}A_5G_{\overline{2\vee 3\vee 5}}$
 Сем. **Колокольчиковые**.

Подгруппа 11 Л. Цветки зигоморфные или асиммет-
 ричные, околоцветник двойной, лепестки сросшиеся

хотя бы в короткую трубку, завязь одна, нижняя, тычинок не более 12.

1. Цветки собраны в головки или корзинки с оберткой, имеется внешняя чашечка. $\uparrow E_{(4\sqrt{8})} K_{(5\sqrt{3})\vee 0} C_{(4\sqrt{5})} A_4 G(\bar{2})$, плод — семянка, заключенная во внешнюю чашечку Сем. **Ворсянковые**.
- Цветки собраны в щитковидно-метельчатые соцветия, внешней чашечки нет, асимметричные. $\zeta K_0 C_{(5-3)} A_3 G(\bar{2})$, плод — семянка с перистым хохолком Сем. **Валериановые**.

1.3. Приложения

В «Приложения. . . » к ключу для определения семейств вошли несколько важных статей. Во-первых, это ключ для определения порядков оригинальной системы цветковых, который демонстрирует возможность второго способа (см. предисловие к этой главе) сокращения затрат на определение до семейства. Во-вторых, перечень таксонов рангом от семейства и выше оригинальной системы цветковых растений, где содержатся все латинские названия этих таксонов. В-третьих, рисунки диаграмм цветка наиболее распространенных семейств, которые могут существенно помочь как в определении семейств, так и в анализе морфологии цветка.

1.3.1. Ключ для определения порядков

Как уже говорилось во введении к разделу, одним из вариантов оптимизации определения до семейства является введение (так, как это сделано, например, определителях насекомых) определения до порядков. Однако большинство современных систем насчитывают более сотни порядков, так что определение до порядка

в этих системах — ничуть не более легкое занятие, чем определение до семейства.

Однако возможно, на наш взгляд, создать «экономную» систему, в которой естественные порядки были бы настолько крупны, что определение до этих таксонов стало бы рациональным. Такая система в настоящее время разрабатывается автором-составителем данного «Пособия. . . ». В основу ее положены идеи Р. Ветштейна, А. Мёзе и В.Н. Тихомирова, а при построении использованы новейшие данные В.А. Красиловой, Р. Дальгрена, А. Кронквиста, Р. Торна, А.Л. Тахтаджяна и других систематиков. Некоторые элементы этой системы представлены в данном разделе.

Ниже приводится предварительный ключ для определения порядков этой системы (на основе флоры цветковых растений Московского региона). За этим ключом следует конспект системы таксонов рангом от класса до семейства для этого же региона. Следует заметить, что наша система еще далека от завершения, однако, как нам кажется, использование ключа сможет повысить точность определения и привлечь внимание к «экономным» системам цветковых растений.

1. Травы с прямостоячими зелеными стеблями и линейными, часто влагалищными листьями с параллельным жилкованием (иногда листья редуцированы); цветки невзрачные, вначале собраны в колосовидные, початковидные, головчатые или метельчатые соцветия; околоцветник из щетинок, чешуй или пленок 2.
- Листья редуцированы; плавающее тело растения представляет собой видоизмененный побег 5. Арековые (сем. Рясковые)
- = Деревья, кустарники или травы с иными признаками 5.

2. Пестики сросшиеся не полностью 3.
 – Пестики сросшиеся полностью, так что образуется много-или одногнездная завязь с одним или несколькими рыльцами 4.
3. Тычинки чередуются с листочками околоцветника предыдущего круга 2. Лилейные (сем. Мелантиевые)
 – Тычинки супротивны листочкам околоцветника предыдущего круга (фактически находятся у них в пазухах) 3. Частуховые (сем. Шейхцериевые)
- 4 (2). Элементарные соцветия початковидные, состоящие из одинаковых цветков 5. Арековые (сем. Аировые, Ароидные)
 – Элементарные соцветия колосовидные, головчатые, метельчатые, или двухъярусные початковидные (внизу находятся женские, а сверху — мужские цветки) 4. Мятликовые
- 5 (1). Древесные растения с мелкими однополыми цветками, собранными в соцветия-сережки 6.
 – Травы или древесные растения с другими соцветиями 7.
6. Плод — двустворчатая коробочка; растения двудомные 15. Фиалковые (сем. Ивовые)
 – Плод — не коробочка; растения однодомные 11. Буковые
- 7 (5). Тычинка 1 (редко 2, но тогда растение с крупными зигоморфными цветками, мешковидной нижней губой и трехгнездной нижней завязью) 8.
 – Тычинок более 1 11.
8. Цветки обычно ярко окрашенные, с зигоморфным, образующим губу околоцветником; единственная тычинка срастается с пестиком, реже (у рода Башмачок) тычинок две 1. Бромелиевые (сем. Орхидные)

- Признаки цветка иные, водные или околоводные растения 9.
- 9. Листья с прилистниками и/или влагалищные, часто зубчатые 3. Частуховые (сем. Найядовые, Рдестовые — род Занникеллия)
- Листья без прилистников и влагалищ 10.
- 10. Листья супротивные, стебель тонкий, плавающий 23. Яснотковые (сем. Болотниковые)
- Листья мутовчатые, стебель прямостоячий 7. Перечные (сем. Хвостниковые)
- 11 (7). Пестиков более 1; чашечка, если есть, без подчашия 12.
Элодея из семейства Водокрасовых у нас не образует женских цветков, поэтому определить по данному ключу это полностью погруженное в воду растение с мутовками линейных листьев можно только, сразу перейдя к ступени 49.
- Пестик 1; а если более 1, то чашечка с подчашием или растение имеет сочные, мясистые листья 13.
- 12. Листья цельные, линейные или эллиптические, с параллельным или дуговидным жилкованием, имеются внутричерешковые (интрапетиолярные) прилистники 3. Частуховые (сем. Частуховые, Сусаковые, Рдестовые)
- Листья с пальчатым или перистым жилкованием, часто рассеченные; а если линейные, то цветоножке сильно вытянуто; прилистники отсутствуют 8. Лютиковые (сем. Лютиковые, Пионовые)
- 13 (11). Околоцветник из 3-членных кругов; листья без раструба 14.
- Околоцветник иного строения; или листья с раструбом 17.
- 14. Травы 15.

- Деревья и кустарники 16.
- 15. Листья очередные, реже супротивные, но тогда без черешков (сидячие) 2. Лилейные (сем. Лилейные, Спаржевые)
 - Листья супротивные, на черешках 16. Чайные (сем. Повойничковые)
- 16. Тычинок 3 22. Вересковые (сем. Водяниковые)
 - Тычинок 6 8. Лютиковые (сем. Барбарисовые)
- 17 (14). Завязь нижняя, то есть полностью или большей частью сросшаяся с цветоложем и/или околоцветником 54.
 - Завязь верхняя 18.
- 18. Лепестки срослись хотя бы в короткую трубку, околоцветник двойной 19.
 - Трубки лепестков нет (но ее могут образовывать листочки простого околоцветника или чашелистики) 27.
- 19. Околоцветник актиноморфный 20.
 - Околоцветник зигоморфный, редко околоцветник почти актиноморфный, но тогда зигоморфен андрогиней 25.
- 20. Венчик в бутоне скрученный ... 24. Горечавковые (сем. Горечавковые, Кутровые)
 - Венчик в бутоне сложенный 21.
- 21. Тычинки противостоят лепесткам предыдущего круга 22.
 - Тычинки чередуются с лепестками 23.
- 22. Семяпочка одна, плод ореховидный 10. Гвоздичные (сем. Плюмбаговые)
 - Семяпочек больше одной, плод коробчатый 22. Вересковые (сем. Первоцветные)

- 23 (21). Лепестки мохнатые 25. Астровые
(сем. Вахтовые)
- Лепестки не мохнатые 24.
24. Плод двугнездный или двустворчатый, завязь хотя бы в основании двугнездная 23. Яснотковые
- Плод и завязь 4–5-гнездные 22. Вересковые
(часть сем. Вересковые)
- 25 (19). Тычинок 8 17. Розоцветные
(сем. Истодовые)
- Тычинок 2–5 26.
26. Чашелистиков 2, свободных 9. Каперсовые
(сем. Маковые — подсем. Дымянковые)
- Чашелистиков 4–5, сросшихся ... 23. Яснотковые
(сем. Губоцветные, Норичниковые)
- 27 (18). Околоцветник двойной (но чашелистики могут рано опадать) 37.
- Околоцветник простой или отсутствует 28.
28. Деревья или кустарники 29.
- Травы 32.
29. Листья простые, с неравнобоким основанием
..... 12. Крапивные
(сем. Вязовые)
- Листья сложные, а если простые, то с равнобоким основанием 30.
30. Листья простые 18. Миртовые
(сем. Волчниковые)
- Листья сложные 31.
31. Конечный листочек лопастной ... 17. Розоцветные
(сем. Сапиндовые — Клен американский)
- Конечный листочек цельный 23. Яснотковые
(сем. Маслинные — род Ясень)
- 32 (28). Тычинки с надсвязником, их обычно больше 12
..... 8. Лютиковые
(сем. Роголистниковые)
- Тычинки без надсвязника, их всегда меньше 12 ...
..... 33.

33. Пестик расположен в углублении, образованном цветоложем (гипантии) 17. Розоцветные (сем. Розоцветные — рода Манжетка, Кровохлебка)
 — Гипантия нет 34.
34. Плод дробный, распадающийся на 2–3 орешка ...
 13. Молочайные (сем. Молочайные)
 Соцветие молочая, как уже говорилось выше, может быть принято за один обоеполый цветок.
- Плод — коробочка, ягода или орешек 35.
35. Листья с пальчатым жилкованием, супротивные, с прилистниками 12. Крапивные (сем. Крапивные)
 — Признаки листа иные 36.
36. Цветки одиночные, верхушечные, 4-членные; тычинки с надсвязниками; плод — ягода
 2. Лилейные (сем. Триллиевые)
 — Совокупность признаков другая
 10. Гвоздичные
- 37 (27). Семяпочки прикреплены к колонке посередине завязи, и поэтому завязь одногнездная 38.
 — Семяпочки прикреплены к стенкам завязи или ее гнезд, завязь многогнездная или одногнездная ...
 39.
38. Цветок 7-членный 22. Вересковые (сем. Первоцветные — род Седмичник)
 — Цветок 4–5-членный 10. Гвоздичные
- 39 (37). Плод дробный, распадающийся на 3 орешка; или завязь на верхушке открытая
 9. Каперсовые (сем. Настурциевые, Резедовые)
 — Признаки иные 40.
40. Тычинок больше 12 и/или пестики свободные
 41.

- Тычинок не больше 12, пестик один; реже более 12, но тогда имеется два опадающих в момент распускания цветка чашелистика 45.
- 41. Тычинки более или менее сросшиеся или объединенные в пучки 42.
 - Тычинки все свободные 43.
- 42. Столбик 1 13. Мальвовые
 - Столбиков (стилодиев) 3 16. Чайные (сем. Зверобойные)
- 43 (41). Завязь многогнездная; растения водные 8. Лютиковые (сем. Кувшинковые)
 - Завязь 1–5-гнездная; растения наземные 44.
- 44. Листья очередные, реже супротивные, но тогда сочные, мясистые; венчик в бутоне правильно сложенный 17. Розоцветные (сем. Толстянковые и часть сем. Розоцветные)
 - Листья супротивные, венчик в бутоне смятый 15. Фиалковые (сем. Ладанниковые)
- 45 (40). Семяпочки прикреплены к стенкам одногнездной завязи; плод — трехстворчатая коробочка ... 15. Фиалковые (сем. Фиалковые, Росянковые)
 - Семяпочки прикреплены в углах, образованных перегородками, или перегородками и стенками завязи; плод иной 46.
- 46. Тычинок 6, 12 или больше 47.
 - Тычинок 2, 4, 5, 8, 10 48.
- 47. Околоцветник 2-членный 9. Каперсовые (сем. Маковые, Крестоцветные)
 - Околоцветник 6-членный 18. Миртовые (сем. Дербенниковые)
- 48 (46). Завязь одногнездная, околоцветник зигоморфный 17. Розоцветные (сем. Бобовые)

- Завязь многогнездная, или одногнездная, но тогда околоцветник актиноморфный 49.
- 49. Кустарники или лианы, плод — ягода, костянка или двухгнездная коробочка 50.
 - Травы, кустарники или деревья, но в последнем случае плод — двукрылатка или шиповатая трехгнездная коробочка 53.
- 50. Плод — коробочка, листья супротивные, цветки 4-членные 20. Бересклетовые
 - Плод — ягода или костянка, листья очередные, цветки 5-членные 21. Крушинные (сем. Крушинные, Виноградные)
- 51 (49). Травы с прикорневыми листьями, цветонос безлистный или почти безлистный; или растения бесхлорофилльные 52.
 - Признаки иные 53.
- 52. Столбик 1 22. Вересковые (часть сем. Вересковые)
 - Столбиков (стилодиев) 2–3 17. Розоцветные (сем. Камнеломковые — роды Камнеломка и Белозор)
- 53 (51). Маленькие околоводные и водные растения с цветками в пазухах листьев 16. Чайные (сем. Повойничковые — часть видов рода Повойничек)
 - Признаки иные 17. Розоцветные
- 54 (17). Околоцветник 3-членный 3. Частуховые (сем. Водокрасовые)
 - Околоцветник 4–5-членный 55.
- 55. Околоцветник простой 56.
 - Околоцветник двойной 59.
- 56. Соцветие — головка или щиток, листья сложные 25. Астровые (сем. Адоксовые)
 - Признаки иные 57.
- 57. Тычинок 4–5 58.
 - Тычинок 8 17. Розоцветные (сем. Камнеломковые — род Селезеночник)

- = Тычинок больше 8 6. Магнолиевые
(сем. Кирказоновые)
- 58. Околоцветник чашечковидный Санталовые
– Околоцветник венчиковидный ... 21. Крушинные
(сем. Лоховые)
- 59 (55). Травянистые лианы с усиками
..... 15. Фиалковые
(сем. Тыквенные)
- Кустарники, деревья или травы без усиков 60.
- 60. Лепестки срослись хотя бы в короткую трубку ...
..... 65.
- Трубки нет 61.
- 61. Тычинок больше 12 62.
- Тычинок не больше 12 63.
- 62. Листья супротивные 19. Кизилловые
(сем. Гортензиевые)
- Листья очередные 17. Розоцветные
(сем. Розоцветные, подсем. Яблоневого)
- 63 (61). Соцветия зонтиковидные, головчатые или щит-
ковидные 19. Кизилловые
(сем. Кизилловые, Зонтичные)
- Соцветия кистевидные, колосовидные или цветки
одиночные 64.
- 64. Кустарники или травы с однополыми цветками ...
..... 17. Розоцветные
(сем. Сланоягодниковые, Камнеломковые — роды Смородина
и Крыжовник)
- Травы, цветки обоеполые 18. Миртовые
(сем. Кипрейные)
- 65 (60). Низкие кустарники с очередными листьями
..... 22. Вересковые
(сем. Вересковые, подсем. Брусничные)
- Травы или кустарники с супротивными листьями
..... 66.

66. Пыльники тычинок в бутоне, а часто и в зрелых цветках спаяны между собой 25. Астровые (сем. Колокольчиковые, Сложноцветные)
 – Пыльники свободные 67.
67. Листья супротивные, парные 25. Астровые (сем. Жимолостные, Валериановые, Ворсянковые)
 – Листья мутовчатые 24. Горечавковые (сем. Мареновые)

1.3.2. Приложение. Система цветковых (класс *Angiospermae*)

Таксоны расположены по оригинальной системе (см. предыдущий раздел). Сюда включены только те семейства, представители которых распространены на территории средней полосы Европейской России. В отношении тех из них, которые понимаются автором в нетрадиционном объеме, даны комментарии.

Подкласс 1. Однодольные (*Liliidae*)

Надпорядок 1.1. Лилиевые (*Lilianae*)

Порядок 1. Бромелиевые (*Bromeliales*)

Семейство 1(1). Орхидные (*Orchidaceae*)

Порядок 2. Лилейные (*Liliales*)

Семейство 1(2). Спаржевые (*Asparagaceae*)

2(3). Ирисовые (*Iridaceae*)

3(4). Лилейные (*Liliaceae*)

4(5). Мелантиевые (*Melanthiaceae*)

5(6). Триллиевые (*Trilliaceae*)

Порядок 3. Частуховые (*Alismales*)

Семейство 1(7). Сусаковые (*Butomaceae*)

2(8). Частуховые (*Alismataceae*)

3(9). Водокрасовые (*Hydrocharitaceae*)

- 4(10). Шейхцериевые (*Scheuchzeriaceae*)
(включая сем. Ситниковидные)
- 5(11). Наядовые (*Najadaceae*)
- 6(12). Рдестовые (*Potamogetonaceae*) (включая сем. Занникеллиевые)

Порядок 4. Мятликовые (Poales)

- Семейство 1(13). Коммелиновые (*Commelinaceae*)
- 2(14). Осоковые (*Cyperaceae*)
- 3(15). Злаки (*Gramineae*)
- 4(16). Ситниковые (*Juncaceae*)
- 5(17). Рогозовые (*Typhaceae*) (включая сем. Ежеголовниковые)

Надпорядок 1.2. Арековые (Arecanae)

Порядок 5. Арековые (Arecales)

- Семейство 1(18). Аировые (*Acoraceae*)
- 2(19). Ароидные (*Araceae*)
- 3(20). Рясковые (*Lemnaceae*)

Подкласс 2. Двудольные (Magnoliidae)

Надпорядок 2.1. Магнолиевые (Magnolianae)

Порядок 6. Магнолиевые (Magnoliales)

- Семейство 1(21). Кирказоновые (*Aristolochiaceae*)

Порядок 7. Перечные (Piperales)

- Семейство 1(22). Хвостниковые (*Hippuridaceae*)

Надпорядок 2.2. Лютиковые (Ranunculanae)

Порядок 8. Лютиковые (Ranunculales)

- Семейство 1(23). Барбарисовые (*Berberidaceae*)
- 2(24). Роголистниковые (*Ceratophyllaceae*)
- 3(25). Кувшинковые (*Nymphaeaceae*)
- 4(26). Пионовые (*Paeoniaceae*)
- 5(27). Лютиковые (*Ranunculaceae*)

Порядок 9. Каперсовые (Capparales)

- Семейство 1(28). Крестоцветные (*Cruciferae*)

- 2(29). Маковые (*Papaveraceae*) (включая сем. Дымянковые)
- 3(30). Резедовые (*Resedaceae*)
- 4(31). Настурциевые (*Tropaeolaceae*)

Порядок 10. Гвоздичные (Caryophyllales)

- Семейство 1(32). Аизовые (*Aizoaceae*)
- 2(33). Амарантовые (*Amaranthaceae*)
- 3(34). Гвоздичные (*Caryophyllaceae*)
- 4(35). Маревые (*Chenopodiaceae*)
- 5(36). Плюмбаговые (*Plumbaginaceae*)
- 6(37). Гречишные (*Polygonaceae*)
- 7(38). Портулаковые (*Portulacaceae*)

Надпорядок 2.3. Буковые (Faganae)

Порядок 11. Буковые (Fagales)

- Семейство 1(39). Березовые (*Betulaceae*)
- 2(40). Буковые (*Fagaceae*)
- 3(41). Ореховые (*Juglandaceae*)
- 4(42). Восковниковые (*Myricaceae*)

Порядок 12. Крапивные (Urticales)

- Семейство 1(43). Вязовые (*Ulmaceae*)
- 2(44). Крапивные (*Urticaceae*) (включая сем. Коноплевые)

Порядок 13. Молочайные (Euphorbiales)

- Семейство 1(45). Молочайные (*Euphorbiaceae*)

Надпорядок 2.4. Фиалковые (Violanae)

Порядок 14. Мальвовые (Malvales)

- Семейство 1(46). Мальвовые (*Malvaceae*)
- 2(47). Липовые (*Tiliaceae*)

Порядок 15. Фиалковые (Violales)

- Семейство 1(48). Тыквенные (*Cucurbitaceae*)
- 2(49). Ладанниковые (*Cistaceae*)
- 3(50). Росянковые (*Droseraceae*)
- 4(51). Ивовые (*Salicaceae*)

5(52). Фиалковые (*Violaceae*)

Порядок 16. Чайные (Theales)

Семейство 1(53). Повойничковые (*Elatinaceae*)2(54). Зверобойные (*Guttiferae*)**Надпорядок 2.5. Розовые (Rosanae)**

Порядок 17. Розоцветные (Rosales)

Семейство 1(55). Бальзаминовые (*Balsaminaceae*)2(56). Толстянковые (*Crassulaceae*)3(57). Гераниевые (*Geraniaceae*)4(58). Сланоягодниковые (*Halorhagaceae*)5(59). Бобовые (*Leguminosae*)6(60). Льновые (*Linaceae*)7(61). Кисличные (*Oxalidaceae*)8(62). Истодовые (*Polygalaceae*)9(63). Розоцветные (*Rosaceae*)10(64). Сапиндовые (*Sapindaceae*)

(включая сем. Кленовые и Конско-каштановые)

11(65). Камнеломковые (*Saxifragaceae*) (включая сем. Смородиновые и Белозоровые, исключая сем. Гортензиевые)

Порядок 18. Миртовые (Myrtales)

Семейство 1(66). Дербенниковые (*Lythraceae*)2(67). Кипрейные (*Onagraceae*)

(включая сем. Рогульниковые)

3(68). Волчниковые (*Thymelaeaceae*)

Порядок 19. Кизилловые (Cornales)

Семейство 1(69). Кизилловые (*Cornaceae*)2(70). Гортензиевые (*Hydrangeaceae*)3(71). Зонтичные (*Umbelliferae*)**Надпорядок 2.6. Бересклетовые (Celastranae)**

Порядок 20. Бересклетовые (Celastrales)

Семейство 1(72). Бересклетовые (*Celastraceae*)

2(73). Ремнецветниковые (*Loranthaceae*)

3(74). Санталовые (*Santalaceae*)

Порядок 21. Крушинные (Rhamnales)

Семейство 1(75). Лоховые (*Elaeagnaceae*)

2(76). Крушинные (*Rhamnaceae*)

3(77). Виноградные (*Vitaceae*)

Надпорядок 2.7. Яснотковые (Lamiales)

Порядок 22. Вересковые (Ericales)

Семейство 1(78). Водяниковые (*Empetraceae*)

2(79). Вересковые (*Ericaceae*) (включая сем. Черничные, Грушанковые, Подъельниковые)

3(80). Первоцветные (*Primulaceae*)

Порядок 23. Яснотковые (Lamiales)

Семейство 1(81). Бурачниковые (*Boraginaceae*)

2(82). Болотниковые (*Callitrichaceae*)

3(83). Вьюнковые (*Convolvulaceae*) (включая сем. Повиликовые)

4(84). Водолистниковые (*Hydrophyllaceae*)

5(85). Губоцветные (*Labiatae*)

6(86). Пузырчатковые (*Lentibulariaceae*)

7(87). Маслинные (*Oleaceae*)

8(88). Подорожниковые (*Plantaginaceae*)

9(89). Синюховые (*Polemoniaceae*)

10(90). Норичниковые (*Scrophulariaceae*)

11(91). Пасленовые (*Solanaceae*)

Порядок 24. Горечавковые (Gentianales)

Семейство 1(92). Кутровые (*Apocynaceae*) (включая сем. Ластовневые)

2(93). Горечавковые (*Gentianaceae*)

3(94). Мареновые (*Rubiaceae*)

Порядок 25. Астровые (Asterales)

Семейство 1(95). Адоксовые (*Adoxaceae*) (включая сем. Бузинные)

- 2(96). Колокольчиковые (*Campanulaceae*)
- 3(97). Жимолостные (*Caprifoliaceae*)
- 4(98). Сложноцветные (*Compositae*)
- 5(99). Ворсянковые (*Dipsacaceae*)
- 6(100). Вахтовые (*Menyanthaceae*)
- 7(101). Валериановые (*Valerianaceae*)

1.3.3. Приложение. Диаграммы цветка

Диаграмма цветка, наряду с его формулой — один из важнейших способов анализа его структуры. В этом разделе мы приводим диаграммы цветков представителей более чем половины семейств цветковых Московского региона. Большая часть диаграмм заимствована из книги Эйхлера (A.W. Eichler. *Bluthendiagrammen*. Leipzig. Hf. 1, 2. 1875–1878).

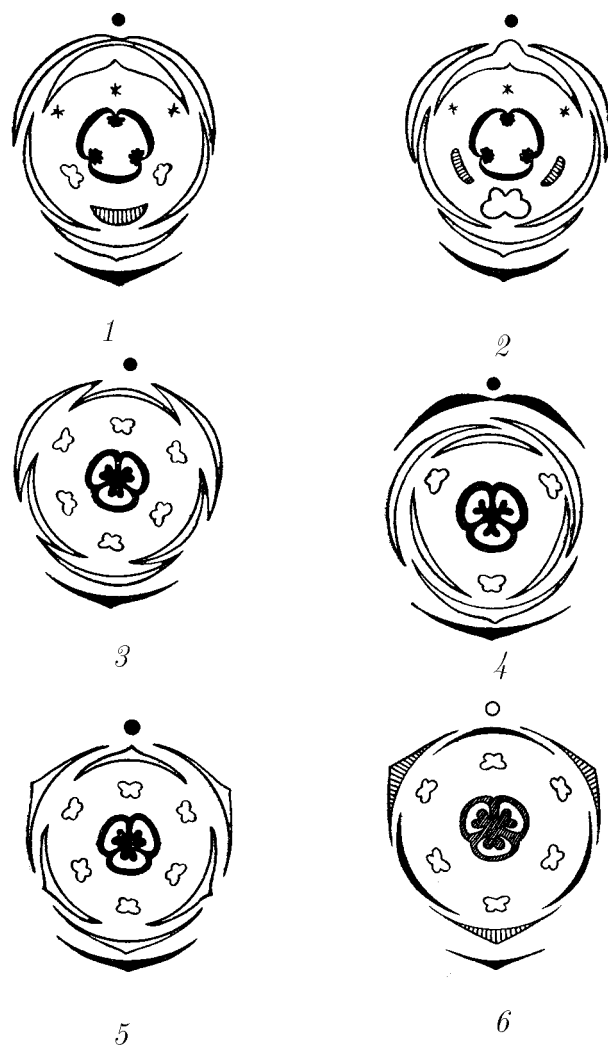


Рис. 1.2. Диаграммы цветка. Сем. Орхидные: 1 — Башмачок; 2 — Ятрышник. Сем. Спаржевые: 3 — Ландыш. Сем. Ирисовые: 4 — Ирис. Сем. Лилейные: 5 — Гусиный лук. Сем. Мелантиевые: 6 — Чемерица.

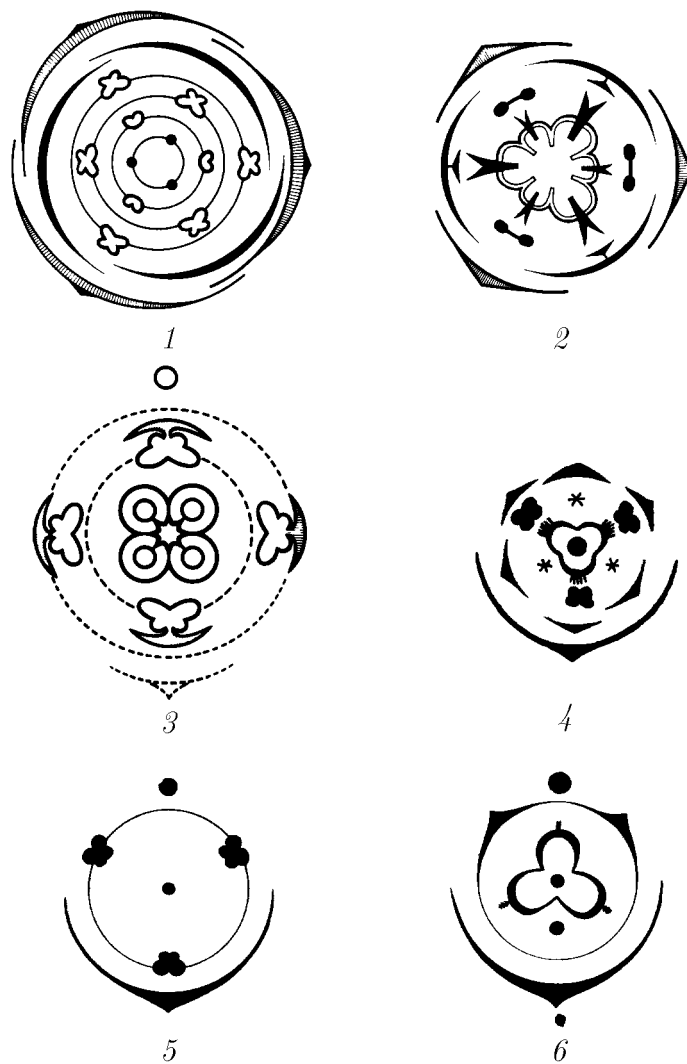


Рис. 1.3. Диаграммы цветка. Сем. *Водокрасовые*: 1, 2 — Водокрас. Сем. *Рдестовые*: 3 — Рдест. Сем. *Осоковые*: 4 — Камыш; 5, 6 — Осока.

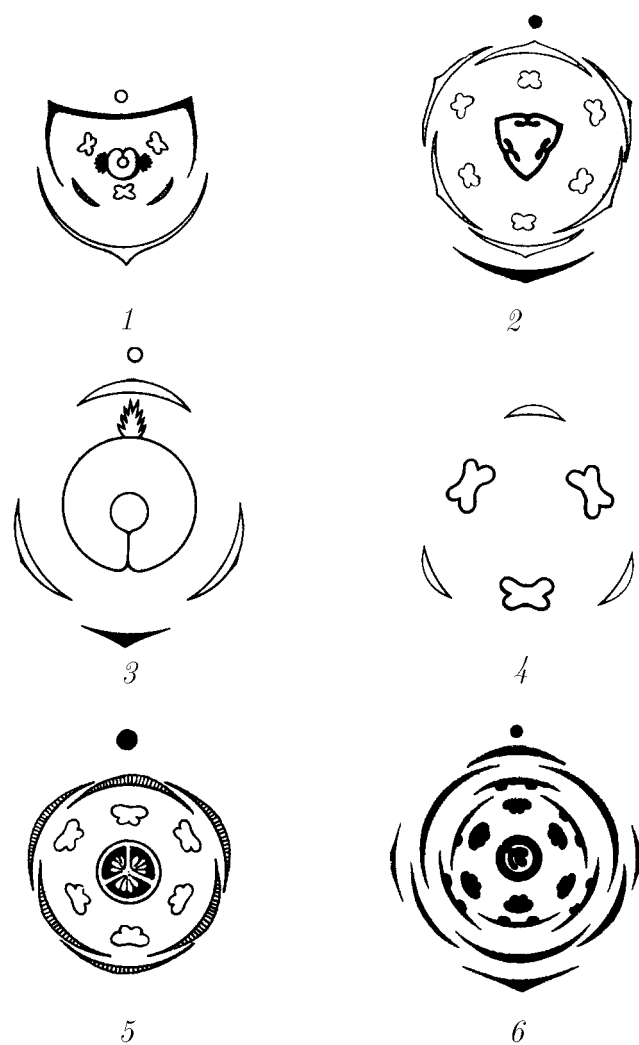


Рис. 1.4. Диаграммы цветка. Сем. **Злаки**: 1 — Мятлик. Сем. **Ситниковые**: 2 — Ситник. Сем. **Рогозовые**: 3, 4 — Ежеголовка. Сем. **Айровые**: 5 — Айр. Сем. **Барбарисовые**: 6 — Барбарис.

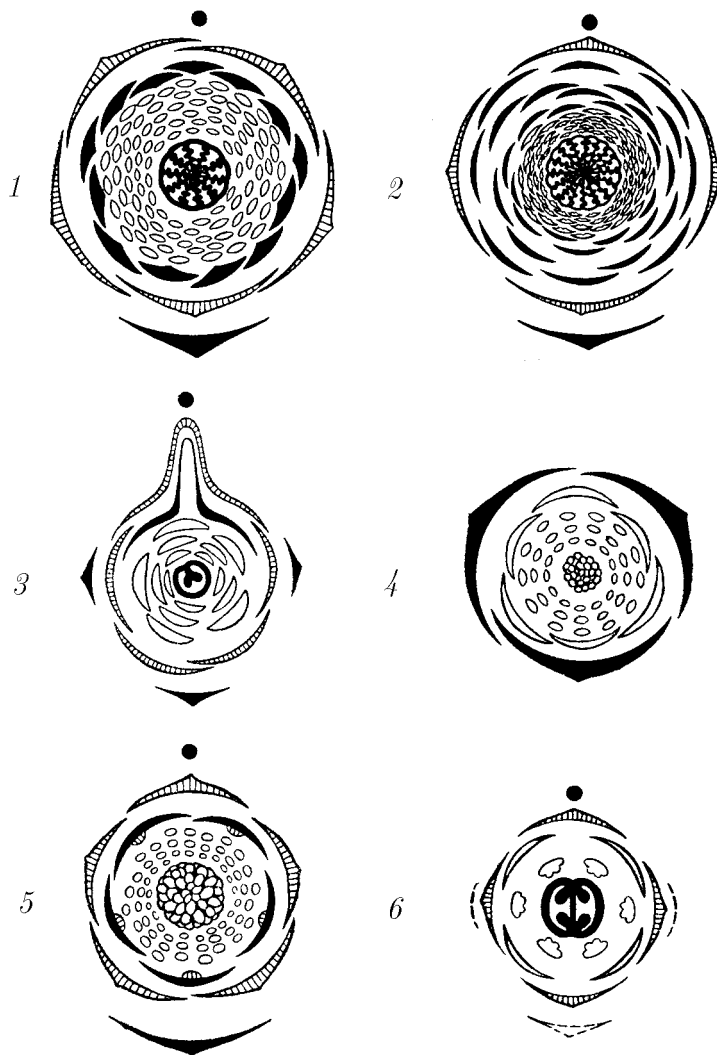


Рис. 1.5. Диаграммы цветка. Сем. *Кувшинковые*: 1 — Кубышка; 2 — Кувшинка. Сем. *Лютиковые*: 3 — Сокирки; 4 — Ветреница; 5 — Лютик. Сем. *Крестоцветные*: 6 — Вечерница.

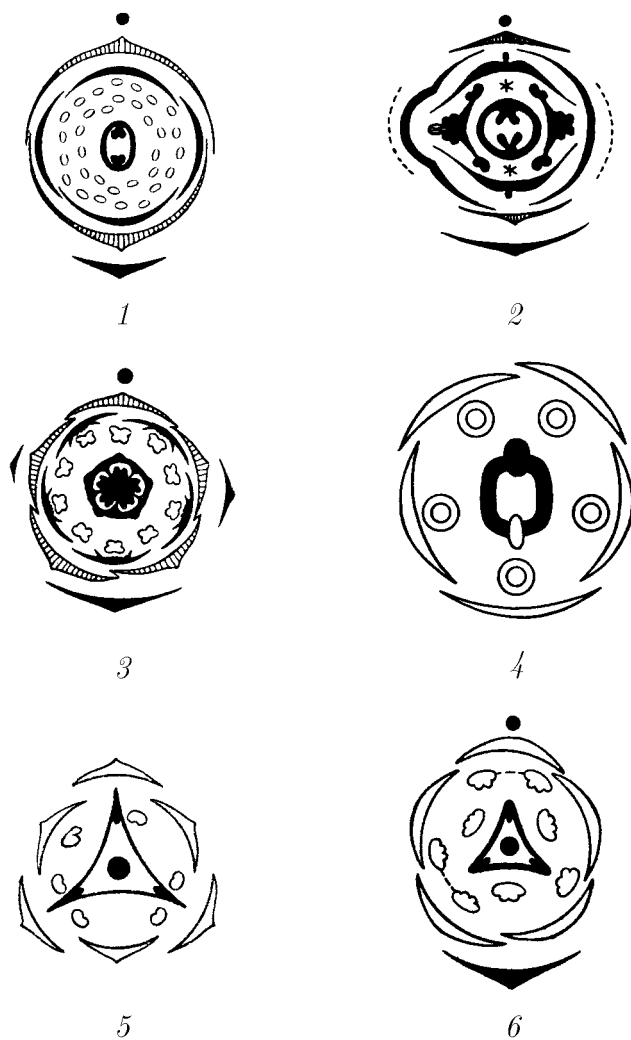


Рис. 1.6. Диаграммы цветка. Сем. **Маковые**: 1 — Чистотел; 2 — Хохлатка. Сем. **Гвоздичные**: 3 — Смолка. Сем. **Маревые**: 4 — Марь. Сем. **Гречишные**: 5 — Щавель; 6 — Горец.

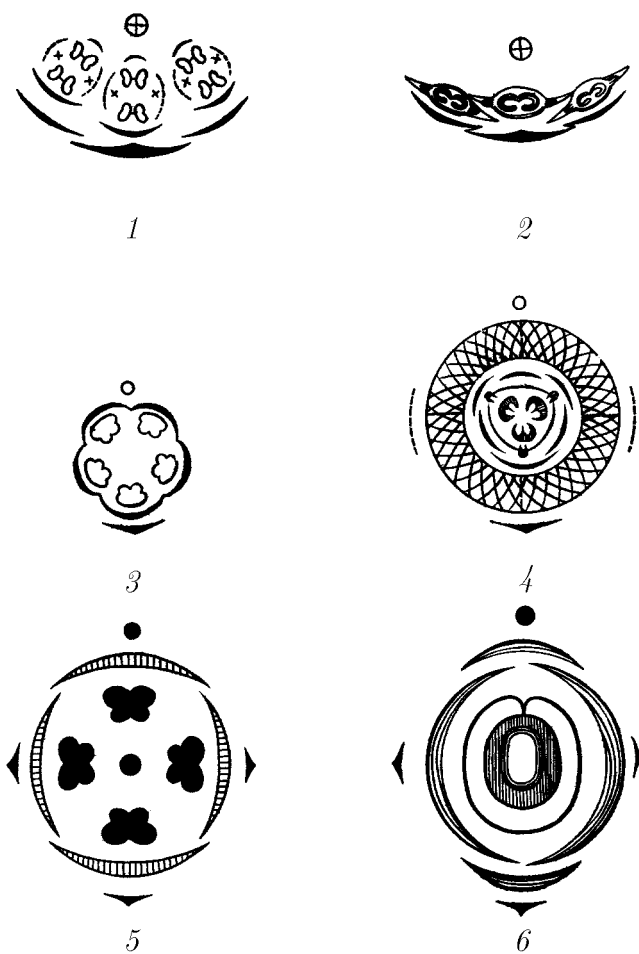


Рис. 1.7. Диаграммы цветка. Сем. Березовые: 1, 2 — Береза. Сем. Буковые: 3, 4 — Дуб. Сем. Крапивные: 5, 6 — Крапива.

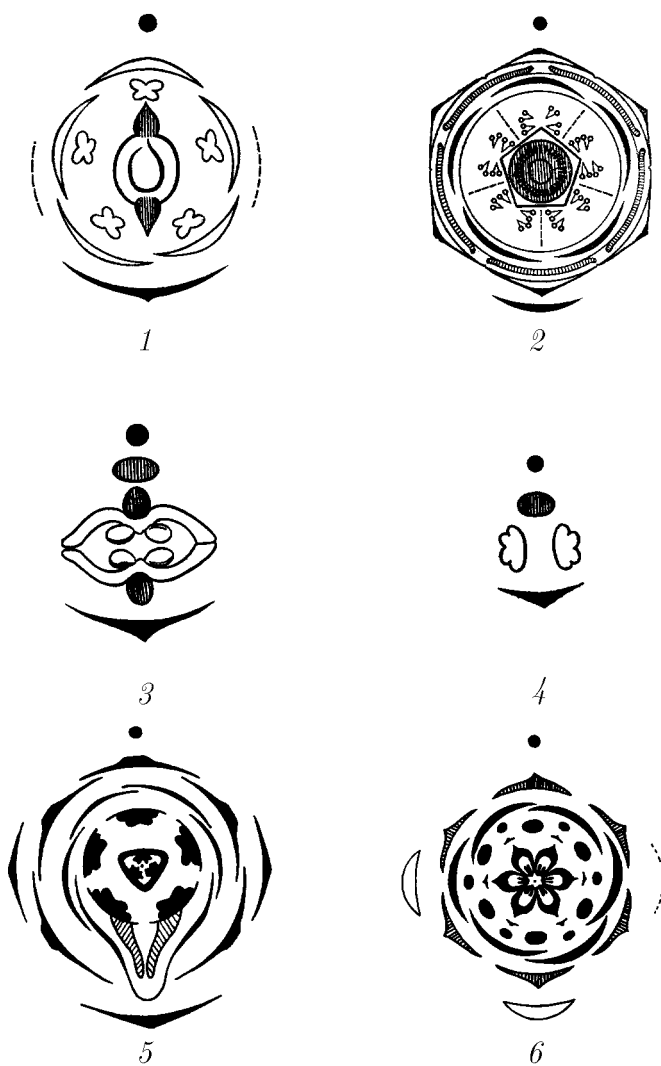


Рис. 1.8. Диаграммы цветка. Сем. **Вязовые**: 1 — Вяз. Сем. **Мальвовые**: 2 — Алтей. Сем. **Ивовые**: 3, 4 — Ива. Сем. **Фиалковые**: 5 — Фиалка. Сем. **Толстянковые**: 6 — Очиток.

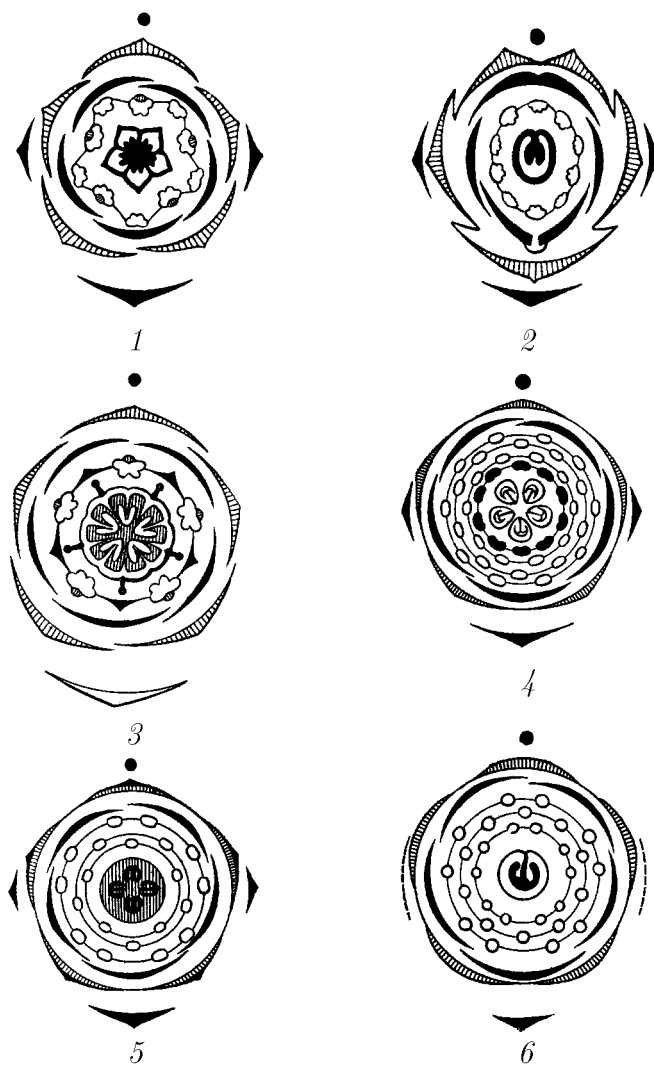


Рис. 1.9. Диаграммы цветка. Сем. *Гераниевые*: 1 — Аистник. Сем. *Бобовые*: 2 — Люпин. Сем. *Льновые*: 3 — Лен. Сем. *Розоцветные*: 4 — Спирея; 5 — Груша; 6 — Черемуха.

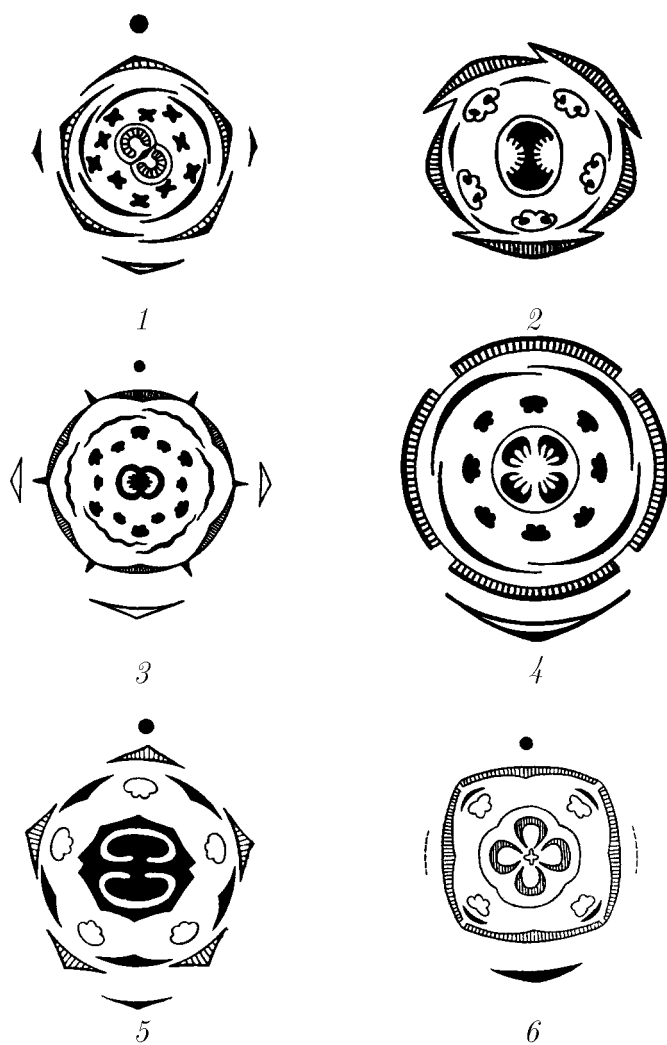


Рис. 1.10. Диаграммы цветка. Сем. Камнеломковые: 1 — Камнеломка; 2 — Смородина. Сем. Дербенниковые: 3 — Дербенник. Сем. Кипрейные: 4 — Ослинник. Сем. Зонтичные: 5 — Купырь. Сем. Крушинные: 6 — Жестер.

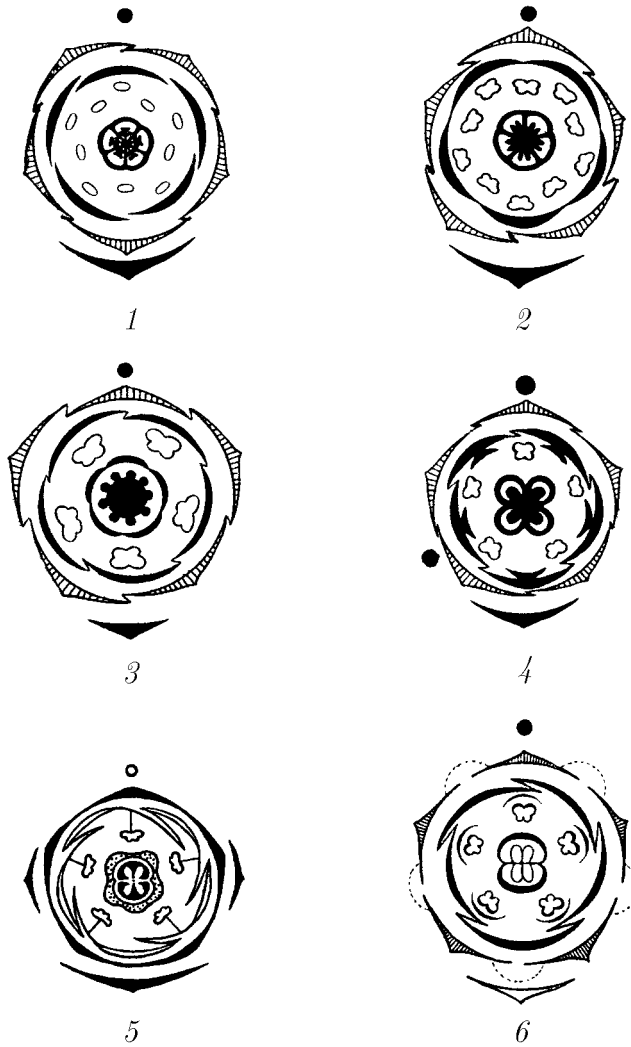


Рис. 1.11. Диаграммы цветка. Сем. *Вересковые*: 1 — Багульник; 2 — Черника. Сем. *Первоцветные*: 3 — Первоцвет. Сем. *Бурчниковые*: 4 — Окопник. Сем. *Вьюнковые*: 5 — Вьюнок; 6 — Повилика.

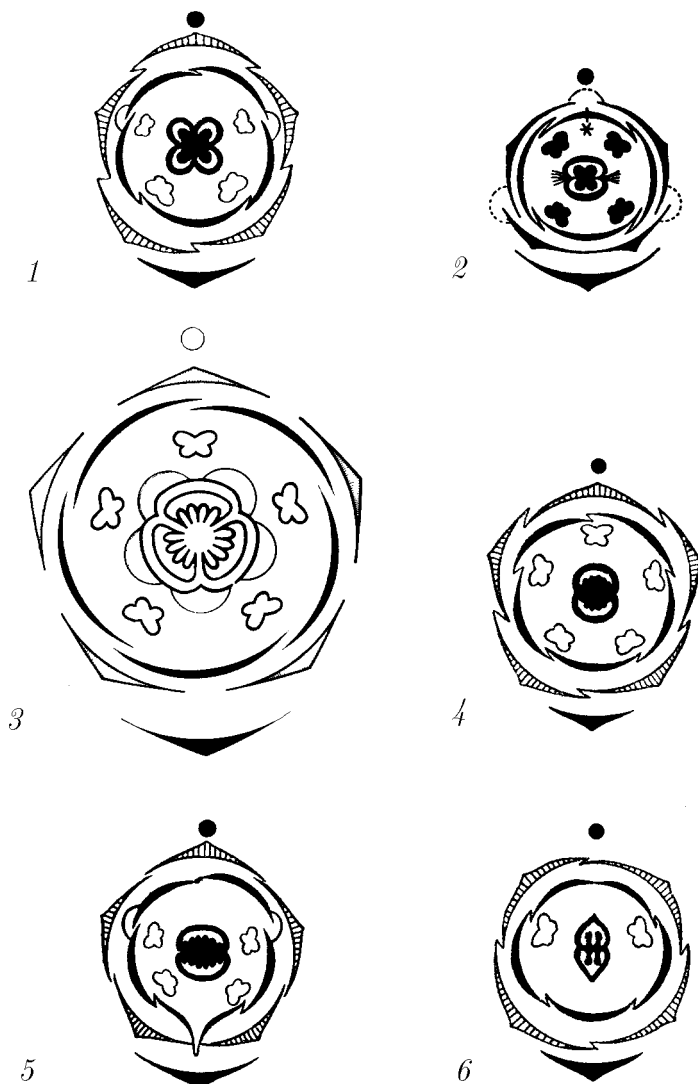


Рис. 1.12. Диаграммы цветка. Сем. Губоцветные: 1 — Пикульник. Сем. Подорожниковые: 2 — Подорожник. Сем. Синюховые: 3 — Синюха. Сем. Норичниковые: 4 — Коровяк; 5 — Льянка; 6 — Вероника.

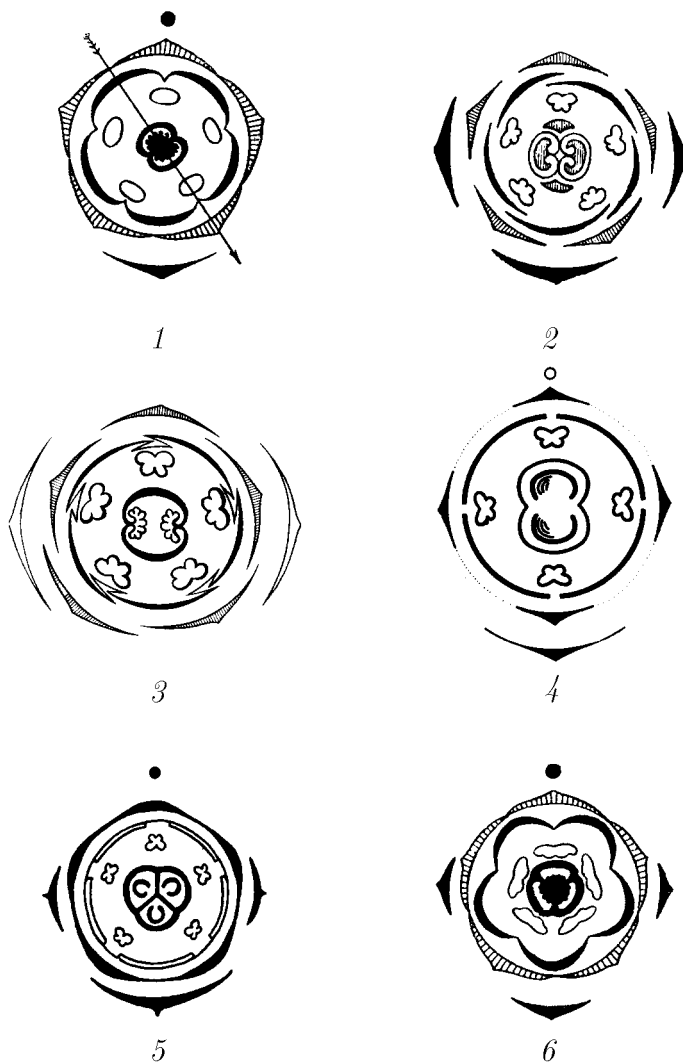


Рис. 1.13. Диаграммы цветка. Сем. *Пасленовые*: 1 — Паслен. Сем. *Кутровые*: 2 — Барвинок. Сем. *Горечавковые*: 3 — Горечавка. Сем. *Мареновые*: 4 — Подмаренник. Сем. *Адоксовые*: 5 — Бузина. Сем. *Колокольчиковые*: 6 — Колокольчик.

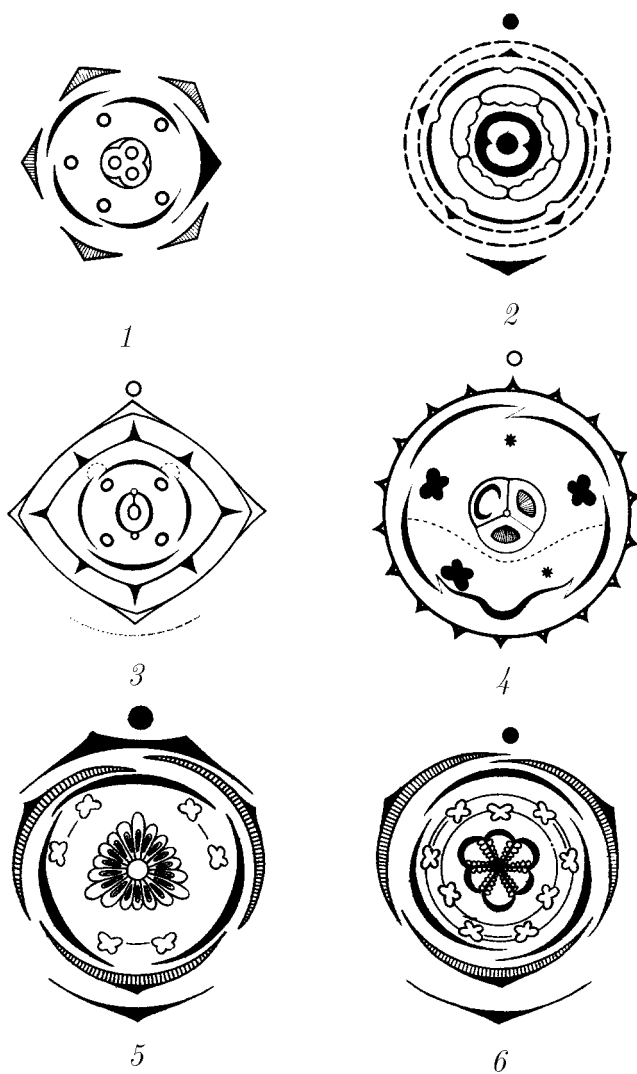


Рис. 1.14. Диаграммы цветка. Сем. Жимолостные: 1 — Жимолость. Сем. Сложноцветные: 2 — Лопух. Сем. Ворсянковые: 3 — Короставник. Сем. Валериановые: 4 — Валериана. Сем. Сусаковые: 5 — Сусак. Сем. Частуховые: 6 — Частуха.

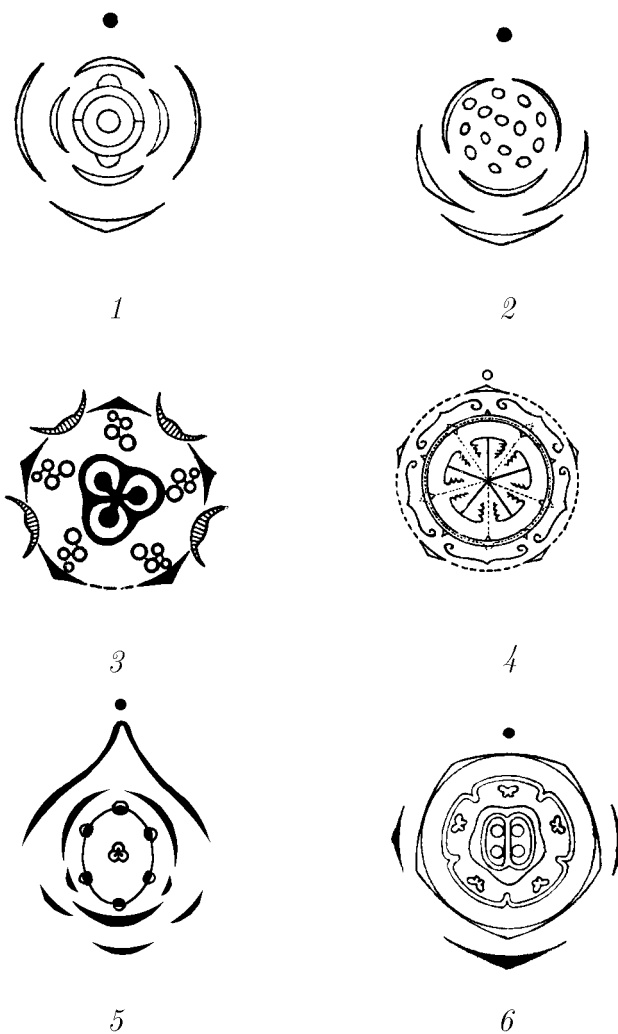


Рис. 1.15. Диаграммы цветка. Сем. **Ореховые**: 1,2 — Грецкий орех. Сем. **Молочайные**: 3 — Молочай (циаций). Сем. **Тыквенные**: 4 — Тыква. Сем. **Бальзаминовые**: 5 — Недотрога. Сем. **Виноградные**: 6 — Ампелоциссус.

Глава 2

Гербарий

На первый взгляд разнообразие высших растений практически неисчерпаемо. Однако, путем почти 400-летнего анализа, ботаникам удалось свести все это богатство в более или менее стройную систему. Но наука не стоит на месте. Каждый год открываются сотни новых видов только цветковых растений, делаются тысячи находок известных видов там, где их совсем не ожидали увидеть, проводятся десятки тысяч геоботанических работ, уточняются описания и границы изменчивости многих растений, создаются «Флоры» и «Определители», монографии и систематические обзоры, ревизуются старые классификации.

Все это было бы совершенно невозможно, если бы в руках у ботаников высших растений не было гербария.

С давних пор, пользуясь свойством растений сохранять часть своих признаков в засушенном состоянии, люди научились собирать коллекции самих растений или их частей. «Herba» — по латыни «трава», поэтому такие «травники» и стали называться гербарием. В отличие, скажем, от коллекции марок, имеющей скорее художественно-познавательную ценность, гербарий представляет собой документ, ценность которого прежде всего — научная. Такую ценность придает гербарии правильно собранный, засушенный и оформленный материал. Иначе все собрание превращается в кучу сена,

которое не станет есть любое уважающее себя парнокопытное. К сожалению, часто еще встречаются такие, особенно любительские, образцы, в которых и само-то растение не узнать, и непонятно, как найти на карте место его сбора, не говоря уже о возможности сделать морфологическое описание.

Поэтому очень хочется, чтобы наибольшее количество людей, особенно среди интересующихся биологией, имело понятие об основных правилах гербарного дела — важнейшего подспорья ботаников с тех пор, как существует сама ботаническая наука.

2.1. Техника сбора и оформления гербария

2.1.1. Как собирать растения в природе

Всегда надо помнить, что сбор — не развлечение, а серьезная научная работа, поэтому, выходя на маршрут, нужно иметь перед собой четко поставленную цель.

В маршрут необходимо брать с собой по крайней мере два специальных инструмента — копалку и гербарную папку. Копалка нужна, естественно, для выкапывания растений. В случае, например, если растение слишком длинно или это дерево, в ней нет особой надобности (в этих случаях корневая система не гербаризируется). Однако, когда собираются травы и кустарнички с полукустарниками, без копалки не обойтись. В общем, копать можно чем угодно, даже руками (особенно если почва мягкая), но лучше всего иметь для этого специальный нож с широким (20–25 мм) лезвием, плоскую стамеску или специально обточенный отрезок трубы в

половину диаметра на ручке (см. рис. 2.1¹). Это и называется копалкой. Совершенно не годятся детские совки, нельзя также делать копалку из тонкой жести. Можно обойтись и обычным перочинным ножом, только надо учесть, что любое стальное лезвие от больших усилий рано или поздно сломается, к тому же по основному назначению такой нож использовать нельзя — от земли он очень быстро тупится.

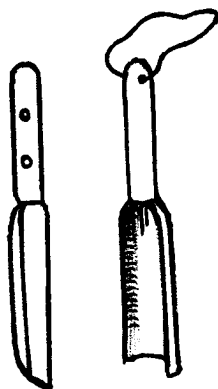


Рис. 2.1. Различные копалки.

Папка нужна для того, чтобы выкопанное растение было сразу же хорошо расправлено и до начала сушки успело сохраниться в целостности. Если маршрут короткий, а растения — грубые (быстро не вянут), можно вместо папки собирать их в полиэтиленовый пакет. В остальных случаях папка необходима. Это два картонных или фанерных листа форматом чуть больше половины большой газеты. Полгазеты — это как раз стандартный гербарный лист. По периметру нужно сделать 4 отверстия, в них продеть веревку, а лучше прочную

¹Рисунки в этой главе подготовлены М.М. Болдуману.

ленту — это довольно просто (см. рис. 2.2). Чтобы папку было удобно носить, в 2 верхних отверстия в одном листе продевают третью веревку. Внутри кладут сложенные пополам газетные листы (рубашки). Их нужно 20–30, в зависимости от того, сколько растений хотите Вы собрать. В каждый лист кладется одно растение. Папку завязывают (свободные концы веревок с каждой стороны связываются бантиком), и можно начинать работать.

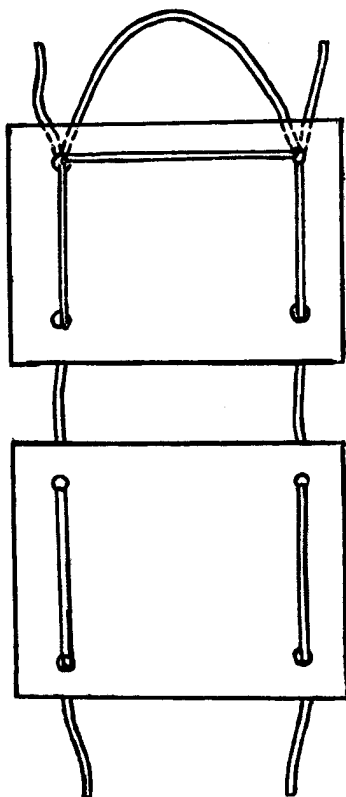


Рис. 2.2. Гербарная папка.

Теперь о самом процессе сбора. Выбирать надо здоровое, по всем параметрам среднее растение. Если экземпляры слишком крупны, берите самый мелкий, но не уродливый. Выбранное растение, если это только не какая-нибудь травянистая лиана (типа вьюнка или вики) или не деревянистое крупное растение (от голубики до дуба), надо выкопать с корнем. Это особенно важно, когда собираются злаки или осоки, где одним из ведущих признаков при определении является характер возобновления (внутривлагалищный или вневлагалищный), видимый только на подземных частях. Это важно и для многих других трав (например, щавель кислый или кистецветковый различаются по типу корневой системы — мочковатая и стержневая).

Сразу после выкапывания надо развязать гербарную папку, взять верхний (у папки должен быть строго определенный верх!) лист (рубашку), развернуть его и положить растение на его половину. Затем следует предварительное расправление растения (окончательное расправление — на базе или дома). Растение в природе трехмерно, Вам же нужно «перевести его в два измерения», в плоскость. Вот как это делается.

Необходимо, чтобы на высушенном растении были по возможности видны все наличные части. Поэтому никакие перегибы и сминания недопустимы. Обычно большую часть стараются развернуть в плоскость, прижимая соответствующие части всю поверхность к бумаге. Чтобы расправленные листья лежали ровно (а расправить их постепенно надо все), их прижимают чем-нибудь твердым, плоским и тяжелым (монетами, копалкой, камнями). В местах, где листья, особенно нежные, будут неизбежно налегать друг на друга (раскладывая листья, стремитесь к тому, чтобы этого не было), соприкасающиеся поверхности прокладывают листочком бумаги, лучше всего папиросной, иначе при сушке все

это прилипнет друг к другу и почернеет. Два-три листа надо развернуть тыльной стороной кверху, чтобы сверху была видна и обратная сторона.

Цветки надо тщательно разложить, чтобы видны были все их основные органы — чашечка, венчик, тычинки, завязь. Если лепестки срослись, этого делать не надо. Особенно осторожным надо быть с нежными цветками кипреев, смолевок, гвоздик и т.п. растений. Их в принципе нельзя трогать руками, а чтобы расправить лепестки, нужно работать препарировальной иглой (ее можно сделать из обычной иголки и деревянного стержня). Чтобы эти цветки высохли хорошо, нужно заложить их в согнутый листок тонкой (желательно папиросной) бумаги, а сверху, чтобы высохло равномерно и хорошо расправилось, положить кусок ваты. Так же поступают и с другими нежными и «трехмерными» частями. До полного высыхания бумагу трогать нельзя (вату же снять нужно, чтобы цветки не запарились)!

Аккуратно все расправив, накрыв и т.п., осторожно закрывают рубашку, предварительно, конечно, вытащив все то, чем прижимали расправленное. Придерживая рукой всю пачку листов, вытаскивают из-под низа новый и кладут поверх уже полного листа.

До сих пор речь шла о тех растениях, которые сравнимы по величине с рубашкой (половиной газетного листа большой газеты). Теперь о более сложных случаях.

Допустим, растение на рубашке не помещается. Это легко может получиться со многими травами. Как поступить? В таких случаях растение нужно перегнуть, надавив ногтем сначала в месте будущего сгиба, который нужно расположить на расстоянии 1–2 см от верхнего края бумаги. Если выступает сразу много веток, их перегибают на одной высоте. Кроме того, следует посмотреть, не удобней ли вместо верха загнуть низ. Это не приветствуется, но делается, когда выступает сразу

много частей. Некоторые выступающие органы можно отрезать, не нарушая при этом целостный вид растения.

Если растение и при перегибе не влезло, нужно загнуть его второй раз, снизу. Если оно не уместилось и теперь, можно продолжать загибания до 5–6 раз, если растение достаточно узкое (ситники, осоки и т.п.). Или придется прибегать к более тяжелым процедурам. Они состоят в том, что экземпляр разрезается на несколько частей, и располагаются эти части не на одном, а на большем (но минимальном) количестве листов. Середину растения (особенно если она без цветков, в отличие от верха), можно безбоязненно выкинуть. Низ с корнями (корневищем) и верх оставляют всегда. На такие листы пишутся одинаковые этикетки с указаниями («продолжение на . . . листе»).

Теперь о сборе некоторых специальных групп растений.

Папоротники собирают целиком, если же куст слишком большой, достаточно будет срезанного вполювину (вдоль) корневища и 1–2 листьев, очень желательно со спорангиями (сорусами).

Плауны и многие другие ползучие растения тоже не обязательно собирать целиком. Достаточно взять сегмент с корнями, листьями, колосками (у цветковых — с цветами).

Водные растения следует расправить прямо в воде. Для этого нужен лист плотной белой бумаги, который в воде подводят под растение, аккуратно расправляемое рукой или иголкой. Так собирают пузырчатку, элодею, ряску и т.п. Лист кладется прямо в рубашку и в папку.

Растения-паразиты надо собирать вместе с растением-хозяином. Расправляют все вместе. Надо учесть, что заразики при сушке сильно меняют цвет, так что первоначальный цвет записывают прямо на рубашке. К

слову, у многих других растений в процессе сушки изменяется окраска венчика, поэтому хорошо бы ее также записывать на рубашке или этикетке.

У сочных растений, трав с толстыми корнями и стеблями сразу после выкапывания сочные части с тыльной стороны вполонину срезают. Иногда бывает полезно оставить от растения только «кожу» — это сильно облегчает сушку.

Мелкие растения, каждое из которых значительно меньше листа, собирают по нескольку на лист — для равномерного заполнения. Однако, если растения редкие, так делать не следует.

Главное при закладке — сохранить все значительные морфологические признаки растения, его естественный вид.

Сразу после того, как Вы положили растения в папку (не забудьте написать этикетку!), ее нужно крепко завязать, надавив сверху коленом (если, конечно, Вы уверены, что растения не повредятся при этом друг о друга). Прессовка, таким образом, начинается заранее.

2.1.2. По приходе на базу

Первым делом надо подготовить приспособление для сушки и начать основное расправление, и чем скорее, тем лучше — пока растения не завяли окончательно. Однако во влажном месте папка может без ущерба для образцов лежать 5–10 часов (поэтому не страшно, если папка попала под дождь или в воду).

Для сушки прежде всего нужна гербарная сетка (не путать с папкой!). Это — две деревянных с поперечной рамы, на каждую из которых с одной из сторон набита проволочная сетка (см. рис. 2.3). В ней и сушат растения. Для этого нужно весь свой сбор аккуратно переложить в сетку, меняя рубашки и начисто расправляя.

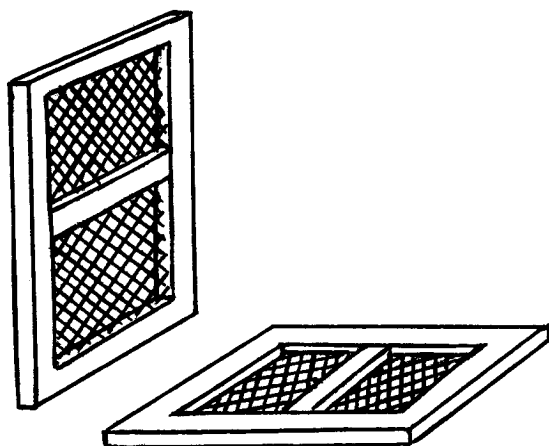


Рис. 2.3. Гербарная сетка.

Помните о том, что в третий раз расправить уже не удастся (хотя что-то подправлять при каждой перекладке придется). Поэтому к этому делу нужно подойти с особой тщательностью. В поле можно даже не расправлять как следует, особенно жесткие части (они впоследствии подвянут и станут мягкими). Еще раз проверьте, ровно ли лежат растения, нет ли перегибов. Нежные цветки не трогайте, подвявшие жесткие цветки нужно (осторожно!) положить в бумагу, а сверху — вату. Если приходится расправлять слишком много частей (растение слишком «трехмерно»), можно часть листьев, веток, цветков удалить, не нарушая общей картины. Лист должен быть заполнен целиком, но так, чтобы при монтировке осталось место для этикетки (в нижнем правом углу).

Если Вы боитесь доставать нежное растение из первоначальной рубашки, сушить можно прямо в старой.

После окончательного расправления новую рубашку закрывают и помещают в сетку. Делается это так: на внутреннюю сторону одной из половинок сетки, прямо

на проволоку, кладут 4–6 прокладок — сложенных газетных листа, на них — первую рубашку, потом опять 2–3 прокладки, в зависимости от того, насколько «сырое» растение в рубашке. Кроме того, чем толще растение, тем больше прокладок надо сверху и снизу, чтобы не помять выше- и нижележащие образцы. В зависимости от сочности и толщины растений, а также от количества имеющихся сеток, общее количество образцов в стопке может варьировать от 4–5 до 50. Чем больше листов, тем лучше прессовка, но тем хуже они сохнут. Когда стопка готова, сверху кладут 4–6 прокладок, закрывают второй половиной сетки и завязывают. Это можно делать по-разному, но главное — хорошо запрессовать! Если сетка хорошо запрессована, то, сжав с усилием ее края, Вы не должны почувствовать их сближения. Об этом надо помнить и при последующих перекладках, но самое важное — первая и отчасти вторая прессовка.

В том случае, когда сделать или достать сетку не удастся (она обычно продается в учколлекторах и имеется в школах), можно сушить в картонках, то есть вместо каждой половины сетки брать по листу картона. Только прокладок приходится класть больше и менять их чаще — прессует картонка гораздо хуже.

2.1.3. Сушка

В солнечную погоду сетку надо периодически вывешивать на улицу. Особенно хорошо идет сушка, когда вместе с солнцем «работает» и теплый сухой ветер. Если на улице пасмурно или дождь, сушить надо, конечно, в помещении. Не следует бездумно применять разные средства нагрева — печи, плиты, батареи и т.п. От чрезмерного перегрева образцы преют, а потом желтеют или буреют. Если уж и применять нагрев, то не более 20–30 мин в час, а при подогреве с одной стороны надо переворачивать сетку каждые 10–15 мин.

Основное при сушке — смена прокладок. Чем суше прокладки (вот их как раз можно сушить где и как угодно), чем чаще они меняются — тем выше качество сушки. В самых трудных погодных условиях это позволяет сделать прекрасный гербарий. Если растения плохо сохнут, помогает и смена рубашек.

Проверить влажность бумаги или растения можно, прикасаясь сухими губами к их поверхности: если она холодная — поверхность влажная, если теплая — сухая. Иногда влажность растения можно проверить, слегка приподняв его. Если листья и другие части провисают — растение влажное, и сушку необходимо продолжить.

В нормальных условиях сетки переключают и меняют при этом прокладки 2 раза в день первые 2–3 дня, а затем — 1 раз в день до полного высыхания. Желательно поэтому, чтобы в сетке были растения одного дня сбора, по 10–15 экземпляров.

В общем, на 4–5 день прессовка не особенно и нужна, поэтому растения досушивают обычно в картонках, особенно при нехватке сеток. При этом прокладок не кладут или кладут мало. Но лучше все-таки досушивать в сетке, искусственно этот процесс не ускоряя.

Теперь об особенностях сушки некоторых специальных групп растений.

Сочные растения, в том числе многие лилейные, орхидные, сохнут плохо и долго, часто обесцвечиваются или буреют. Чтобы образцы хорошо высохли, необходимо:

- 1) С сочных частей, особенно с корневищ, корнеклубней, клубней, луковиц и т.п. срезать всю тыльную часть, что способствует и прессовке. Сочные части можно выварить, окунув на 1–2 мин в кипяток.

- 2) Два-три раза при перекладке можно осторожно сменить также и рубашки (прокладки же нужно менять всегда и как можно чаще).
- 3) Не применять высоких температур при сушке, чтобы растения не запарились.

пункты 2 и 3 относятся также и к **хвойным**, часто желтеющим и осыпающимся при сушке.

Норичниковые, бурачниковые, грушанковые и другие растения, богатые алкалоидами, часто чернеют. Избежать этого можно частой сменой прокладок.

Злаки при сушке меняют цвет на сизый, но с этим ничего не поделаешь. Кстати, листья у злаков надо особенно тщательно расправлять.

Цветки колокольчиков и многих других растений с синими и голубыми цветками обесцвечиваются. Можно попробовать следующий способ: приготовить заранее листки бумаги, вымоченные в насыщенном растворе поваренной соли, а затем высушенные. Этими листками надо переложить цветки для того, чтобы окраска не исчезла.

Льны при сушке часто теряют венчик. Вообще, в случаях опадания различных частей (в том числе семян) нужно опавшие части помещать в бумажные пакетики (наподобие конвертов) — см. рис. 2.5. Сам пакетик впоследствии приклеивается к монтажно-вочному листу.

Может показаться, что процесс сушки слишком сложен, а хороший результат практически недостижим. Не стоит так думать — успех придет, но не сам собой, а с опытом работы. Главное — не спешить.

2.1.4. Эtiquетировка

Как бы хорошо не был сделан гербарий, без этикетки он ничего не значит. Прекрасные образцы не могут сказать ученому почти ничего без сопроводительного документа. И наоборот, плохо собранный образец с соответствующей этикеткой может превратиться в настоящее ботаническое открытие. Вот почему помнить об этикетке нужно с самых первых шагов гербаризации.

Сразу после сбора и до конца сушки каждый экземпляр должен иметь вложенную в рубашку вместе с растением так называемую черновую этикетку, из которой сборщику ясно, где, когда и в каких условиях собрано растение.

После сушки черновая этикетка уже не годится — нужна чистовая, понятная всем. В чистовой этикетке (листок плотной бумаги размером 8×11 см) должно быть разборчивым для всех почерком написано (а если можно, то и напечатано) следующее (см. рис. 2.4).

1. Название растения по-латыни (этот пункт — не обязательный).

2. Географическое положение места сбора.

Оно должно быть указано так, чтобы его можно было легко отыскать на обычной карте. Сначала указывается область (регион), потом район и название конкретного места в . . . км от которого (надо указать и направление) находится искомая точка. Указания типа «совхоз „Поречье“», «у пионерлагеря „Дойна“», «в 3 км к северу от спиртзавода» не годятся. Даже заповедники далеко не всегда можно найти на обычной карте. Если место сбора — лесной массив, стоит указать квартал, чтобы сбор можно было легко повторить.

3. Условия местообитания. Если на склоне — указать экспозицию, т.е. сторону света, куда обращен склон, если в лесу — указать, в каком (дубрава, ельник и т.п.), если паразит — указать, на чем растет и так далее.

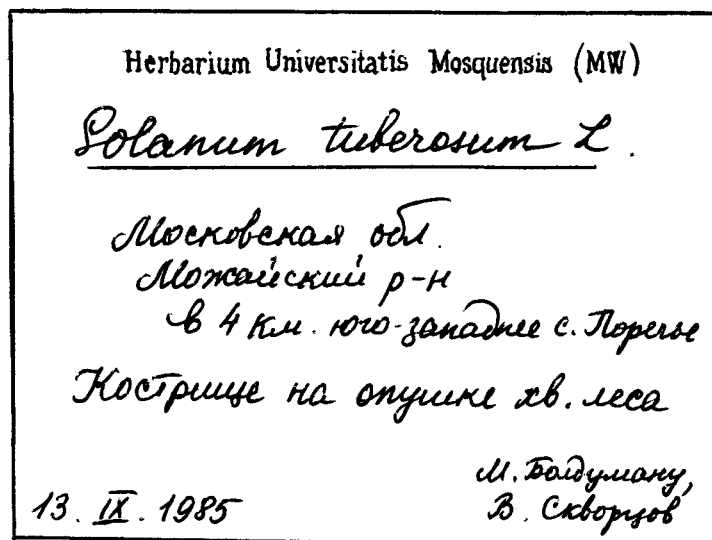


Рис. 2.4. Этикетка.

4. Число, месяц и год сбора (у года указывать все четыре цифры).

5. Фамилию и имя сборщика(ов).

6. Фамилию и имя того, кто определил растение (тоже не обязательный пункт).

Название на русском языке на этикетке не пишут.

При монтировке этикетку помещают в нижний правый угол листа.

2.1.5. Монтировка

Каждое собранное и высушенное растение должно быть вынуто из рубашки и смонтировано, то есть надлежащим образом закреплено на специальном листе из картона или плотной бумаги.

Вообще, гербарий может неопределенное время быть не смонтированным, то есть в рубашке (но с этикеткой), а в некоторых странах, например, во Франции, монтировать вообще не принято.

Размер монтировочного листа стандартный — в половину большого газетного. Сухое растение аккуратно размещается на листе так, чтобы осталось место для этикетки. Затем все выступающие части прикрепляют к листу узкими полосками намазанной по краям клеем бумаги (можно применять бумагу для заклейки окон, но не изоленту или скотч). Полоски, как правило, располагают параллельно верхнему краю листа. Если части очень толстые, их пришивают нитками, обязательно узлом кверху, чтобы не повредить впоследствии нижележащие в пачке образцы. Если при переворачивании листа какие-либо части отвисают, их закрепляют дополнительно. Затем приклеивают этикетку. И лист готов.

И наконец, последнее. На всех этапах сборщиком должен руководить эстетический принцип. Ведь чем

гармоничнее гербарный лист, тем легче потом с ним работать.

2.1.6. Хранение

Хранить гербарий надо в пачках в хорошо проветриваемом и сухом помещении. Чем суше, тем лучше. Нужно предохранить гербарий от моли, проложив пачки мешочками с нафталином. Если же завелись другие насекомые — опрыскать соответствующим инсектицидом, стараясь не попасть на образцы.

Если в гербарии больше 100 листов, его надо расклассифицировать, разложив в твердо установленном порядке. В гербарии МГУ, например, образцы расклассифицированы сначала по регионам (Европейская часть СССР, Кавказ и т.п.), потом по видам (система Энглера), а затем по географическим районам (Волго-Вятский район, Памиро-Алтайский район и т.п.).

Любой собранный гербарий является общечеловеческим достоянием. Поэтому он не должен содержаться под замком, как иные личные коллекции. К гербарию всегда должен быть открыт доступ специалистов. Поэтому собранное в конце концов желательно передать в соответствующее научное учреждение (институт, музей, ВУЗ), где без дела он лежать не будет. Иначе какой смысл собирать?

Решениями международных конгрессов гербарий, как имеющих только научную ценность, запрещено продавать — его можно дарить, обменивать на другой гербарий или давать взаймы. Крупные гербарии так и поступают.

Для пересылки внутри страны гербарий целесообразнее всего посылать с объявлением ценности и, конечно, в упаковке соответствующего формата.

2.2. Частные рекомендации

2.2.0.1. О сборе мхов и лишайников

Мхи — высшие растения (правда, немецкая школа ботаников считает их низшими), а лишайники — низшие, однако принципы сбора у них общие. Собирают их целиком, желательно с органами размножения (коробочками, апотециями) в пакетики из бумаги. Их делать лучше всего величиной раза в два больше стандартного почтового конверта. Пакетики с образцами прессуют и сушат, после чего (разумеется, с этикеткой) гербарий готов — см. рис. 2.5.

2.2.0.2. О сборе водорослей

Водоросли собирают так же, как высшие водные растения, расправляя их на плотном листе бумаги под водой. Только отделять их после сушки от этого листа не стоит. Такой лист и служит монтировочным. Следует учитывать, что при долгом хранении в воде красные и бурые водоросли «любят» обесцвечиваться.

2.2.0.3. О латинском названии вида

Выше уже говорилось, что название на этикетке должно быть написано по-латыни. Вообще, на латыни, как на международном языке биологов, должна быть вся этикетка, но этому следуют в редких случаях.

Латинское название состоит из 2 частей: названия рода и видового эпитета, например:

<i>Название вида</i>			
<i>Rorippa</i>	<i>sylvestris</i>	<i>(L.)</i>	<i>Bess.</i>
<i>Название рода</i>	<i>Видовой эпитет</i>	<i>1-й автор</i>	<i>2-й автор</i>

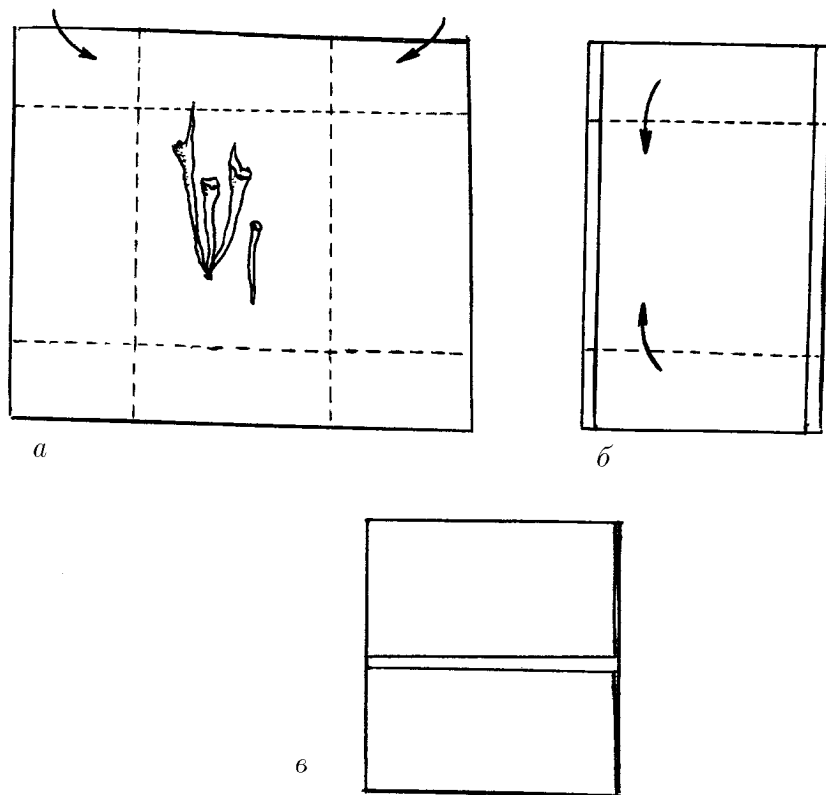


Рис. 2.5. Изготовление конверта: *а*, *б*, *в* — последовательность операций.

В конце принято ставить фамилию автора, первым сделавшего описание вида и опубликовавшего название (часто фамилию ставят в сокращенном виде). В данном случае это Карл Линней. Латинские названия всегда помещаются в определителях растений.

В заключение хотелось бы пожелать Вам успеха в деле гербаризации, которое за свою почти 400-летнюю историю не потеряло ни привлекательности, ни громадного научного значения.

2.3. Рекомендуемая литература

По гербаризации:

Скворцов А.К. Гербарий. М., 1977.

По определению растений:

Ворошилов В.Н. и др. Определитель растений Московской области. М., 1966.

Губанов И.А. и другие. Определитель растений средней полосы Европейской части СССР. М., 1981.

Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. Л., 1964.²

Станков С.С., Талиев В.И. Определитель высших растений Европейской части СССР. М., 1949.

Травянистые растения СССР. Т. 1, 2. М., 1971 (Из серии «Справочники-определители географа и путешественника»).

Флора Европейской части СССР. Т. 1–8. Л., 1974–1997.

Флора СССР. Т. 1–30. М.;Л., 1934–1960.

Если нет основных определителей, можно воспользоваться региональными, определителями отдельных групп растений и т.п.

²Можно и другие издания: М.;Л., 1954; М.;Л., 1940, 1941; М.;Л., 1933.

Глава 3

Флора пресных водоемов

3.1. Определитель водных макрофитов по вегетативным признакам

Водные растения — очень удобный объект для изучения в природе. Эти растения всегда «на виду», их легко собрать и перенести в аквариум, флора водных растений интерзональна — то есть почти одинакова в водоемах даже разных природных зон. Район практики гимназии (Удомельский район Тверской области) очень богат разнообразными водными сообществами. Это и послужило стимулом к созданию подобного определителя.

Нужно заметить, что в определительный ключ внесены не все виды водной флоры Средней России, но наиболее распространенные и прежде всего озерные растения. Мы надеемся, однако, что использование данного ключа существенно облегчит определение водных растений по вегетативным признакам, тем более что период цветения у водных растений часто краток, а сами цветки и плоды — труднодоступны. Понятие «водное растение» понимается в данном ключе значительно более широко, чем в «Ключе для определения семейств»: здесь водными считаются в том числе прибрежноводные растения, и даже типичные наземные растения, с регулярностью оказывающиеся под водой.

Определительный ключ составлен под редакцией В.В. Чуба и А.Б. Шипунова. В составлении принимали участие также Д.А. Александров, Т.Ю. Браславская, А.В. Шипунова и ученики гимназии № 1543 — К. Кузьмичева, Л. Кузнецов, Т. Лапшина, А. Мартынюк, П. Мозеров, Ю. Мороз, А. Моссаковский и другие.

Обращаем внимание на то, что в следующем разделе приведены рисунки большинства растений, упомянутых в определительном ключе.

1. Растение представляет собой мелкие плавающие на поверхности или около поверхности воды пластинки, часто скрепленные между собой (сем. *Рясковые*) 2.
 - Растения иного облика: прикреплены к грунту, а если плавают, то тело дифференцировано на стебли и листья 4.
 2. Пластинки продолговатой формы, скреплены между собой «ножками» в агрегаты. Точек прикрепления боковых пластинок две, отчего тело растения кажется состоящим из четырехлучевых «звездочек». Плавают под поверхностной пленкой
 - Ряска трехдольная — *Lemna trisulca* L.
 - Пластинки округлой формы, одиночные или скреплены в небольшие агрегаты. Точка прикрепления боковых пластинок чаще всего одна. Плавают над поверхностной пленкой 3.
 3. Каждая пластинка несет несколько корешков. Снизу пластинки красноватые Многокоренник обыкновенный — *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.
 - Каждая пластинка несет только один корешок. Снизу пластинки зеленые
 - Ряска малая — *Lemna minor* L.
- Бликий вид — Ряска горбатая (*Lemna gibba* L.) имеет снизу выпуклые и красноватые листецы.

- 4 (1). Растение только с подводными листьями . . . 5.
 Нужно иметь в виду, что многие прибрежные наземные растения могут оказаться полностью залитыми водой. В этом случае следует опираться на морфологические признаки погруженно-водных растений: тонкий, длинный стебель, рассеченные листья без устьиц, слабое развитие придаточных корней.
- У растения есть плавающие по поверхности и/или надводные листья 28.
 См. также предыдущее примечание.
5. Побеги с укороченными междоузлиями, листья собраны в розетку 6.
 — Побеги с удлинёнными междоузлиями, листья не собраны в розетку 11.
6. У всех листьев можно ясно различить черешок и листовую пластинку. Пластинка почковидной формы (сем. **Кувшинковые**) 7.
 — Большинство листьев без ясно выраженного черешка и пластинки 8.
7. Листья светло-салатовые, листовая пластинка по краю обычно волнистая
 Кубышка желтая — *Nuphar lutea* (L.) Smith
 Проростки и ювенильные экземпляры.
- Листья с розоватым оттенком, листовая пластинка по краю обычно ровная
 Кувшинка белая — *Nymphaea candida* J. et C. Presl
 Проростки и ювенильные экземпляры.
- 8 (6). Листья колюче-зубчатые, жесткие
 Телорез алоэвидный — *Stratiotes aloides* L.
 Сем. **Водокрасовые**.
- Листья не колюче-зубчатые 9.
9. Листья нитевидные (не шире 1 мм), на верхушке заостренные. Растения очень маленькие (до 15 мм)
 Болотница игольчатая — *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult.
 Сем. **Осоковые**. Ювенильные экземпляры.

- Листья более широкие, на верхушке закругленные.
Более крупные растения 10.
- 10. Формула листорасположения — $1/2$
. Ежеголовка простая — *Sparganium simplex* Huds.
Сем. **Рогозовые**. Проростки и ювенильные экземпляры. В воде могут быть обнаружены проростки и погруженные растения *Alisma plantago-aquatica* L., при определении которых можно придти к этой же ступени.
- Формула листорасположения — $2/5$ Стрелоллист обыкновенный — *Sagittaria sagittifolia* L.
Сем. **Частуховые**. Проростки и ювенильные экземпляры.
- 11 (5). Водный мох: листья черно-зеленые, 2–8 мм длиной, очередные, лодочковидные, очень тонкие (под микроскопом видно, что они состоят из одного слоя клеток); растения образуют спутанные дерновины Фонтиналис противопожарный — *Fontinalis antipyretica* Hedw.
Сем. **Фонтиналивые** (Тип Мохообразные).
- Признаки иные 12.
- 12. Листья очередные, иногда бывают сближены асимметричными группами по три 13.
- Листья мутовчатые, расположенные симметрично относительно стебля 26.
- 13. Стебель полый в междоузлиях и заполненный в узлах 14.
- Стебель заполненный на всем протяжении 17.
- 14. Листья рассеченные 15.
- Листья цельные 16.
- 15. Листья пальчато- или вильчаторассеченные на нитевидные доли, с очень коротким черешком, стеблеобъемлющие *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach — Шелковник жестколистный.
Сем. **Лютиковые**.

- Листья перисто- или тройчаторассеченные на более широкие доли, с заметным черешком, не стеблеобъемлющие Вех ядовитый — *Cicuta virosa* L.
Сем. Зонтичные. Затопленные водой экземпляры.
- 16 (14). Листья с пазушными прилистниками, которые охватывают стебель в виде раструба
... Горец земноводный — *Polygonum amphibium* L.
Сем. Гречишные. Не достигшие поверхности воды побеги.
- Листья без пазушных прилистников
... Лютик длиннолистный — *Ranunculus lingua* L.
Сем. Лютиковые. Затопленные растения.
- 17 (13). Листья с пазушным прилистником или с влагалищем, листовой пластинкой и язычком. Иногда прилистники плохо заметны у старых листьев, поэтому лучше рассматривать их ближе к апексу побега (сем. Рдестовые; род Рдест) 18.
- Листья без прилистника или язычка 24.
- 18. Листья линейные или линейно-нитевидные ... 19.
- Листья овальные, яйцевидные, ланцетные или линейно-ланцетные 22.
- 19. Листья линейно-нитевидные, с разомкнутым влагалищем, листовой пластинкой и язычком (пазушным прилистником, приросшим к листу), заметным при отгибании листа от стебля. Маленькое растение. Развивает в субстрате разветвленную систему побегов, несущую клубеньки, которые легко отламываются
... Рдест гребенчатый — *Potamogeton pectinatus* L.
Иногда встречается близкий, часто рассматриваемый в качестве разновидности, вид — Рдест прерывистый (*Potamogeton interruptus* Kit.), отличающийся прежде всего более широкими, с 5–7 жилками, листьями.
- Листья линейные, без влагалища, пазушный прилистник не прирастает к листу. Более крупные растения, не образуют клубеньков 20.

20. Стебель округлый, бескрылый. У верхних листьев иногда имеется недоразвитая листовая пластинка Рдест плавающий — *Potamogeton natans* L.
Не достигшие поверхности воды побеги.
- Стебель сплюснутый, крылатый, в верхней части по ширине равный листьям 21.
21. Листья 2–3 (4) мм шириной, на стебле по бокам от основания каждого листа развито по одному бугорку-железке Рдест туполистный — *Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch
- Листья (2) 4–5 (6) мм шириной, бугорков-железок нет
... Рдест сплюснутый — *Potamogeton compressus* L.
Встречаются также близкие виды — Рдест Фриза (*Potamogeton friesii* Rupr.) и Рдест маленький (*P. pusillus* L.), различение которых связано с определенными трудностями.
- 22 (18). Стебель сплюснуто-четырёхгранный, край листа мелкопильчатый от заметных невооруженным глазом зубчиков
..... Рдест курчавый — *Potamogeton crispus* L.
- Стебель цилиндрический, листья цельнокрайние или с микроскопическими зубчиками по краям 23.
23. Листья в основании сердцевидные. Прилистник значительно (в 5 и более раз) короче листа, малозаметный, часто рано опадает. Побег ветвится только в поверхностном слое воды Рдест пронзеннолистный — *Potamogeton perfoliatus* L.
- Листья в основании клиновидные, ланцетные, на верхушке длиннозаостренные. Прилистник длинный, не более, чем в 2 раза короче листа, сохраняющийся. Побег ветвится на большой глубине Рдест блестящий — *Potamogeton lucens* L.

- 24 (17). Листья сильно рассеченные, с ловчими пузырьками. Плавающие растения, лишенные корней и корневищ Пузырчатка обыкновенная — *Utricularia vulgaris* L.
Сем. Пузырчатковые.
- Листья цельные, без ловчих пузырьков. Растение имеет корни и корневища 25.
25. Листья заостренные, длинные, не стеблеобъемлющие, часто сближены в группы по 3, которые равномерно расположены на стебле
. Занникеллия болотная — *Zannichellia palustris* L.
Сем. Рдестовые.
- Листья чешуевидные, на верхушке тупые, стеблеобъемлющие, расположены в основании почти безлистных вертикальных побегов Болотница иглочатая — *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult.
Сем. Осоковые. Подводная форма.
- 26 (12). Листья цельные, сидячие, по 3–4 в мутовках Элодея канадская — *Elodea canadensis* Michx.
Сем. Водокрасовые.
- Листья рассеченные 27.
27. Листья перисто-рассеченные, по 4–5 в мутовках. Стебель красноватый. Аэренхима в виде центральной полости, окруженной кольцом периферических полостей, прерванная в узлах. Растение имеет корни
..... Уруть колосистая — *Myriophyllum spicatum* L.
Сем. Сланогодниковые.
- Листья дихотомически рассеченные, по 3–4 в мутовках. Стебель без красноватой окраски. Аэренхима описанного строения отсутствует. Растение лишено корней
..... Виды рода Роголистник — *Ceratophyllum*
Сем. Роголистниковые. Определение видов этого рода по вегетативным признакам сильно затруднено.

- 28 (4). Листья с прилистниками: прилистники могут быть расположены в пазухах листьев, охватывать стебель в виде раструба или прирастать (у нижних листьев) к черешку листа, образуя подобие влагалища. Иногда на нижних листьях прилистники трудно наблюдать, поэтому лучше смотреть этот признак на верхушке побега 29.
- Листья без прилистников (зато может иметься крупный язычок) 33.
29. Прилистники расположены в пазухах листьев ... 30.
- Прилистники парные, расположены по бокам у основания листа или приросшие к черешку ... 32.
30. Прилистники охватывают стебель в виде раструба. Стебель полый или заполненный. Жилкование перистое: на листьях жилки второго порядка отходят от главной на всем протяжении (сем. *Гречишные*) 31.
- Прилистники не охватывают стебель. Стебель заполненный. Листья округлые, без красноватого оттенка. На листьях жилки второго порядка отходят от главной жилки только в нижней части Рдест плавающий — *Potamogeton natans* L. Сем. *Рдестовые*.
31. Листья снизу красноватого оттенка, гладкие, с коротким черешком Горец земноводный — *Polygonum amphibium* L.
- Листья снизу зеленые, длинночерешковые, весьма курчавые виды р. Щавель — *Rumex*

- 32 (29). Листья перисто рассеченные, края долей зубчатые. На нижних листьях прилистники часто прирастают к черешку. Жилкование перистое. Стебель снизу одревесневающий. Растения опушенные, прикреплены к субстрату
 Сабельник болотный — *Comarum palustre* L.
 Сем. Розоцветные.
- Листья цельные, почковидные, цельнокрайние. Прилистники отстоят от черешка листа. Жилкование дуговое. Стебель не одревесневающий. Растения голые. Растения плавающие Водокрас лягушачий — *Hydrocharis morsus-ranae* L.
 Сем. Водокрасовые.
- 33 (28). Стебель полый в междоузлиях и заполненный в узлах 34.
- Стебель заполненный. Иногда вследствие повреждения насекомыми или разрушения сердцевины может быть полым, но тогда полости не прерываются в узлах 41.
34. Листорасположение мутовчатое. Листья чешуевидные, срастающиеся, прижатые к стеблю (род Хвощ, сем. **Хвощовые**; Тип Папоротникообразные) 35.
- Листорасположение очередное. Листья имеют хорошо развитые листовые пластинки, отстоят от стебля 36.
35. Стебли толстые (6–8 мм толщиной), округлые, с широкой (шире ложбинок) центральной полостью, тонкобороздчатые, неветвистые или ветвистые только в верхней части. Листья по 15–20 в мутовке Хвощ плавающий — *Equisetum fluviatile* L.
- Стебли тонкие (3–4 мм толщиной), резко угловатобороздчатые, с узкой (уже ложбинок) центральной полостью, от основания ветвистые. Листья по 5–8 в мутовке
 Хвощ болотный — *Equisetum palustre* L.

- 36 (34). Листья дважды триждыперисто или тройчато-рассеченные. Края долей зубчатые. Растения с коротким утолщенным корневищем Вех ядовитый — *Cicuta virosa* L.
Сем. Зонтичные.
- Листья цельные, цельнокрайние. Корневище, если имеется, то оно длинноползучее, не утолщенное ... 37.
37. Влагалище листа короткое. Язычок или реснитчатая кайма при переходе влагалища в листовую пластинку отсутствуют. От главной жилки отходят боковые жилки второго порядка (жилкование перистое) Лютик длиннолистный — *Ranunculus lingua* L.
Сем. Лютиковые.
- Влагалище листа длинное. В месте перехода влагалища в листовую пластинку имеется язычок или реснитчатая кайма (или хотя бы рубец). Жилкование параллельное (сем. Злаки) 38.
38. Листья в почкосложении сложенные. Влагалище листа с двумя киями: вдоль главной жилки и с противоположной стороны. Язычок острый (род Манник) 39.
- Листья в почкосложении свернутые. Влагалище листа не килеватое. Язычок тупой либо представлен только реснитчатой каймой 40.
39. Язычок оканчивается остроконечием (очень легко разрывается, поэтому нужно смотреть, не отодвигая лист от стебля!). Крупные (1–2 м высотой) растения с прямостоячими стеблями Манник наибольший — *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb.
- Язычок треугольной формы, без остроконечия. Более низкие (40–80 см высотой) растения с полегающим, коленчато-изогнутым стеблем Манник плавающий — *Glyceria fluitans* (L.) R. Br.

- 40 (38). Язычок оканчивается реснитчатой каймой или редуцирован (вплоть до рубца). Нижние листья не имеют листовых пластинок. Крупные растения (0,8–4 м высотой) Тростник южный — *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
 — Язычок без ресничек, всегда хорошо развит. Нижние листья с листовой пластинкой. Более мелкие растения (15–50 см высотой)
Виды рода Бескильница — *Puccinellia*.
- 41 (33). Листья рассеченные 42.
 — Листья цельные 44.
42. Листья тройчато рассеченные, цельнокрайние. В основании черешка имеется незамкнутое стеблеобъемлющее влагалище
Вахта трехлистная — *Menyanthes trifoliata* L.
 Сем. Вахтовые.
 — Листья перисторассеченные 43.
43. Листья рассеченные на перистолопастные доли, бледно-зеленые, в почкосложении улиткообразно свернутые Телиптерис болотный — *Thelypteris palustris* Schott
 Сем. Телиптерисовые, Тип Папоротникообразные.
 — Листья однажды перистые, зеленые, в почкосложении сложенные
Виды рода Жерушник — *Rorippa*.
 Сем. Крестоцветные.
- 44 (41). Листья по краю колючезубчатые, собраны в плотную розетку, наполовину погруженную в воду Телорез алоэлистный — *Stratiotes aloides* L.
 Сем. Водокрасовые.
 — Листья не колючезубчатые 45.
45. Листья супротивные 46.
 — Листья очередные 47.

46. Листья цельнокрайние, сверху голые, снизу по жилкам опушенные. Стебель округлый ... Кизляк кистецветный — *Naumburgia thyrsoflora* (L.) Reichenb.
Сем. Первоцветные.
- Листья по краю мелкозубчатые. Опушение распределено иначе. Стебель угловатый или четырехгранный
..... Дербенник иволистный — *Lythrum salicaria* L.
Сем. Дербенниковые.
- 47 (45). Листья имеют черешок и листовую пластинку 48.
- Листья линейные или чешуевидные, не дифференцированные на пластинку и черешок 52.
48. Листовая пластинка на верхушке заостренная ...
..... 49.
- Листовая пластинка на верхушке округлая (сем. Кувшинковые) 51.
49. Корневище горизонтальное, междоузлия более или менее вытянутые. Листья расположены по формуле $1/2$ (двурядно). У листа имеется сильно развитый язычок. Основание листа сердцевидное. От главной жилки почти на всем протяжении отходят боковые жилки (жилкование перистое)
..... Белокрыльник болотный — *Calla palustris* L.
Сем. Ароидные.
- Побеги вертикальные, междоузлия короткие (листья собраны в розетку). Листья не двурядные (лежат под меньшим углом), не снабжены язычком. Жилкование дуговидное (сем. Частуховые) 50.
50. Пластинка листа в основании клиновидная или сердцевидная, всегда цельная. Черешок листа желобчатый, с двумя выступающими гранями
..... Частуха подорожниковая — *Alisma plantago-aquatica* L.

- Пластинка листа в основании стреловидная, часто трехлопастная. Черешок листа трехгранный Стрелололист обыкновенный — *Sagittaria sagittifolia* L.
- 51 (48). Жилкование замкнутое. Лист с розовым оттенком снизу Кувшинка белая — *Nymphaea candida* J. et C. Presl
- Жилкование разомкнутое. Лист с обеих сторон зеленый ... Кубышка желтая — *Nuphar lutea* (L.) Smith
- 52 (47). Вертикальные побеги безлистные на большом протяжении (только у основания имеются чешуевидные листья, листовые пластинки которых много короче влагалищных оснований), горизонтальные побеги без зеленых листьев (сем. **Осоковые**) 53.
- Вертикальные побеги олиственные на всем протяжении, имеются зеленые, вполне развитые листья, листовые пластинки которых длиннее влагалищных оснований 55.
- 53. Чешуевидные листья с острой верхушкой, с ветвистой жилкой, остающейся после частичного разрушения листа в виде сеточки на стороне, противоположной верхушке. Крупные (0,5–2,5 м высотой) растения ... Камыш озерный — *Scirpus lacustris* L.
- Чешуевидные листья с тупой верхушкой, не разрушаются. Жилка не ветвистая (род Болотница) 54.
- 54. Стебли нитевидные, очень тонкие (до 1 мм в ширину). Низкие растения (около 5 см высотой) Болотница игольчатая — *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult.
- Стебли более толстые. Растения более высокие ... Болотница обыкновенная — *Eleocharis palustris* (L.) R. Br.
- 55 (52). Листорасположение двурядное (формула листорасположения $1/2$) 56.

- Листорасположение трехрядное (формула листорасположения $\frac{1}{3}$) (сем. **Осоковые**, род Осока) 59.
- 56. От горизонтального корневища отходят жесткие, темно-зеленые листья, в основании желобчатые, оканчивающиеся трехгранным остроконечием. Меристема прорывает основания листьев
. Сусак зонтичный — *Butomus umbellatus* L.
Сем. **Сусаковые**.
- Зеленые листья принадлежат вертикальным побегам. Горизонтальные побеги (если имеются) с чешуевидными листьями. Зеленые листья на верхушке плоские, закругленные или тупо заостренные 57.
- 57. Влагалищно-пластиночное сочленение срединных листьев по краю с выступами: пластинка переходит во влагалище как бы ступенчато. Листья на всем протяжении плоские
. Рогоз широколистный — *Typha latifolia* L.
Сем. **Рогозовые**.
- Влагалищно-пластиночное сочленение срединных листьев по краям без выступов. Листья мягкие, часто ложатся на воду 58.
- 58. Листья 5–15 мм шириной, сверху плоские или слабо вогнутые, снизу с острым, резко выступающим килем Ежеголовка прямостоячая — *Sparganium erectum* L.
Сем. **Рогозовые**.
- Листья тупо трехгранные
. Ежеголовка простая — *Sparganium simplex* Huds.
Сем. **Рогозовые**.
- 59 (55). Листья темно-зеленые, W-образно сложенные Осока острая — *Carex acuta* L.
- Листья с сизым налетом, желобчатые
. Осока вздутая — *Carex rostrata* Stokes

3.2. Пресноводные макрофиты оз. Молдино — иллюстрации

Все приведенные здесь рисунки подготовлены учащимися и преподавателями гимназии № 1543 в процессе составления ключа для определения водных макрофитов. Зарисовка производилась с натуры. Выбирались, как правило, наиболее трудные для определения растения и/или малоизвестные (например, ювенильные) стадии развития. Наибольший вклад в составление этого собрания рисунков внесли Н. Комиссарова, Е. Глаголева и А.А. Мартьянов.

Рисунки расположены по алфавиту латинских названий растений.

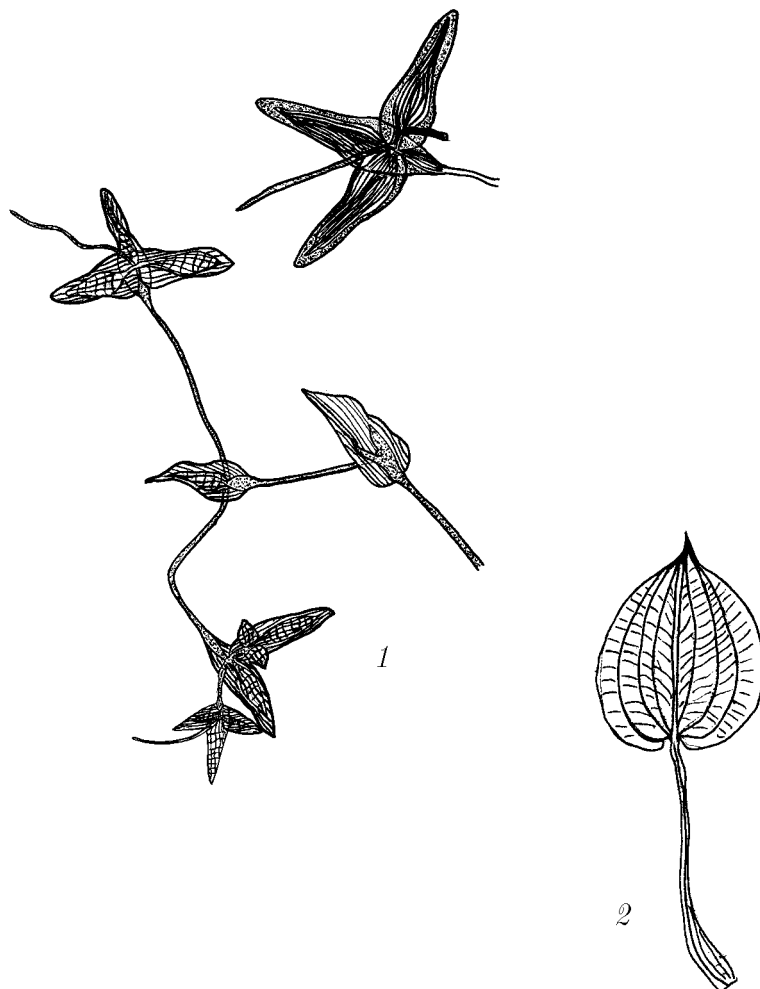


Рис. 3.1. 1 — Ряска трехдольная; 2 — Частуха подорожниковая (лист).

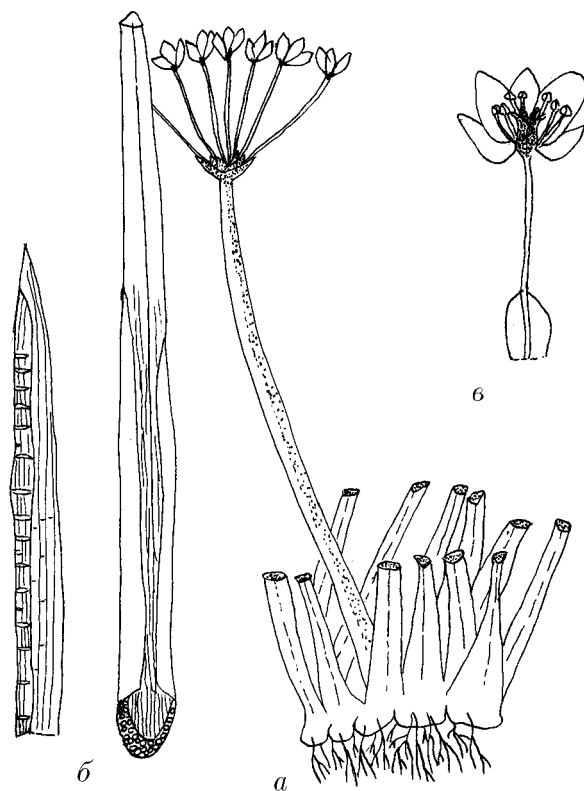


Рис. 3.2. Сусак зонтичный: *a* — растение в целом; *б* — лист; *в* — цветок.



Рис. 3.3. Белокрыльник болотный.



Рис. 3.4. Осока вздутая.



Рис. 3.5. Осока острая.

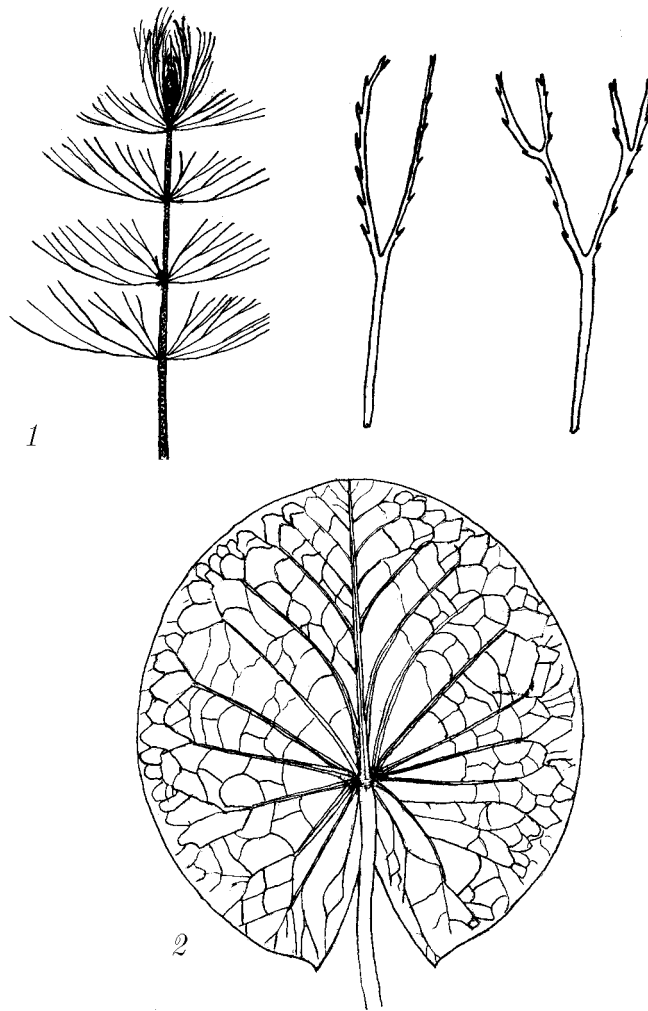


Рис. 3.6. 1 — Роголистник полупогруженный; 2 — Кувшинка белая (лист).

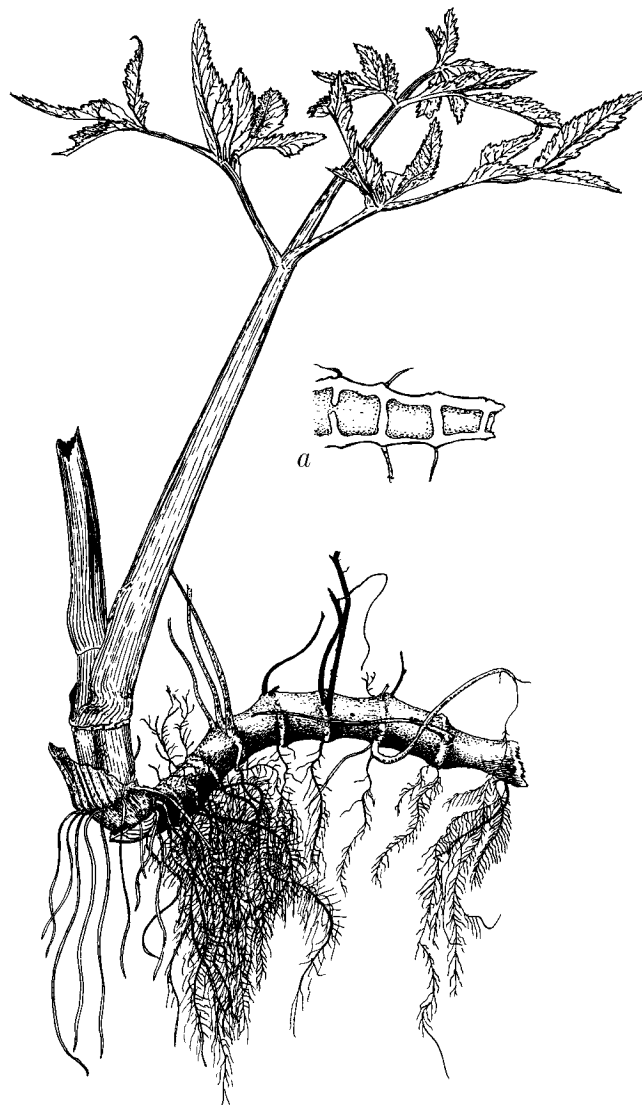


Рис. 3.7. Вех ядовитый; *a* — продольный срез корневища.

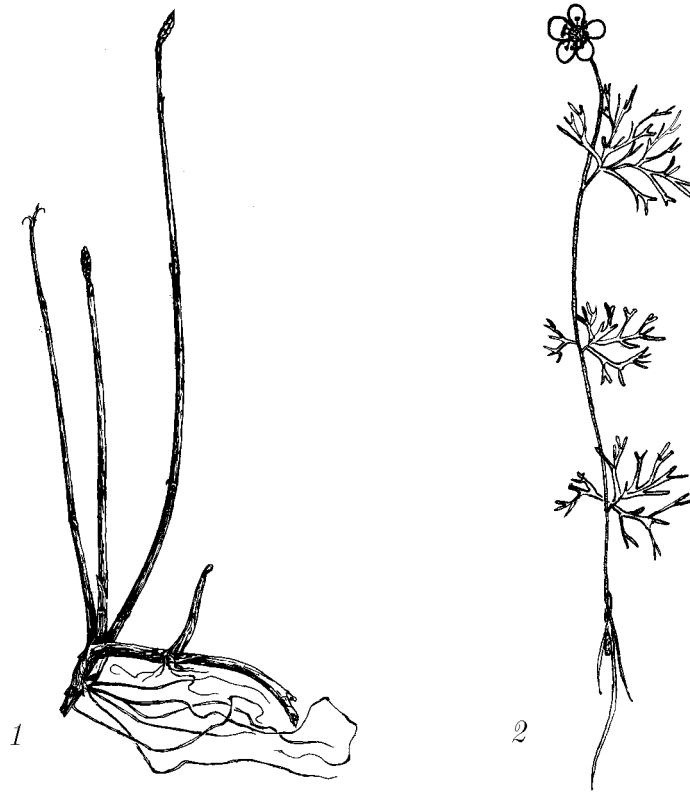


Рис. 3.8. 1 — Болотница обыкновенная; 2 — Шелковник жестколистный.

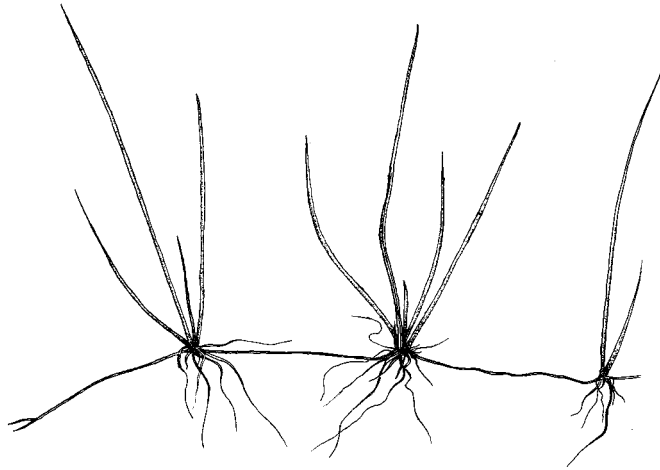


Рис. 3.9. Болотница игольчатая.

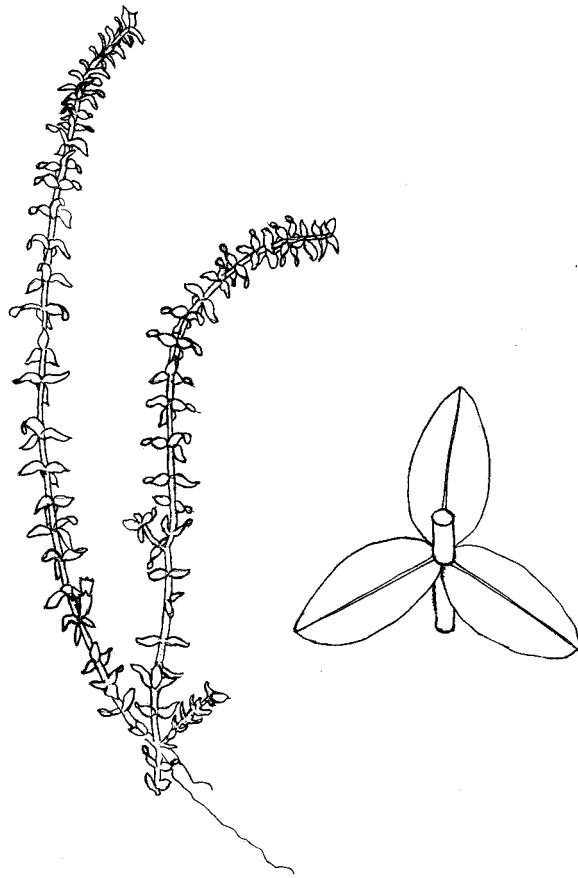


Рис. 3.10. Элодея канадская.

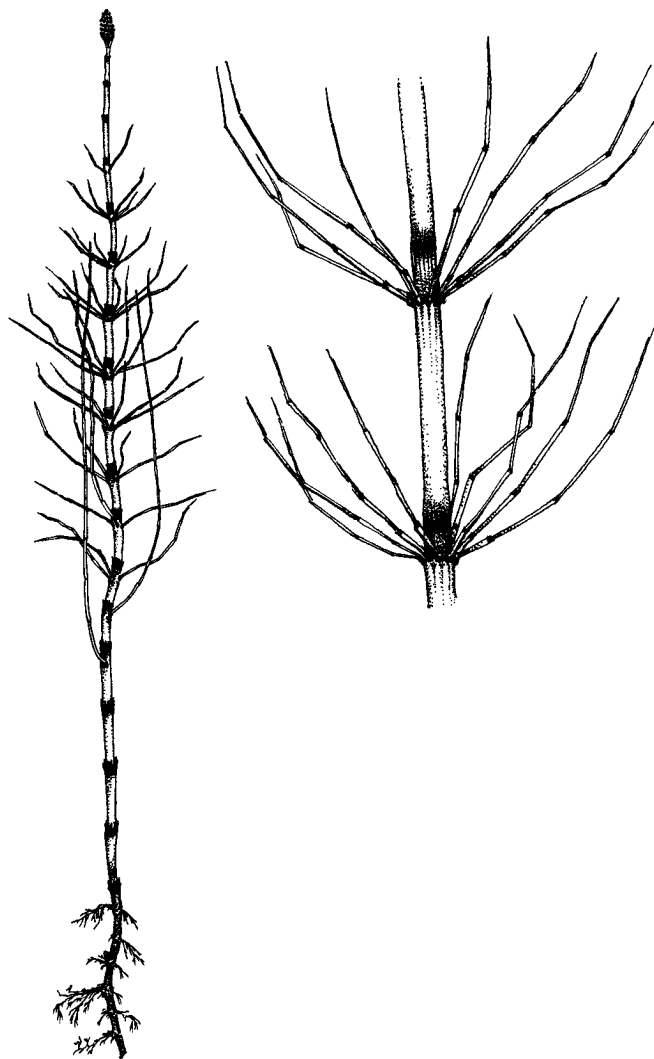


Рис. 3.11. Хвощ плавающий.



Рис. 3.12. Хвощ болотный.

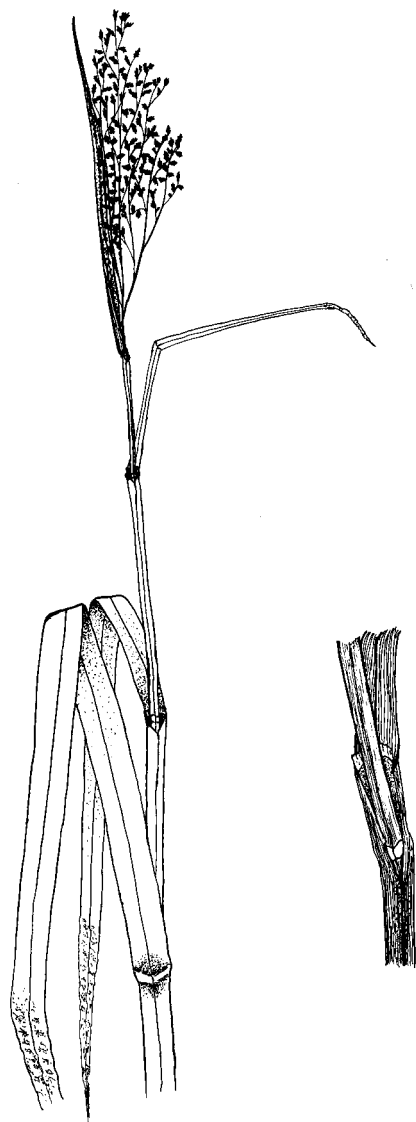


Рис. 3.13. Манник плавающий.



Рис. 3.14. Манник наибольший.



Рис. 3.15. Водокрас лягушачий.

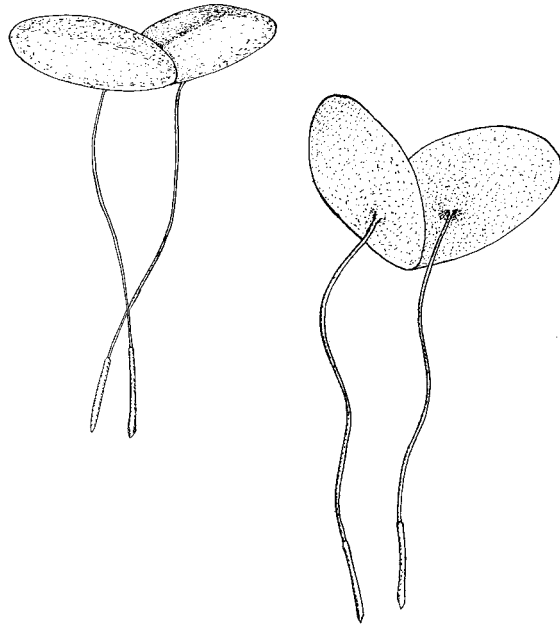


Рис. 3.16. Ряска малая.

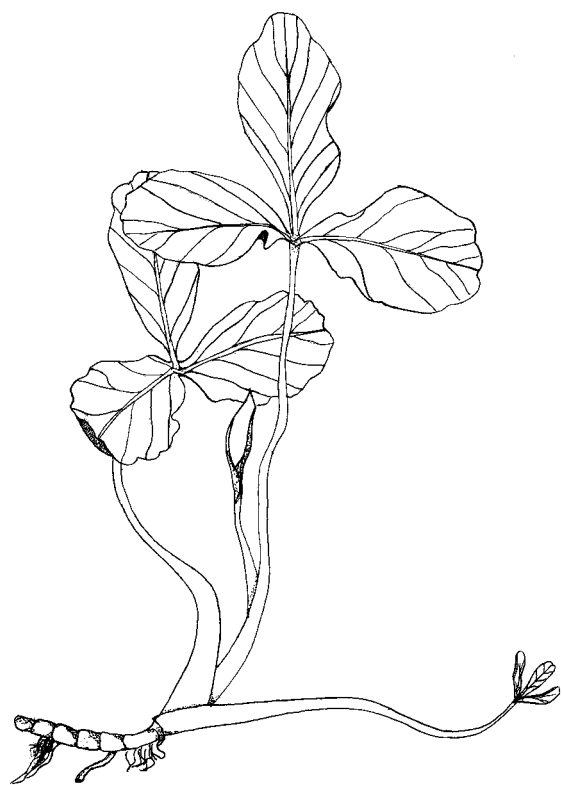


Рис. 3.17. Вахта трехлистная.



Рис. 3.18. Уруть колосистая.

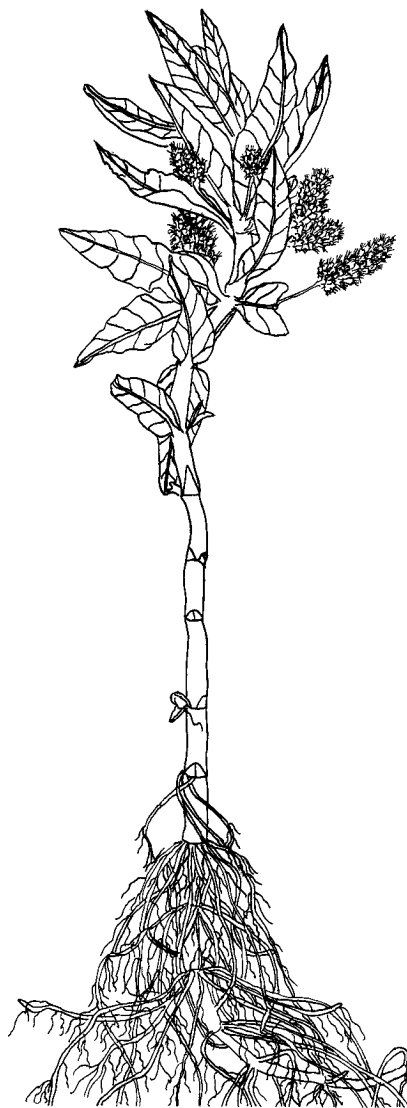


Рис. 3.19. Кизляк кистецветный.

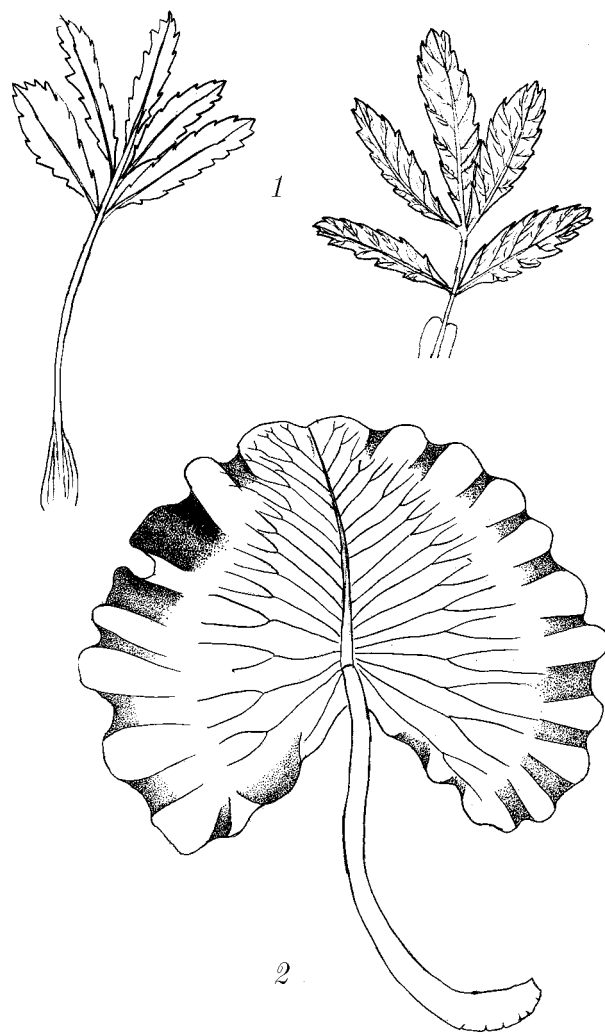


Рис. 3.20. 1 — Сабельник болотный (листья); 2 — Кубышка желтая (подводный лист).

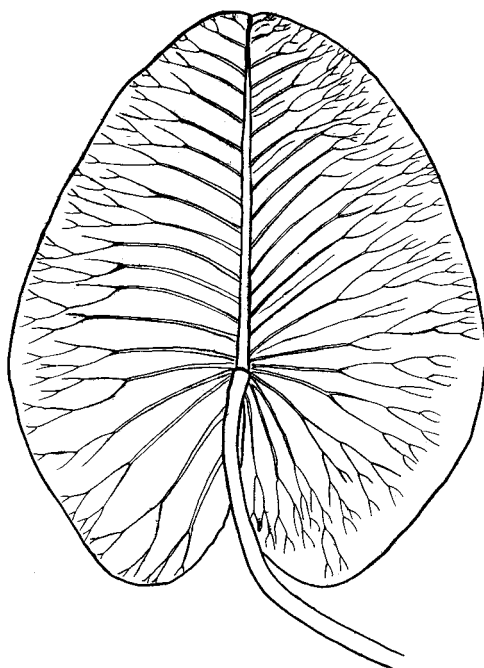


Рис. 3.21. Кубышка желтая (надводный лист).

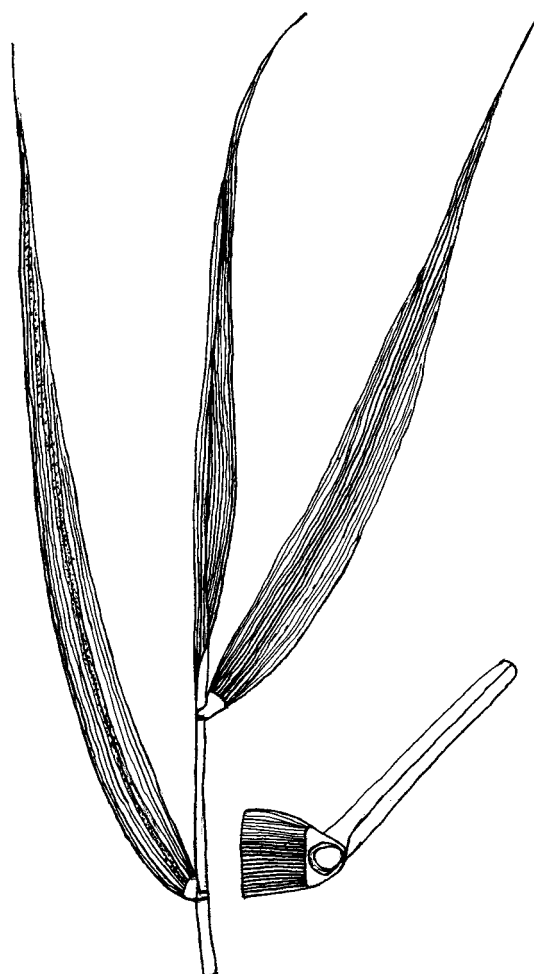


Рис. 3.22. Тростник южный.

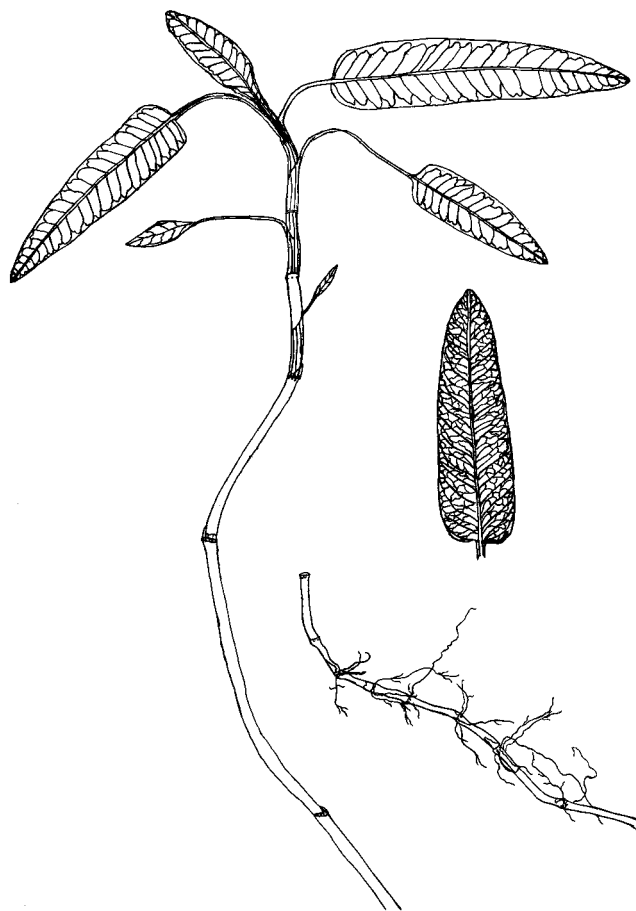


Рис. 3.23. Горец земноводный.



Рис. 3.24. Рдест сплюснутый.



Рис. 3.25. Рдест блестящий.



Рис. 3.26. Рдест плавающий.



Рис. 3.27. Рдест гребенчатый.

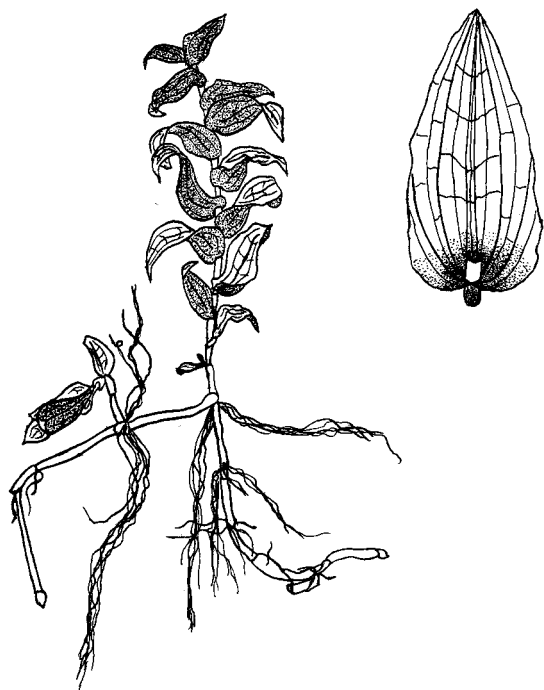


Рис. 3.28. Рдест пронзеннолистный.



Рис. 3.29. Бескильница.



Рис. 3.30. Лютик длиннолистный.

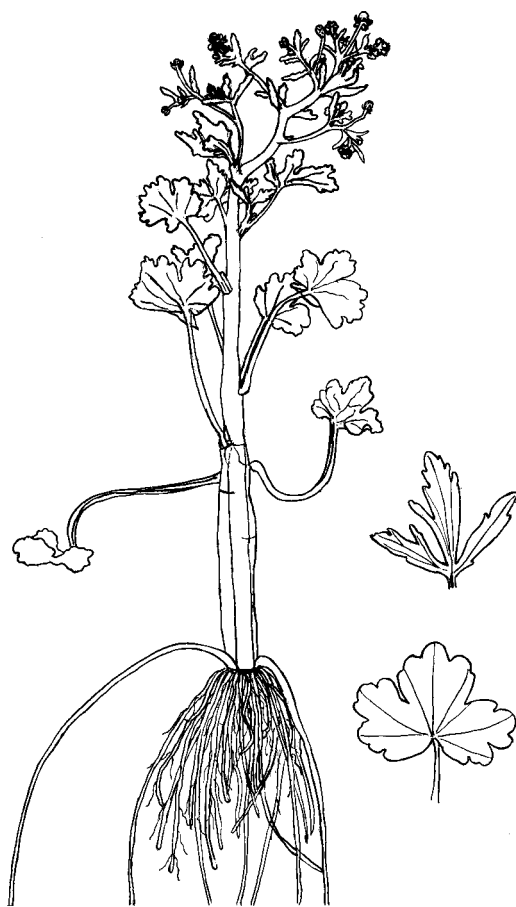


Рис. 3.31. Лютик ядовитый.

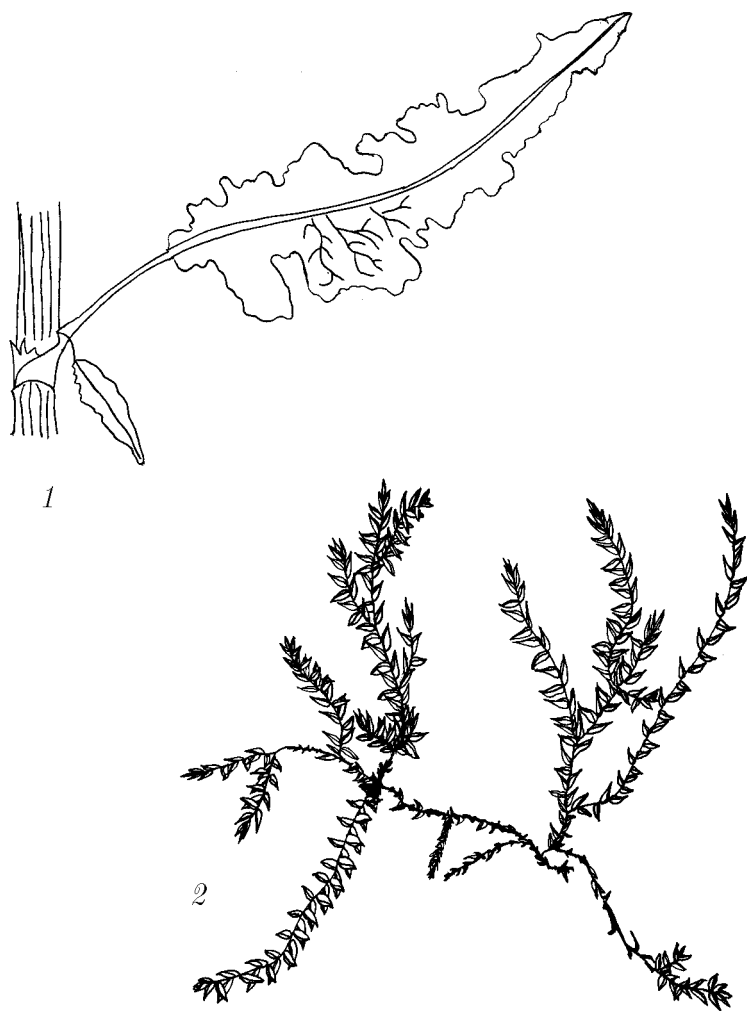


Рис. 3.32. 1 — Щавель конский; 2 — Фонтиналис противопожарный.

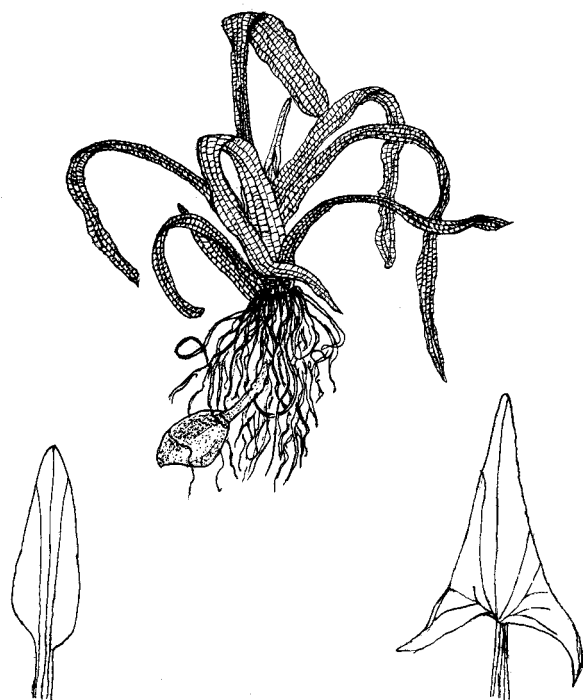


Рис. 3.33. Стрелолист обыкновенный.



Рис. 3.34. Камыш озерный.



Рис. 3.35. Ежеголовка прямая.

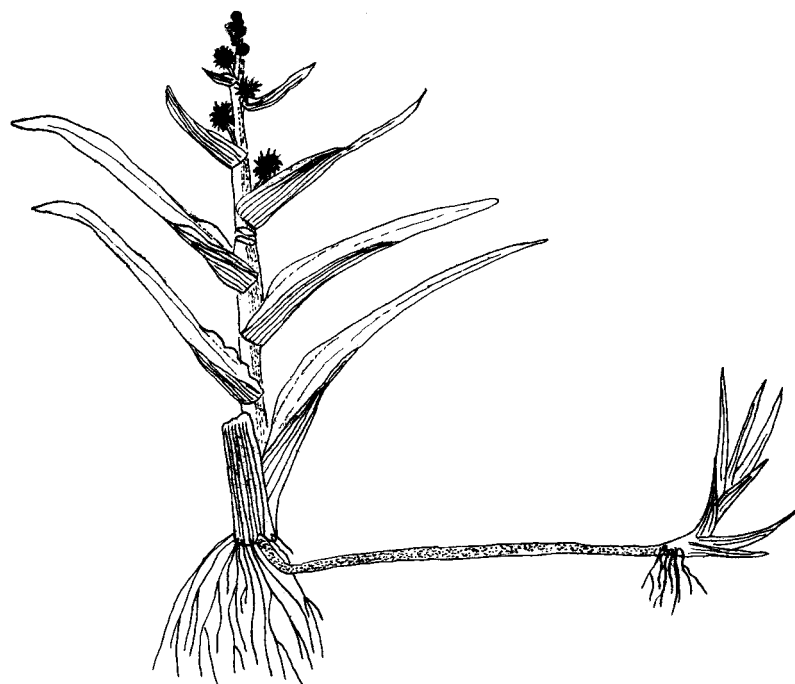


Рис. 3.36. Ежеголовка простая.

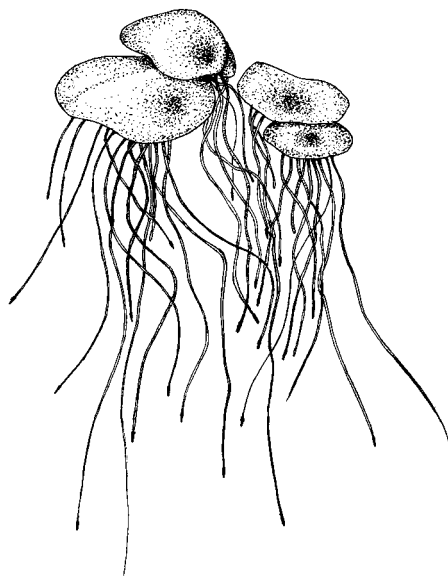


Рис. 3.37. Многокоренник обыкновенный.

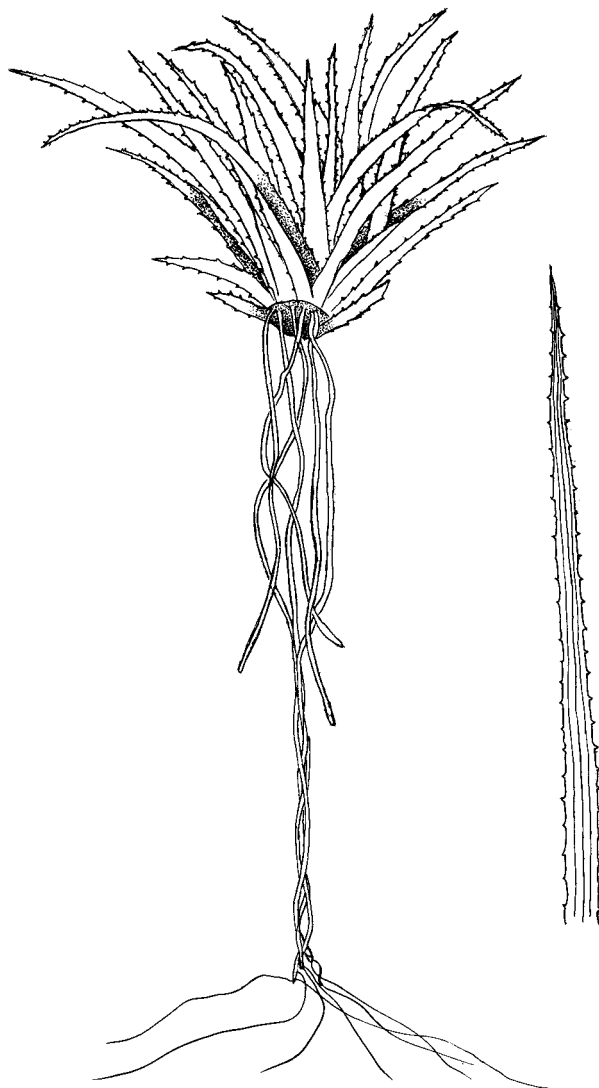


Рис. 3.38. Телорез алоэвидный.

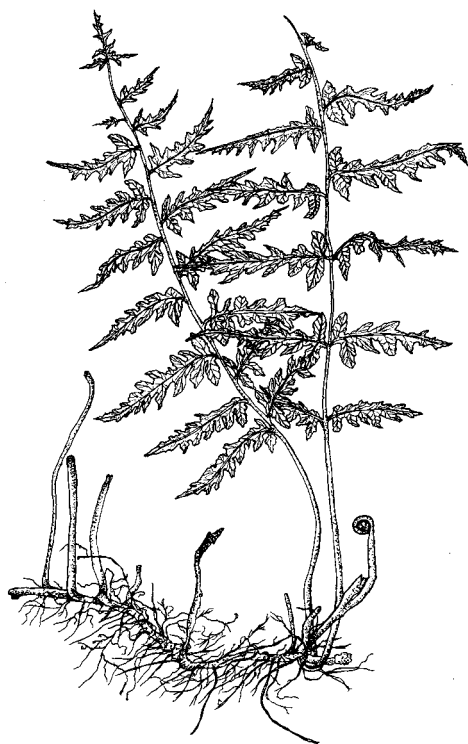


Рис. 3.39. Телиптерис болотный.

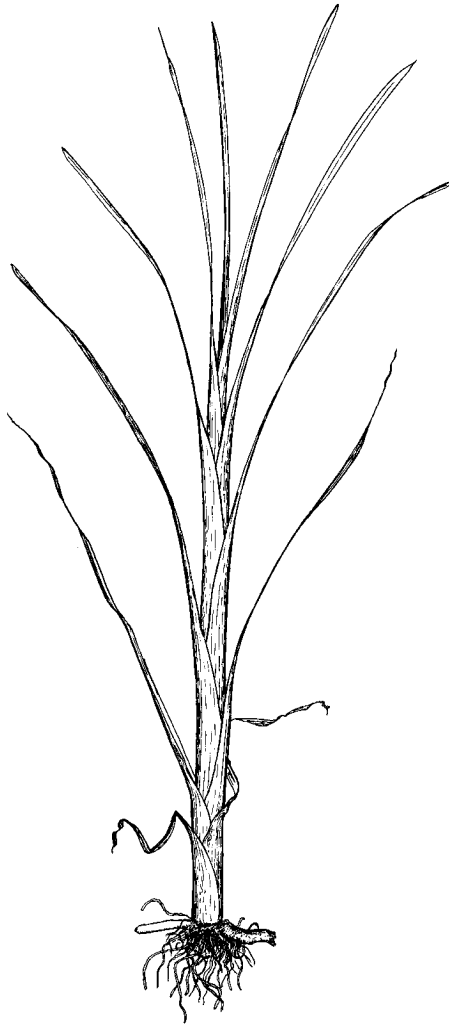


Рис. 3.40. Рогоз широколистный.

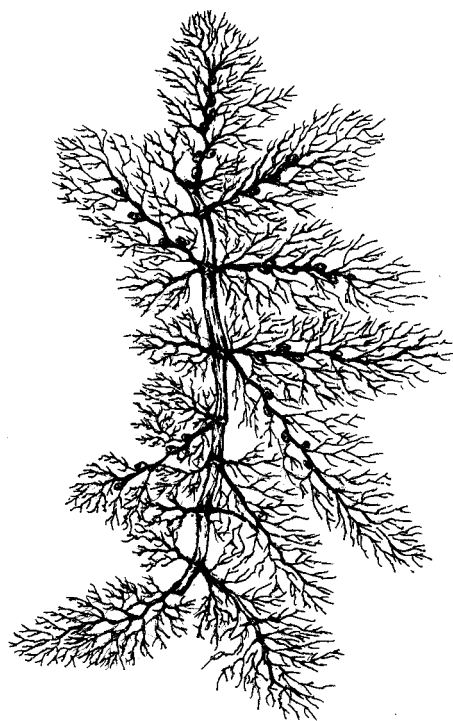


Рис. 3.41. Пузырчатка обыкновенная.

3.3. Рдесты

Рдесты принадлежат к числу наиболее широко распространенных и в то же время очень любопытных водных растений. До настоящего времени в литературе не существовало ключа для определения рдестов Средней России по вегетативным признакам; он отсутствует даже в известной книге Флоровой и Раменского (В.М. Флорова, Л.Г. Раменский. Определитель растений в нецветущем состоянии для средней части СССР. М.;Л., Сельхозгиз, 1932). Бóльшая часть предлагаемого ключа составлена Т.Ю. Браславской, в том числе и по материалам летних практик на озере Молдино.

1. Все листья погруженные, если же самые верхние плавают на поверхности воды, то резких отличий в строении между плавающими и погруженными листьями нет 2.
- Верхние листья, развивающиеся незадолго до цветения, плавают на поверхности воды и по строению резко отличаются от погруженных листьев 17.
2. Листья главного и боковых побегов все с влагалищем. Сросшиеся в пластинку пазушные прилистники скрыты в этом влагалище и видны только на его верхушке в виде короткого язычка. Стебель цилиндрический. Листья сидячие, узколинейные, не шире 2 мм 3.
- Все листья без влагалища 5.
3. Верхушки листьев тупые, округлые или выемчатые; листья щетиновидные, шириной 0,3–1 мм. У молодых листьев края влагалища сросшиеся более, чем на половину длины
. *Potamogeton filiformis* Pers. — Рдест нитевидный. Многолетник. (6) 10–30 (40). Цветет июнь–июль.
- Верхушки листьев заостренные 4.

4. Листья шириной 0,5–1 мм, с 1 продольной жилкой
 .. *Potamogeton pectinatus* L. — Рдест гребенчатый.
 Многолетник. 30–300. Цветет июнь–июль.
- Листья шириной 1,5–2,5 мм с 5–7 продольными
 жилками
Potamogeton interruptus Kit. — Рдест прерывистый.
 Многолетник. 30–300. Цветет июнь–июль. Далеко не всеми
 признаваемая форма.
- 5 (2). Листья узколинейные — шириной не более 5 (6)
 мм, плоские, сидячие 6.
- Листья шириной более 5 мм, широколинейные, ли-
 нейно-ланцетные или ланцетные, сидячие или на
 черешках 13.
6. Бугорков при основании каждого листа на стебле
 нет 7.
- На стебле по бокам от основания каждого листа
 развито по 1 бугорку-железке 8.
7. Листья шириной (2) 4–5 (6) мм и длиной 10–20 см,
 на верхушке лопатчато-тупые или округлые, мож-
 жет быть развито остроконечие длиной менее 1 мм.
 Продольных жилок на листе 5 (крайние из них мож-
 гут быть плохо заметны). Только в нижней части
 листа вдоль средней жилки заметно с обеих сторон
 окаймление из просвечивающих полосок (лакун).
 Стебли часто крылатые, в верхней части по ши-
 рине (вместе с крыльями) равные листьям. Боко-
 вые побеги короткие, не очень хорошо заметные в
 пазухах листьев главного побега из-за того, что они
 охвачены пластинкой из сросшихся прилистников
 и более или менее прижаты ею к главному побегу
 .. *Potamogeton compressus* L. — Рдест сплюснутый.
 Многолетник. 90–150. Цветет июнь–июль.

- Листья шириной не более 3 мм, на верхушке тупые с коротким остроконечием. Продольных жилок на листе 5 (иногда бывает на листьях главного побега по 7–9, а на листьях боковых побегов — по 3), средняя жилка слегка выдается на нижней стороне листа и не окаймлена по бокам просвечивающими полосками (лакунами). Пазушные прилистники 2-лопастные, у основания сростаются в короткий раструб, охватывающий стебель. Ветвление главного побега хорошо заметно *Potamogeton friesii* Rupr. — Рдест Фриза. Многолетник. Более 1 м. Цветет июнь–август.
- 8 (6). Стебель сильно сплюснутый, одинаковой ширины с листом или чуть более узкий 9.
- Стебель цилиндрический или слегка сплюснутый 10.
9. Стебель плоский, около 2 мм шириной, тупорезистый, но не крылатый; ветвистый. Листья шириной до 3 (4) мм и длиной 5–10 (13) см, на верхушке постепенно заостренные в тонкое остроконечие, с пазушными, перепончатыми, сросшимися в пластинку прилистниками, с 3 главными продольными жилками и многочисленными субэпидермальными волокнами между ними. Средняя жилка на нижней стороне листа не выдается, окаймлена с 2 сторон широкими полосками из 4–5 рядов лакун, просвечивающими в нижней части листа *Potamogeton acutifolius* Link — Рдест узколистный. Многолетник. 50–60. Цветет июль.

- Стебель сплюснутый или несколько сплюснутый. Листья шириной 2–3 (4) мм, с пазушными перепончатыми не сросшимися прилистниками, тупые, или с едва развитым остроконечием, или верхние постепенно заостренные, с 3 главными продольными жилками (у листьев главного побега иногда бывают 1–2 тонкие добавочные продольные жилки в нижней части). Средняя жилка на нижней стороне листа не выдается или почти не выдается, с двух сторон окаймлена просвечивающей полоской из 4–6 рядов лакун. Боковые жилки заметно или едва сдвинуты к краю листа *Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch — Рдест туполистный. Многолетник. 30–90. Цветет во вторую половину лета.
- 10 (8). Листья шириной не более 1 мм, щетиновидные, длиннозаостренные или островатые, темно-зеленые, с 5 главными продольными жилками (крайние из которых могут быть плохо заметны). Средняя жилка не окаймлена с двух сторон просвечивающими полосками лакун. Субэпидермальных механических волокон между продольными жилками нет. Стебель цилиндрический, по диаметру примерно равный ширине листа. Растение сильно разветвленное *Potamogeton trichoides* Cham. et Schlecht. — Рдест волосовидный. Многолетник. 30–50. Цветет июнь–июль.
- Листья более широкие. Стебель цилиндрический или слегка сплюснутый 11.

11. Пазушные прилистники перепончатые, длиной 1–1,5 см, почти по всей длине раструбовидно сросшиеся вокруг стебля. Бугорки на стебле при основании листа недоразвиты. Листья шириной до 5 мм, короткозаостренные, иногда с маленьким острием на верхушке. Продольных жилок на листе 3 (иногда бывают еще 1–2 тонкие добавочные продольные жилки в нижней части); субэпидермальных механических волокон между жилками нет. Средняя жилка выдается на нижней стороне листа, не окаймлена по бокам просвечивающими полосками из лакун. Растение разветвленное *Potamogeton pusillus* L. — Рдест маленький, или палермский. Многолетник. 15–40. Цветет июнь–август.
- Пазушные прилистники срастаются в пластинку, но раструба вокруг стебля не образуют. По бокам от средней жилки развиты просвечивающие полоски лакун 12.
12. Листья шириной 2–3 (4) мм, тупые, или с едва развитым остроконечием, или верхние постепенно заостренные, с 3 главными продольными жилками (у листьев главного побега иногда бывают 1–2 тонкие добавочные продольные жилки в нижней части). Средняя жилка на нижней стороне листа не выдается или почти не выдается, с двух сторон окаймлена просвечивающими полосками из 4–6 рядов лакун. Боковые жилки заметно или едва заметно сдвинуты к краю листа *Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch — Рдест туполистный. См. ступень 10.

- Листья шириной до 1,5 (2) мм, тупые, или оттянутые в короткое остроконечие, или верхние постепенно заостренные, с 3 главными продольными жилками (у листьев главного побега иногда бывают 1–2 тонкие добавочные продольные жилки в нижней части). Средняя жилка на нижней стороне листа не выдается, с двух сторон окаймлена просвечивающей полоской из 1–2 рядов лакун . *Potamogeton berchtoldii* Fieb. — Рдест Берхтольда. Многолетник. 30–90. Цветет июнь–июль.

13 (5). Стебель сплюснуто-четырехгранный, красно-бурый. Листья сидячие, ланцетные или линейно-ланцетные, до 1 см шириной, с округлым основанием, туповатые, по краям мелкопильчатые от хорошо заметных зубчиков, большей частью волнистые, с 3 продольными жилками, из которых средняя значительно толще, чем боковые
 *Potamogeton crispus* L. — Рдест курчавый. Многолетник. 30–90. Цветет июнь–июль.

- Стебель цилиндрический. Листья цельнокрайние или с микроскопическими зубчиками по краям ...
 14.
- 14. Все или только самые верхние листья на черешках длиной до 1 см 15.
- Все листья сидячие, с округлым или сердцевидным, более или менее стеблеобъемлющим основанием
 16.

15. Все листья на черешках длиной до 1 см. Пластинки листьев по форме от эллиптических до продолговато-ланцетных (у нижних листьев иногда могут быть линейными или развитая пластинка отсутствует — от нее остается только толстая средняя жилка), 2,5–4 (5) см шириной и до 20 (40) см длиной, с развитым остроконечием на верхушке, ярко-зеленые, более или менее прозрачные, блестящие, с клиновидным основанием и часто у основания волнистые, по краю микроскопически пильчатые. Прилистники долго сохраняющиеся, сросшиеся в пластинку, на которой выделяются 2 высоких кля. Продольных жилок (7) 9–13 (15), просвечивающих полосок лакун, окаймляющих продольные жилки, нет (редко они бывают в нижней части пластинки листа) *Potamogeton lucens* L. — Рдест блестящий. Многолетник. 60–100. Цветет июнь–июль.
- Самые верхние листья достигающие поверхности воды, на черешках длиной несколько миллиметров, остальные листья сидячие. Пластинки всех листьев по форме от эллиптических до продолговато-ланцетных, с клиновидным основанием, с заостренной верхушкой (нередко бывает выражено остроконечие), длиной до 8 (12) см и шириной 2–3–10 (15) мм, прозрачные, блестящие, по краю шероховатые от микроскопических зубчиков, с (3) 5–7 (9) главными продольными жилками, которые не окаймлены просвечивающими полосками лакун (или иногда эти полоски просвечивают только в нижней части пластинки листа). У всех листьев имеются долго сохраняющиеся прилистники *Potamogeton gramineus* L. — Рдест злаковый, или разнолистный. Многолетник. 30–120. Цветет июнь.

- 16 (14). Листья широкояйцевидные до продолговатояйцевидных, тупые, по краю микроскопически зубчатые, с нежными, рано опадающими прилистниками *Potamogeton perfoliatus* L. — Рдест пронзеннолистный. Многолетник. 30–90. Цветет июнь–июль.
- Листья продолговато-ланцетные, на верхушке стянутые в колпачок, цельнокрайние, с плотными долго сохраняющимися прилистниками, на которых нет выступающих килей. Стебель заметно коленчато изогнутый от листа к листу, ветвистый ... *Potamogeton praelongus* Wulf. — Рдест длиннейший. Многолетник. 150–300. Цветет июнь.
- = Листья от эллиптических до продолговато-ланцетных, с неясным остроконечием на верхушке, по краю микроскопически зубчатые, с плотными долго сохраняющимися прилистниками, сросшимися в пластинку, на которой выделяются 2 киля *Potamogeton × decipiens* Nolte — Рдест обманчивый. Многолетник. Одна из форм *Potamogeton lucens*, которую считают гибридом *Potamogeton lucens × Potamogeton perfoliatus*.

- 17 (1). Погруженные листья черешкообразные (без развитой пластинки, узкоцилиндрические или слегка сплюснутые), длиной до 30 см. Плавающие листья на длинных, сверху уплощенных черешках, у которых участок, непосредственно примыкающий к листовой пластинке, заметно более светлый и гибкий и чуть более тонкий, чем вся остальная часть. Пластинки плавающих листьев кожистые, овальные или продолговатые, с округлым, сердцевидным или реже клиновидным основанием, на верхушке тупые или острые, цельнокрайные. У всех листьев имеются долго сохраняющиеся пазушные прилистники, сросшиеся в пластинку, длиной до 15 см и более, по консистенции от травянистых до полужестких. На поперечном срезе стебля видны многочисленные интерлакунарные механические волокна *Potamogeton natans* L. — Рдест плавающий. Многолетник. 60–150. Цветет июнь–июль.
- Погруженные листья с развитыми пластинками, ланцетные, продолговато-ланцетные или линейные. На черешках плавающих листьев нет более светлого, гибкого и тонкого участка 18.
18. Погруженные листья все черешчатые 19.
- Погруженные листья все сидячие или самые верхние из них иногда бывают с короткими черешками 20.

19. Пластинки погруженных листьев узколинейные, шириной 0,5–1 см, лентовидные, долго сохраняющиеся. Пластинки плавающих листьев кожистые, продолговатые или овальные, с округлым, сердцевидным или реже клиновидным основанием, на верхушке тупые или острые, цельнокрайные. Черешки плавающих листьев сверху уплощенные. У всех листьев имеются долго сохраняющиеся пазушные прилистники, сросшиеся в пластинку, длиной до 15 см и более, по консистенции от травянистых до полукожистых. На поперечном срезе стебля видны многочисленные интерлакунарные механические волокна *Potamogeton* × *sparganiiifolius* Laest. ex Beurl. — Рдест ежеголовниколистный. Многолетник. Форма *Potamogeton natans*, которая считается гибридом *Potamogeton natans* × *Potamogeton gramineus*. Встречается в текучих водах.
- Пластинки погруженных листьев прозрачные, удлинено-ланцетные. Плавающие листья (которые могут быстро разрушаться) с кожистыми овальными или продолговато-ланцетными пластинками, длиной до 30 см, округленными или клиновидными при основании, на верхушке острыми. У всех листьев имеются длинные, более или менее выпуклые сверху черешки и рано разрушающиеся коричневые прилистники длиной до 10 см. Главные продольные жилки листа окаймлены по бокам просвечивающими полосками лакун. Стебель цилиндрический, на его поперечном срезе интерлакунарные механические волокна отсутствуют
 *Potamogeton nodosus* Poir. — Рдест узловатый. Многолетник. 150–300. Цветет июнь–июль.
- = Признаки иные, чем перечислены в тезе и антитезе См. антитезу ступени 20.

- 20 (18). Пластинки погруженных листьев прозрачные, блестящие, их форма от эллиптической до продолговато-ланцетной, с клиновидным основанием, с заостренной верхушкой (нередко бывает выражено остроконечие), длиной 8 (12) см и шириной (2) 3–10 (15) мм, с (3) 5–7 (9) главными продольными жилками, которые не окаймлены просвечивающими полосками лакун (или иногда эти полоски просвечивают только в нижней части пластинки листа). Пластинки плавающих листьев полукожистые, зеленые, с более или менее длинными черешками и ланцетными или яйцевидными пластинками. Пластинки всех листьев по краю шероховатые от микроскопических зубчиков. У всех листьев имеются долго сохраняющиеся прилистники. Главный побег ветвистый *Potamogeton gramineus* L. — Рдест злаковый, или разнолистный. См. ступень 15.
- Листья все погруженные или самые верхние плавающие. Все листья могут быть сидячими или на очень коротких черешках, или же у плавающих листьев черешки довольно длинные, но не превышающие $\frac{2}{3}$ длины пластинки листа, плавно переходящие в пластинку. Пластинки погруженных листьев ланцетные, на верхушке тупые или туповатые, иногда стянутые в маленький колпачок, цельнокрайные. Пластинки плавающих листьев кожистые, обратнояйцевидные или продолговато-лопатчатые, цельнокрайные. Главный побег не ветвистый. Прилистники рано опадающие
 .. *Potamogeton alpinus* Balb. — Рдест альпийский. Многолетник. 30–60. Цветет июнь–июль.

Глава 4

Методические рекомендации

В этой главе собраны материалы, которые могут послужить основой для проведения специализированных ботанических экскурсий или организации практических работ учащихся.

4.1. Основные черты верхового болота

Уникальные растительные сообщества верхового болота уже более столетия служат предметом научных и учебных экскурсий и, несмотря на это, содержат еще немало загадочных и до конца не объясненных явлений.

Так что же это такое — верховое болото? Для того чтобы ответить на этот вопрос, целесообразно рассмотреть все термины, которыми часто обозначают такое болото.

а) *Олиготрофное болото*. Это название отражает особенность водного режима верхового болота: оно питается исключительно (или почти исключительно) дождевой водой и росой, т.е. практически дистиллированной водой, лишенной минеральных веществ. В редких случаях олиготрофными могут быть и другие (например, низинные) болота — из-за бедных минеральными солями грунтовых вод. Поверхностный и грунтовый сток из

такого болота возможен, а в болото — нет. Соответственно, возникнуть оно может из заболоченного луга, леса, озера, но только там или только тогда, когда затруднен доступ «нормальной» поверхностной или грунтовой воде с растворенными минеральными веществами. При этом не всегда надо, чтобы болото было выше по рельефу (верховое), главное — именно олиготрофность (малое питание). Именно из-за олиготрофности создать верховое болото искусственно чрезвычайно трудно, именно поэтому растения верховых болот (например, росянка) практически не приживаются в культуре.

б) **Сфагновое болото.** С точки зрения науки о растительных сообществах (фитоценологии) верховое болото — это сообщество с резким преобладанием белого (или торфяного) мха сфагнума, причем и по биомассе, и по количеству видов. Именно сфагнум направляет процесс образования верхового болота. Этот мох, благодаря своим анатомическим и физиологическим особенностям, способен расти практически без минеральных веществ. Более того, для роста сфагнум не нуждается в твердом субстрате, растет очень быстро (для мхов), обильно ветвится. Все это приводит к тому, что, когда на каком-либо участке появляются первые признаки олиготрофности, там поселяются сфагнумы и заболачивание начинает идти с большой скоростью.

Сфагнум выделяет в окружающую среду много гуминовых кислот, которые обладают антисептическими свойствами и заметно подкисляют воду, приобретающую при этом коричневый «чайный» цвет; способен впитывать воды в 30–40 раз больше собственного веса (до изобретения хлопковой ваты и марли сфагнум был основным перевязочным средством, причем надо заметить, что он впитывает воды больше, чем даже гигроскопическая вата, да к тому же еще и убивает бактерий);

наконец, сфагнум образует торф¹. Следует сказать еще и о том, что на верховом болоте растет много различных видов сфагнома. Между кочками чаще всего встречается красноватый сфагнум магелланский, на кочках и других возвышенностях — сфагнум бурый, в мочажинах и глубоких выемках с водой — сфагнум острокопечный и другие виды, часто имеющие ярко-зеленую окраску (самые опасные места на болоте!). Некоторые виды сфагнома свойственны и низинным болотам.

в) **Торфяное болото.** Торф образуется из плохо перегнивающих растительных остатков в анаэробных условиях под давлением. Далеко не все виды торфа образуются из сфагнома на торфяных болотах, но по количеству образующегося торфа верховые болота стоят на одном из первых мест. Торф препятствует сообщению болотной растительности с грунтовыми водами. Часто формируется так называемая «торфяная шапка»: слой торфа как бы приподнимает болото над окружающей местностью. В результате по краям болота образуются *лагги* — скопления грунтовых вод, и, к удивлению экскурсантов, на болоте порой оказывается суше, чем в окружающем его лесу.

¹Торф образуют не только сфагномы, но также различные кустарнички и осоки.

4.1.1. Как вести себя на верховом болоте

Но сначала о том, как найти такое болото. Верховые болота распространены в основном на северо-западе России, хотя встречаются и на востоке, и на юге (до широты Воронежа довольно часто). Для того чтобы выяснить, где оно находится, иногда бывает достаточно узнать адрес ближайших торфоразработок. Предпочтительнее брошенные торфоразработки или места, где разработка еще не началась. Кроме того, существует ряд косвенных признаков, по которым можно найти верховое болото. Не следует искать болота в значительных понижениях рельефа; часто торфяники расположены по берегам зарастающих озер (особенно на севере России); многие верховые болота окружены сосняками с признаками заболачивания, некоторые речки и ручьи вытекают из верховых болот. Очень вероятно встретить болота там, где материнские породы — скальные (вода застаивается). Наконец, можно просто спросить: местное население отлично знает, где лучше всего собирать клюкву и голубику (эти кустарнички очень характерны для верховых болот).

Теперь, о правилах поведения на болоте. Разумеется, существует определенный риск утонуть, точнее, быть засосанным в «трясину» — полужидкий торфяной слой. Чтобы этого не случилось, надо:

- а) иметь с собой палку, опираясь на которую (если положить ее поперек) можно вылезти из трясины;
- б) стараться наступать только на кочки;
- в) в любом случае избегать ярко-зеленых участков;
- г) держаться поближе к деревьям и кустарникам;
- д) не подходить близко к краю сплавнины (слоя торфа, нависающего над водой зарастающего озера) —

дно озера может быть покрыто довольно вязкой торфяной массой — выбраться будет трудно;

- е) не носить тяжелую, а также легко спадающую с ноги обувь. Целесообразно вообще ходить босиком (вода на болоте холодная, зато порезы и ссадины на ногах быстро заживут);
- ж) ни в коем случае не идти на болото одному.

4.1.2. Растения верхового болота

Перед всеми растениями сфагновых болот стоят две основные проблемы: практически полное отсутствие минерального питания и очень быстрый рост сфагну-ма снизу. Далеко не всякое растение может их решить. В результате на верховых болотах сформировался очень специфический комплекс растительности, который называется *интерзональным*, т.е. свойственным различным климатическим условиям. Такой комплекс с небольшими изменениями повторяется на самых различных широтах и материках. Мы коснемся тех растений верховых болот, которые встречаются в центре европейской части России. Нужно помнить при этом, что арктические или западноевропейские торфяники отличаются от среднерусских, в частности, большим видовым разнообразием.

4.1.2.1. 1. Деревья, кустарники и кустарнички

Растениям этих жизненных форм (прежде всего кустарничкам) на верховом болоте свойственен, прежде всего, ярко выраженный ксероморфный облик. Действительно, строение вегетативных органов и особенно листьев сосны, багульника, болотного мирта, клюквы, других растений, казалось бы, свидетельствует о том,

что оно приспособлено к уменьшению испарения. Это очень странное и необычное явление: ведь вокруг избыток воды, болото! Вопрос о ксероморфности растений верховых болот уже более столетия занимает ученых, и все равно он еще далек от окончательного разрешения. Было предложено несколько различных гипотез:

- а) вода на сфагновых болотах очень холодная (сфагнум — отличный термоизолятор), поэтому всасывание воды корнями затруднено (в настоящее время, однако, показано, что бóльшая часть всасываемой болотными кустарничками воды поступает через микоризу);
- б) сфагновые болота — открытые местообитания, а яркое солнце и ветер увеличивают испарение;
- в) дыхание корней в анаэробной среде невозможно, и это тормозит их всасывающую деятельность;
- г) болотная почва имеет кислую реакцию. Возникает так называемая физиологическая сухость, т.е. неспособность всасывать воду из-за повышенного осмотического давления в жидкости, окружающей корень;
- д) наблюдается не ксероморфизм, а *пейноморфизм*, т.е. приспособление к недостатку минеральных и прежде всего азотистых веществ. Скрученные листья могут препятствовать вымыванию дождями минеральных солей, а также понижают интенсивность фотосинтеза, который плохо идет в отсутствие минеральных солей. Интересно, что при удобрении азотистыми и фосфорными соединениями характерная болотная растительность исчезает (в том числе и сам сфагнум).

Следует сказать, что ни одна из этих гипотез, по нашему мнению, не объясняет полностью ксероморфный характер растений верховых болот. Таким образом, эта проблема все еще ждет своего решения.

1.1. Сосна обыкновенная. На верховом болоте эта сосна имеет совершенно необыкновенный вид. Именно поэтому ее долгое время рассматривали как отдельный вид и называли сосной карликовой. Действительно, сосна здесь больше напоминает кедровый стланник северо-восточной Азии: извилистый ствол, короткая хвоя, мелкие шишки. Годовой прирост очень незначительный, поэтому небольшие деревья толщиной всего в 10 см могут насчитывать более сотни лет. Налицо все ксероморфные признаки, позволяющие сосне в нормальных условиях не сбрасывать листья зимой. Выращенная в обычных условиях из семян, болотная карликовая сосна ничем не отличается от обыкновенной. Таким образом, получается любопытная вещь: сосна может расти либо на почве чрезвычайно легкой и сухой (например, пески), либо на верховом болоте, причем в промежуточных условиях встречается редко. Такая же особенность отмечается и у других болотных растений — вереска, брусники и т.д. В отношении сосны это объясняют тем, что другие деревья (ель, береза, широколиственные породы) успешно вытесняют сосну из оптимальных местообитаний. Это типичный пример несовпадения фундаментальной (возможность) и реализованной (реальность) экологической ниши.

1.2. Голубика. Это растение свойственно прежде всего тундровым сообществам, но по сфагновым болотам оно заходит далеко на юг (до Закавказья). Листья растения покрыты восковым налетом (как и синие ягоды, отсюда — «голубика»), край листа, богатый устьицами,

подвернут. Листья опадают на зиму, как и у другого арктического выходца верховых болот — карликовой березы. Ветви голубики ежегодно нарастают сверху, но одновременно нижние части ветвей покрываются непрерывно нарастающим сфагнумом. Погребенные под сфагнумом ветви голубики укореняются — происходит ее разрастание. Интересно, что пожары благоприятствуют разрастанию голубики: после пожара закладывается множество порослевых побегов. Опыляется голубика насекомыми, в частности бабочкой-голубянской («мотылек»). Плодов и семян образуется много, но, несмотря на это, семена прорастают редко: мешает яркий свет и моховой покров.

1.3. Багульник болотный. Не следует пугать этот кустарник с сибирским «багульником» — рододендроном даурским из того же семейства вересковых, но из другого рода. Багульник верховых болот — вечнозеленый кустарник с белыми цветками и очень сильным запахом. Растение ядовито, животные его не трогают. В народе считают, что и запах багульника ядовит, поэтому, заснув на болоте в жаркий день, когда запах особенно силен, можно не проснуться. Это скорее всего не так, но то, что от запаха багульника может сильно заболеть голова — факт. Из ксероморфных признаков у багульника интереснее всего рыжие волоски, которые обильно покрывают нижнюю сторону листа и препятствуют испарению. Цветет багульник в конце мая — начале июня. Осенью хорошо видны его плоды — пятигнездные коробочки.

1.4. Хамедафне болотная (болотный мирт). Это растение называют также «кассандрой». Узнать его, как и багульник, можно по листьям. Они плоские, заостряющиеся на конце и у основания, похожие по форме и

размерам на листья мирта обыкновенного — вечнозеленого средиземноморского кустарника, относящегося к совсем другому семейству (хамедафне из семейства вересковых, мирт из семейства миртовых). Листья болотного мирта со всех сторон покрыты беловатыми чешуйками (видными только в лупу), что демонстрирует еще одно приспособление против излишнего испарения. Живет каждый лист два года, причем на зиму бурееет и кажется погибшим, но весной вновь восстанавливает (хотя и не до конца) зеленую окраску. Разрастается хамедафне так же, как и голубика. Есть данные, что длительность жизни одного куста измеряется столетиями.

1.5. Андромеда многолистная (подбел). Подбел правильнее называть не кустарником, а кустарничком — высота его не превышает 30 см. Листья подбела узкие, острые, с подвернутыми краями, с ярко выраженными ксероморфными признаками. Верхняя поверхность листа кожистая, блестящая из-за толстой кутикулы, нижняя ярко-белая (отсюда — «подбел») из-за обильного воскового налета. Цветет подбел в течение лета, иногда до осени. Цветки похожи на розовые шарики, образованные сросшимися лепестками, причем отверстие венчика направлено вниз, чтобы не намокла пыльца.

1.6. Клюква четырехлепестная (болотная). Это тоже кустарничек, но такой, что его очень просто принять за травянистое растение (побег всего 1–3 мм шириной). Клюква образует побеги двух типов: короткие вертикальные, на которых возникают цветки, и длинные горизонтальные, нарастающие в течение многих лет (годовой прирост до 30 см), совершенно оплетающие кочки, на которых в основном и встречается клюква. Цветет растение в июне, очень изящными розовыми

цветками. Опыляется насекомыми, как правило, пчелами и шмелями. Урожай клюквы достигает 1 т/га, но семенное размножение в природе практически отсутствует. Хозяйственное значение клюквы общеизвестно. Отметим только, что плоды клюквы содержат, кроме воды и сахара, витамины С, В1, В2, РР, яблочную и лимонную кислоты, дубильные и пектиновые вещества. В настоящее время клюква введена в культуру. Клюква относится, как и предыдущие четыре вида, к семейству вересковых, вообще обильно представленному на верховых болотах.

4.1.2.2. 2. Травянистые растения

2.1. Пушица влагалищная. Это растение из семейства осоковых образует плотные куртины — настоящие кочки. Так получается оттого, что боковые побеги развиваются внутри влагалищ нижних листьев, не прорывая их. Образование кочек — способ защиты как от избыточного увлажнения, так и от вытеснения непрерывно нарастающим вверх сфагнумом. Цветет очень рано — в апреле, а к началу лета уже образуются плоды — трехгранные орешки, окруженные множеством длинных тонких белых волосков. В результате стебель заканчивается «пуховкой», напоминающей клочок ваты. Издалека качающиеся на ветру скопления пушистых плодов можно принять за белые цветки какого-то растения. Со временем «пуховки» распадаются, и плоды разносятся ветром.

2.2. Белокрыльник болотный. Это растение называют еще «каллой» (калла, которую продают, относится к африканскому роду Зантедесхия из того же семейства ароидных). Растения этого семейства обитают преимущественно в тропиках, и белокрыльник — один из наиболее северных представителей ароидных. Данное

растение не имеет прямого отношения к верховому болоту. Белокрыльник, как и сходные с ним по экологии вахта трехлистная и сабельник болотный, — типичное береговое растение, образующее длинные корневища, «врастающие» прямо в воду. Именно такие растения определяют темп зарастания водоема. Кроме того, калла любопытна своим цветением и плодоношением. Как и у других ароидных, у нее соцветие — початок, причем цветки имеют слабый гнилостный запах и привлекают в основном мух. Цветки расположены очень плотно, граница между ними практически отсутствует, и среди ботаников долго обсуждался вопрос — обоеполые у белокрыльника цветки или однополые. Изучив развитие цветков (тычинки и пестики образуются из общего зачатка), пришли к выводу, что цветки надо считать обоеполыми. Цветет белокрыльник в мае — июне, а в июле созревают плоды и закладываются соцветия будущего года. Семена имеют воздушные полости в оболочке и легко распространяются водой. Белокрыльник плохо переносит зарастание сфагнумом.

2.3. Росянка круглолистная. В заключение опишем наиболее интересные, на наш взгляд, особенности этого общеизвестного насекомоядного растения.

а) Сначала о насекомоядности. Этот термин был введен Ч. Дарвином, серьезно изучавшим питание подобных растений. Следует иметь в виду, что насекомоядность росянки не имеет ничего общего с насекомоядностью животных. Животные поедают насекомых, чтобы получить аминокислоты, из которых они строят собственные белки или получают энергию, а растения — только для того, чтобы обеспечить себя азотом и фосфором. Таким образом, из аминокислот росянка использует практически только аминогруппы. Росянка

не приманивает к себе насекомых, как это обычно считается — листья ее плохо заметны на сфагновом покрове и не имеют запаха — поэтому попадание насекомого на лист растения происходит почти случайно.

б) Интересная особенность росянки — отсутствие микоризы, хорошо развитой у всех болотных растений (особенно у растений семейства вересковых; росянка относится к семейству росянковых). Вероятно, дело в том, что росянка за счет насекомоядности получает вещества, которые прочие болотные растения получают за счет микоризы.

в) Росянка существует в толще сфагнума, и поэтому ей приходится прилагать большие усилия для того, чтобы успеть за его постоянным ростом. Каждую весну побег выносит розетку листьев и почку возобновления на поверхность сфагнового покрова. Цветение растений продолжается с середины июля до конца августа. Мелкие белые цветки росянки живут всего 3–4 ч. Они раскрываются обычно в 7–8 ч утра и закрываются в 11–12 ч дня. Плоды созревают в сентябре. Семена чрезвычайно мелкие, снабжены волосками, что позволяет им долго парить в воздухе и распространяться ветром на большие расстояния.

г) Росянка — лекарственное растение. До появления антибиотиков препараты из этого растения широко использовались для лечения туберкулеза легких и коклюша. Листья ее обладают антисептическим, спазмолитическим и успокаивающим кашель действием. Из-за малых размеров заготовка росянки затруднена, поэтому в последние годы ее применяют в основном в гомеопатии. Кроме росянки круглолистной на территории России встречается росянка длиннолистная и гибрид этих видов — росянка промежуточная.

4.2. ИВЫ

Ивы (род *Salix* L. из семейства Ивовые — *Salicaceae*) принадлежат к наиболее трудноразличимым древесным растениям отечественной флоры. Существует большое количество ключей для определения видов ив, однако мы предпочли привести список видов с характеристиками, поскольку для определения растений из такой сложной группы лучше не быть связанным условными тезаами и антитезаами.

Текст раздела составлен в том числе по материалам практик кафедры высших растений МГУ. Растения расположены в таксономическом порядке.

4.2.1. Подрод *Salix* — Ива

Деревья, высокие кустарники, черешок листа с желобком, на черешке несколько пар железок. Листья обычно удлиненные, линейно-ланцетные, иногда широкие до яйцевидных, по краю равномерно-зубчатые, на вершине заостренные. Тычинок 2 или больше.

- *Salix triandra* L. — Ива трехтычинковая (Белотал)

Берега рек и других водоемов. Крупный кустарник, на юге до 10–14 м. Пластинки коры неправильной формы. Листья голые, зеленые сверху и снизу. Долго сохраняются прилистники. Цветет поздно — вместе с распусканием листьев. Длинные поникающие сережки. Цветки с 3 тычинками.

- *Salix pentandra* L. — Ива пятитычинковая

Сырые леса и низинные болота. Дерево до 15–18 м, с тонким стволом с косо направленными вверх ветвями. Кора темная с глубокими трещинами, ветви блестящие, красно-коричневые. Листья голые, зеленые, сверху более яркие, по краю железисто-пильчатые. Цветет позже

всех ив подрода, после полного распускания листьев. Соцветия короткие, компактные, ярко-желтые. Тычинок 4–8.

* * *

- *Salix alba* L. — Ива белая (Ветла)

Поймы рек. Крупное дерево до 30 м высотой, с широкой, раскидистой кроной. Побеги темные. Листья очень длинные, с вытянутой верхушкой, снизу густо, сверху редко серебристо опушенные. Цветет одновременно с распусканием листьев.

Встречается гибрид *S. alba* L. × *S. fragilis* L.

- *Salix fragilis* L. — Ива ломкая (Ракита)

Поймы и берега рек, дороги. Крупное корявое дерево до 20 м, со светлыми, очень ломкими побегами. Почки резко неодинаковые. Листья голые, двуцветные: сверху темно-зеленые, снизу беловатые.

4.2.2. Подрод *Chamaetia* — Хамеция

Растения в основном горных и арктических районов. Низкорослые кустарники. Листья мелкие или средние, широкие, черешки без железок, не желобчатые.

- *Salix myrtilloides* L. — Ива черничная

Растение преимущественно сфагновых болот. Кустарник до 60 см с бурой корой. Стебель укорочен. Листья голые, матовые.

4.2.3. Подрод *Vetrix* — Ветрикс

Кустарники или средней высоты деревья. Черешки листьев без железок, не желобчатые. Листья разнообразные. Цветение раннее, до распускания листьев. Нектарник один, тычинок 2, сросшихся или свободных.

- *Salix myrsinifolia* Salisb. — Ива мирзинолистная

Разреженные леса, поляны, вырубki и другие вторичные местообитания. Кустарник до 3–4 м, обычно 1,5–2 м. Молодая кора красноватая, старая — черная. Молодые листья снизу сизые, старые — с обеих сторон зеленые; все листья с резкой сетью жилок, при сушке чернеют. Долго сохраняются небольшие прилистники. Если удалить почечную чешую — первый лист с серебристым опушением по средней жилке. Изменчивый вид.

- *Salix phylicifolia* L. — Ива филиколистная

Вид сырых лесов, низинных болот. Кустарник до 2–3 м, иногда выше. Кора бурая, молодые ветви желтоватые. Листья голые, резко двуцветные, нижняя сторона сизая.

* * *

- *Salix caprea* L. — Ива козья

По лесам. Дерево до 12–15 м. Молодые ветви оливково зеленоватые, кора темная, с глубокими трещинами. Валиков под корой нет. Имеет наиболее крупные и широкие среди наших ив листья сверху темные с рассеянным опушением, снизу сильно опушенные.

- *Salix cinerea* L. — Ива пепельная

Всевозможные сырые понижения рельефа, поймы и долины рек, вторичные местообитания. Высокий кустарник до 4–5 м, стволы восходящие. Характерна седая кора, под которой на 3–5-летней древесине находятся валики. Почки с сухими чешуями. Листья снизу пепельно-серые, варьируют по форме, но наибольшая ширина их выше середины. Прилистники сохраняются долго, довольно крупные.

- *Salix aurita* L. — Ива ушастая

Северный лесной вид: сырые и сыроватые леса, болота, долины рек. Высокий кустарник до 3–4 м. 3–5-летняя древесина с валиками, кора темная, почки треугольные, красные, мягкие. Листья широкие, расширенные кверху и опущенные снизу. Прилистники крупные, долго сохраняющиеся.

- *Salix starkeana* Willd. — Ива Штарке

Поляны, прогалины, вторичные местообитания. Кустарник до 3 м, обычно 1,5 м. Молодые побеги и почки красные. Листья голые, сероватые, глянцевые, по жилкам опущенные, молодые красноватые.

* * *

- *Salix viminalis* L. — Ива корзиночная

На речном аллювии или во вторичных местообитаниях (канавы). Высокий кустарник до 10 м. Древесина гладкая. Листья почти линейные, их края завернуты вниз. Побеги прутьевидные.

- *Salix dasyclados* Wimm. — Ива шерстистопобеговая

Долины рек (но не аллювий). Дерево до 20 м. Молодые побеги сильно опущены. Древесина с рубцами. Листья ланцетовидные, их края не подвернуты, с железками, листья рыхло опущены, боковые жилки отходят под прямым углом.

* * *

- *Salix lapponum* L. — Ива лопарская

Только на верховых болотах. Невысокий кустарник до 1,5 м с вверх торчащими ветвями. Листья, как и побеги, широкие, густо-беловойлочные.

* * *

- *Salix rosmarinifolia* L. — Ива розмаринолистная

Болота, речные долины. Кустарник до 1 м, иногда до 2–2,5 м. Однолетние побеги тоньше 1 мм, многолетние — значительно толще. Листья снизу тонко серебристо опушенные, боковые жилки отходят под острым углом.

- *Salix acutifolia* Willd. — Ива остролистная (Верба)

Преимущественно на песках в долинах рек. Кустарник 2–8 м. Кора темно-серая. Молодые побеги красноватые с обильным восковым налетом. Прилистники приросшие к черешку. Листья голые, снизу сероватые.

- *Salix vinogradovii* A. Skvortz. — Ива Виноградова

Речной аллювий. Крупный кустарник до 5–6 м. Побеги прутьевидные, светло-желтые, блестящие, с ярко-красными пятнами наверху. Листья голые, тонкие, двуцветные, с наибольшей шириной выше середины. Иногда узлы сближенные и листья кажутся почти супротивными.

4.3. Осоки

Род Осока (*Carex* L.) из семейства Осоковые (*Cyperaceae*) включает более 2000 видов, широко распространенных по всей Земле. Различение этих видов, часто являющихся доминантами растительных сообществ, представляет определенные трудности даже для опытных ботаников. Многочисленные определительные ключи, на наш взгляд, не всегда равномерно освещают биологические и морфологические особенности этих растений, поэтому мы решили составить список наиболее часто

встречающихся и вызывающих трудности при определении видов, сопроводив его описаниями экологических предпочтений видов и наиболее важных признаков (последнее в особенности касается близких видов).

При составлении использованы публикации Ю.Е. Алексеева (МГУ). Растения расположены в таксономическом порядке.

4.3.1. Подрод *Primocarex* — Первоосока

Одноколосковые осоки: соцветие состоит из одного колоска, однополого или обоеполого. Плод двояковыпуклый или трехгранный, при основании часто с более или менее длинным осевым придатком (рудиментом оси колоска).

- *Carex pauciflora* Lightf. — Осока малоцветковая

Растет на сфагновых болотах. Желтоватые, длиннокорневищные, растения с вневлагалищным возобновлением. Колоски андрогинные. Рылец 3. Мешочки отгибаются книзу, с длинным носиком.

- *Carex dioica* L. — Осока двудомная

Растет на моховых болотах, по берегам рек. Невысокая, длиннокорневищная, с вневлагалищным возобновлением. Колоски однополые, рудимент оси колоска в мешочках, как правило, отсутствует. Рылец 2. Мешочки темные, с довольно длинным носиком.

4.3.2. Подрод *Carex* — Осока

Разноколосковые осоки: соцветие состоит из нескольких, часто большого числа, разнополых, неодинаковых колосков. Боковые тычиночные колоски, как правило, сидячие; пестичные часто на длинных ножках. Верхние

колоски, как правило, тычиночные, нижние — пестичные, иногда некоторые колоски смешанные. Рылец 3 или 2, плод двояковыпуклый или трехгранный.

4.3.2.1. Трехрыльцевые осоки

Если рыльца опали, трехрыльцевость, как и двухрыльцевость, можно определить на поперечном срезе плода: у трехрыльцевых осок он треугольный или округло-треугольный.

- *Carex hirta* L. — Осока коротковолосистая

Растет на лугах, среди кустарников, по склонам и берегам водоемов. Часто одной из первых заселяет пожарища. Длиннокорневищная, с вневлагалищным возобновлением. Мешочки с длинным расщепленным носиком, длинно-, хотя и рыхлоопушенные. Прицветные чешуи зеленые.

- *Carex lasiocarpa* Ehrh. — Осока волосиситоплодная

Растет по сфагновым болотам. Длиннокорневищные растения, с вневлагалищным возобновлением и узкими листьями. Мешочки густо коротко опушенные, с довольно длинным, расщепленным носиком. Прицветные чешуи с темной полосой посередине.

- *Carex riparia* Curt. — Осока береговая

Растет по берегам водоемов, осоковым болотам, сырым кустарникам. Длиннокорневищные растения с вневлагалищным возобновлением. Мешочки с длинным двузубчатым носиком.

- *Carex acutiformis* Ehrh. — Осока заостренная

Растет по осоковым болотам. Длиннокорневищные растения, с вневлагалищным возобновлением. Мешочки с длинным слабо выемчатым носиком.

* * *

Осоки со вздутыми мешочками (секция *Ampullaceae*).
Длиннокорневищные растения с вневлагалищным возобновлением. Носик мешочков длинный.

- *Carex rhynchophysa* С.А. Меу. — Осока вздутоносая

Растет по берегам водоемов, осоковым болотам. Листья ярко-зеленые, тонкие, до 1,5 см шириной. Мешочки перпендикулярны оси колоска, резко сужены в носик.

- *Carex rostrata* Stokes — Осока вздутая

Растет по берегам водоемов (иногда наполовину в воде), осоковым болотам, окраинам сфагновых болот. Листья голубовато-серые, жесткие, до 0,5 см шириной. Мешочки перпендикулярны оси колоска, резко сужены в носик.

- *Carex vesicaria* L. — Осока пузырьчатая

Растет по осоковым болотам, заболоченным кустарникам и лесам, иногда в неглубокой воде. Листья ярко-зеленые, плотные, до 1 см шириной. Мешочки наклонены к оси колоска, постепенно переходят в носик.

* * *

- *Carex pseudocyperus* — Осока ложно-сыть

Растет по берегам водоемов, осоковым болотам. Дерновинная осока, с вневлагалищным возобновлением. Женские колоски скучены близ вершины, очень плотные. Мешочки отклонены назад, с длинным расщепленным носиком.

- *Carex sylvatica* Huds. — Осока лесная

Растет по широколиственным и смешанным лесам, в старых парках. Дерновинная осока с вневлагалищным возобновлением побегов. Мешочки прижатые кпереди, с очень длинным, на конце двузубчатым носиком; расположены довольно рыхло.

- *Carex pilosa* Scop. — Осока волосистая

Один из доминантных видов травостоя лиственных и смешанных лесов. Длиннокорневищная, с вневлагалищным возобновлением. Нижние чешуи пурпурно-бурые или вишнево-красные. Листья мягко опушенные, прошлогодние — темно-зеленые. Мешочки с довольно длинным, двузубчатым носиком.

- *Carex vaginata* Tausch — Осока влагалищная

Растет по сырым лесам, кустарникам, вырубкам. Длиннокорневищные растения с внутривлагалищным возобновлением. Нижние чешуевидные ярко-коричневые. На нижней стороне листа имеются папиллы, хорошо заметные под биноклем. Кроющий лист соцветия с длинным влагалищем. Мешочки с коротким носиком.

- *Carex flava* L. — Осока желтая

Растет по берегам водоемов, осоковым болотам. Дерновинная осока с вневлагалищным возобновлением. Мешочки растопыренные, с очень длинным, на конце двузубчатым носиком, колоски широкоцилиндрические, с длинными кроющими листьями.

- *Carex pallescens* L. — Осока бледноватая

Растет по лугам, кустарникам, опушкам (часто на месте сведенных березняков). Дерновинное или длинокорневищное растение, возобновление вневлагалищное. Листья коротко опушены мягкими волосками с обеих сторон, светлые. Нижний кроющий лист соцветия в основании пластинки гофрированный (во влажную погоду это не заметно). Носик у мешочка отсутствует.

- *Carex digitata* L. — Осока пальчатая

Растет по сухим лесам, склонам. Осока с небольшими округлыми дерновинками, укороченным, почти вертикальным корневищем; возобновление внутривлагалищное. Нижние влагалища красно-пурпуровые. По

краям пластинок листьев имеются шипики, в основании листа направленные вниз, а в верхней части — вверх (это хорошо чувствуется губами). Носик мешочка короткий.

- *Carex rhizina* Blytt ex Lindbl. — Осока корневищная

Близка к *C. digitata*. Растет в сухих лесах, по склонам, но преимущественно на карбонатных почвах. Ползучекорневищные растения с внутривлагалищным возобновлением; образует крупные, неправильной формы куртины. Нижние влагалища темно- или фиолетово-бурые. Носик у мешочка слабо выражен.

- *Carex globularis* L. — Осока шаровидная.

Обитает на окраинах верховых болот. Длиннокорневищные растения, с внутривлагалищным возобновлением. Характерны красные чешуевидные листья. Пленчатая часть влагалища листа, как и корни, покрыта вишневыми волосками. Мешочки с коротким носиком, опушены.

- *Carex ericetorum* Poll. — Осока верещатниковая

Растет по склонам, в борах и т.п. Длиннокорневищная, со смешанным возобновлением. Листья очень плотные, кожистые; нижние влагалища красно-бурые. В опылении этой осоки, как и следующего вида, принимают участие насекомые (пчелы). Носик мешочка короткий.

- *Carex caryophyllea* Latourr. — Осока весенняя

Близка к *C. ericetorum*. Растет по склонам, в борах и т.п., преимущественно на песчаной почве. Длиннокорневищная, со смешанным возобновлением. Листья довольно мягкие; нижние влагалища бледные, желтовато-бурые. Носик мешочка практически отсутствует.

- *Carex limosa* L. — Осока топяная

Растет на сфагновых болотах. Длиннокорневищная, с внутривлагалищным возобновлением. Листья очень узкие (до 1,5 мм), вдоль сложенные. Женские колоски повисающие, носики мешочков короткие.

4.3.2.2. Двухрыльцевые осоки

В последнее время вместе с несколькими близкими секциями выделяются в особый подрод *Kreczetoviczia*. Во флоре Средней России — в основном секция *Acutae*. Все упоминаемые здесь виды — с внутривлагалищным возобновлением и коротким носиком у мешочка.

- *Carex acuta* L. — Осока острая

Растет на осоковых болотах, по берегам водоемов, сырым лугам. Длиннокорневищная, довольно высокая (до 1 м). Листья довольно узкие (до 6 мм), живые — темно-зеленые. Мужских колосков обычно несколько.

- *Carex nigra* (L.) Reichard. — Осока черная, или обыкновенная

Близка к *C. acuta*. Растет по берегам водоемов, сырым лугам. Длиннокорневищная, размер растений меньше, чем у *C. acuta*. Окраска живых листьев сизоватая, они еще уже, чем у *C. acuta* — до 3 мм. Мужской колосок, как правило, один. Следует иметь в виду значительную изменчивость этого вида, которая может вызывать трудности при определении.

- *Carex aquatilis* Wahl. — Осока водяная

Растет по берегам водоемов, осоковым болотам. Длиннокорневищная. Все растение бледное, серо-зеленое. Влагалища нижних листьев розоватые (у *C. acuta* и *C. nigra* — серые или буроватые).

- *Carex cespitosa* L. — Осока дернистая

Растет по черноольшанникам, осоковым болотам. Как правило, образует невысокие кочки. Листья широкие, светло-зеленые. Корневые волоски серые.

- *Carex juncella* (Fries) Th. Fries — Осока ситничковая

Болотный вид, формирует микрорельеф за счет образования мощных высоких кочек. Листья очень узкие. Корневые волоски желтые (плохо видны на мокрых корнях).

4.3.3. Подрод *Vignea* — Вигнея

Равноколосковые осоки, то есть соцветие состоит из более или менее одинаковых колосков, содержащих как мужские цветки, так и мешочки (иногда могут встречаться однополые колоски). Колоски сидячие или почти сидячие, поделены на мужскую и женскую зоны, причем последняя может располагаться как сверху колоска (гинекандрический колосок), так и снизу колоска (андрогинный колосок). Рылец 2; плоды двояковыпуклые.

4.3.3.1. Осоки с андрогинными колосками

- *Carex appropinquata* Schum. — Осока сближенная

Растет по осоковым болотам и берегам водоемов. Часто образует кочки, возобновление внутривлагалищное. Корневища одеты черно-бурыми, прямыми волокнами, образующимися от распада нижних чешуй. Мешочки матовые, с четкими жилками с обеих сторон и коротким носиком; легко выпадают из метельчатого, с короткими веточками соцветия.

- *Carex diandra* Schrank — Осока двутычинковая

Болотистые берега водоемов, заболоченные леса. Дерновинная, с внутривлагалищным возобновлением. Стебель вытянутый, листья узкие, вдоль сложенные. Соцветие узкое, почти цилиндрическое. Мешочки блестящие, жилки выражены менее четко, чем у *C. diandra*; носик длинный, глубоко расщепленный.

- *Carex vulpina* L. — Осока лисья

Растет на болотах, болотистых лугах. Образует неплотные кочки, возобновление внутривлагалищное. Крупные растения, с широкими (до 1 см) листьями и остро-треугольным стеблем. Мешочки растопыренные, с длинным, двузубчатым носиком.

- *Carex contigua* Норре — Осока соседняя

Растет в светлых лиственных лесах, по опушкам, на склонах. Дерновинная, с внутривлагалищным возобновлением. Придаточные корни от коричневатого-фиолетовых до розоватых. Мешочки в основании состоят из губчатой ткани (резать бритвой!), растопыренные, их носики длинные.

- *Carex muricata* L. — Осока колючковатая

Близка к *C. contigua*, отличается, в частности, более крупными размерами. Растет в светлых лиственных лесах, на склонах. Дерновинная, с внутривлагалищным возобновлением. Придаточные корни коричневые, без фиолетового оттенка. Мешочки до основания плечатые, растопыренные, их носики довольно длинные, цельные.

- *Carex chordorrhiza* Ehrh. — Осока плетевидная, или струннокоренная

Растет по сфагновым болотам. Столонокорневищная, с внутривлагалищным возобновлением. Соцветие плотное, головчатое. Носик мешочка короткий.

- *Carex disperma* Dew. — Осока двусеменная

Растет по моховым болотам, берегам водоемов. Длиннокорневищная, с внутривлагалищным возобновлением. Соцветие из бледных, расставленных колосков. В колоске 1–3 заостренных на верхушке мешочка с очень короткими носиками.

4.3.3.2. Осоки с гинеандрическими колосками

- *Carex praecox* Schreb. — Осока ранняя

Растет преимущественно по легким почвам, с большим содержанием песка: в борах, по склонам, на лугах. Длиннокорневищная (корневища за год вырастают иногда на 40 см), с вневлагалищным возобновлением. Растения мелкие и тонкие. Носик мешочка довольно длинный, двузубчатый.

- *Carex lachenalii* Schkuhr — Осока заячья

Луга, обочины дорог, светлые леса. Дерновинная, с вневлагалищным возобновлением. Соцветие лопастное, гладкое. Мешочки с довольно длинными носиками, по бокам с крыловидной каймой. Существует теневая форма с длинными, способными к укоренению, побегами.

- *Carex echinata* Murr. — Осока ежисто-колючая

Растет на лугах. Дерновинная, с вневлагалищным возобновлением. Мешочки растопыренные, с длинными двузубчатыми носиками.

- *Carex elongata* L. — Осока удлиненная

Растет по сырым лугам, берегам водоемов. Дерновинная, часто растет кочками, возобновление смешанное. Листья 2–5 мм шириной. Соцветие довольно плотное. Мешочки удлиненные, с довольно длинным носиком.

- *Carex canescens* L. — Осока серая

Растет по болотам, лугам, сырым лесам. Основания побегов без фиолетового оттенка, побеги вверх торчащие, живые листья сизоватые. Дерновинная, с внелагалищным возобновлением. Мешочки не блестящие, их носики довольно короткие, слабо двузубчатые.

- *Carex brunnescens* (Pers.) Poir. — Осока буроватая

Близка к *C. canescens*. Растет в лесах, по окраинам болот, вырубкам. Основания побегов с фиолетовым оттенком, побеги после цветения фонтановидно поникают, живые листья зеленые. Дерновинная, с внелагалищным возобновлением. Мешочки маслянисто блестящие, их носики довольно короткие, с внутренней стороны более чем наполовину расщепленные.

- *Carex loliacea* L. — Осока плевельная

Растет по моховым болотам. Дерновинная, с внелагалищным возобновлением. Соцветие из бледных, расставленных колосков. В колоске 2–6 заостренных, с резкими жилками мешочков. Мешочки практически без носика.

4.3.4. Ключ для определения осок

Приведенный ниже ключ составлен как пособие для ботанических практик (проводимых в июне — июле). Он учитывает прежде всего наиболее распространенные виды, зато, как нам представляется, значительно проще большинства доступных ключей.

В составлении ключа принимали участие В.В. Чуб и ученики гимназии № 1543.

1. Колосок 1. Мешочки в числе 2–5, удлиненной формы, отклонены вниз от оси колоска; Имеются длинные ползучие корневища; растение сфагновых болот ... *Carex pauciflora* L. — Осока малоцветковая.

- Колосков 2 и более 2.
- 2. Колоски в соцветии одинаковые по форме и размеру, в одном колоске содержатся пестичные и тычиночные цветки 3.
- Колоски в соцветии двоякого рода — тычиночные и пестичные; в соцветии обычно тычиночные полоски расположены выше пестичных 10.
- 3. Растение сфагновых болот со стелющимися, плетевидными, олиственными побегами и вертикальными генеративными побегами. Соцветие головчатое, из 3–5 настолько тесно сближенных колосков, что кажется одноколосковым. Мешочки блестящие, с коротким, цельным наверху бело-перепончато окаймленным носиком *Carex chordorrhiza* Ehrh. — Осока струнокоренная, или плетевидная.
- Растение без плетевидных побегов 4.
- 4. Все мешочки растопырены 5.
- Все мешочки направлены приблизительно в одну сторону 7.
- 5. Соцветие ветвится, стебель остро-трехгранный, 3–5 мм в диаметре. ... *Carex vulpina* L. — Осока лисья.
- Соцветие не ветвится, стебель менее 3 мм в диаметре 6.
- 6. В колосках тычиночные цветки расположены ниже пестичных, верхний колосок как бы на ножке, образованной чешуями тычиночных цветков *Carex echinata* Murr. — Осока ежистоколючая.
- Тычиночные цветки расположены выше пестичных, верхний колосок выглядит иначе
..... *Carex contigua* Норре — Осока соседняя.
- 7 (4). Мешочки 2–3 мм длиной; темно-коричневого цвета; плодик трудно отделяется от мешочков, на влагалищах верхних и средних листьев есть видимые глазом или в бинокляр лиловые пятна 8.

- Мешочки длиннее 3 мм, светло-коричневые, бурые или зеленые; плодик легко отделяется от мешочков, на влагалищах листьев нет лиловых пятен 9.
- 8. Растение не образует кочек, есть ползучее корневище, на влагалищах верхних и средних листьев имеются видимые в бинокляр лиловые пятна . . . *Carex diandra* Schrank — Осока двутычинковая.
- Растение образует кочки, не имеет ползучих корневищ, лиловые не заметны
- Carex appropinquata* Schum. — Осока сближенная.
- 9 (7). Мешочки по краям с крылом
- *Carex lachenalii* Schkuhr. — Осока заячья.
- Мешочки по краям без крыла
- *Carex cinerea* Poll. — Осока сероватая.
- 10 (2). Рылец 2. Плоды двояковыпуклые. Мешочки обычно уплощены, зеленые или бурые, кроющие чешуи округлые или ланцетные со светлой полосой по середине 11.
- Рылец 3, плоды трехгранные; чешуи имеют иное строение 14.
- 11. Растение не образует кочек 12.
- Растение образует кочки
- *Carex cespitosa* L. — Осока дернистая.
- 12. Стебли гладкие; мешочки без жилок
- *Carex aquatilis* Wahlenb. — Осока водная.
- Мешочки с ясными жилками; стебель шероховатый 13.
- 13. Нижний прицветный лист длиннее соцветия. Кроющие чешуи длиннее мешочков, ланцетные. Тычиночных колосков 2–3; длина соцветия 10–30 см *Carex acuta* L. — Осока острая.
- Нижний прицветный лист короче соцветия. Кроющие чешуи округлые или яйцевидные, короче мешочков. Тычиночный колосок 1 (редко 2). Соцветие 2–10 см длиной
- *Carex nigra* (L.) Reichard — Осока черная.

- 14 (10). Мешочки явственно опушены 15.
 – Б. м. явственного опушения на мешочках нет
 16.
15. Нижняя часть листовых пластинок обычно явственно опушена. Кроющие чешуи с длинными (1,5–2 мм) остями, рассеянно опушенные. Колоски на коротких ножках
 *Carex hirta* L. — Осока мохнатая.
 – Вегетативные части растения не опушены. Кроющие чешуи безостые, или иногда с короткими (менее 1 мм) остями; колоски почти сидячие
 *Carex lasiocarpa* Ehrh. — Осока волосистоплодная.
16. Растение с ползучими корневищами, корни густо опушены рыжими волосками. Пестичные колоски поникающие, на тонких ножках, в числе одного-двух; 1–2 см длиной. Чешуи рыжие, с остью переходящей в короткий шип. Мешочки уплощены, эллиптические с коротким носиком
 *Carex limosa* L. — Осока топяная.
 – Растение обладает иной совокупностью признаков 17.
17. Длина пестичных колосков редко превышает 1,5 см, она меньше трех диаметров колоска. Мешочки либо с коротким носиком (менее 0,3 мм), либо с довольно длинным двузубчатым носиком, но тогда он отогнут вниз от оси колоска 18.
 – Пестичные колоски цилиндрические, более 2 см длиной. Длина колоска по меньшей мере в 3 раза превышает его диаметр. Мешочки с длинным, двузубчатым носиком. Носик не отогнут вниз 19.
18. Мешочки с длинным двузубчатым, отклоненным вниз носиком *Carex flava* L. — Осока желтая.
 – Мешочки с очень коротким, менее 0,3 мм, носиком *Carex pallescens* L. — Осока бледноватая.

- 19 (17). Пестичные колоски 3–6 см длиной; очень густые, на ножках, повисающие; сосредоточены группами по 3–4 в верхней части стебля. Ширина листьев до 1 см; нижний прицветный лист в 4–5 раз длиннее соцветия; тычиночный колосок 1
Carex pseudocyperus L. — Осока ложносытевидная.
 — Пестичные колоски не расположены группами по 3–4 в верхней части стебля. Тычиночных колосков больше 1 (иногда бывают андрогинные колоски). Нижний прицветный лист короче соцветия или немного превышает его 20.
20. Стебли в верхней части более или менее шероховатые. Пестичные колоски с косо вверх отклоненными зрелыми мешочками. Мешочки постепенно суженные в носик, тонкокожистые. Основания побегов окружены высокими чешуевидными, килеватыми листьями и пурпурными, сетчато расщепляющимися влагалищами. На влагалищах нижних листьев развито густое короткое опушение
 *Carex vesicaria* L. — Осока пузырьчатая.
 — Стебли гладкие, изредка шероховатые, но тогда мешочки горизонтально отклоненные от оси колоска. Мешочки довольно резко суженные в носик, перепончатые. Основания побегов окружены большей частью светло-бурыми, обычно не расщепленными сетчато влагалищами. Влагалища нижних листьев голые 21.
21. Листья (6) 8–15 (20) мм шириной, зеленые, не утолщенные, довольно мягкие, плоские. Мешочки 5–6 мм длиной, рано буреющие, зрелые горизонтально отклоненные от оси колоска. Пестичные колоски плотные 1–1,5 см в диаметре
Carex rhynchophylla C. A. Mey — Осока вздутоносая.

- Листья (2) 3–5 (10) мм шириной, сизо- или голубовато-зеленые, утолщенные, жесткие, плоские, килеватые или более или менее желобчатые. Мешочки 4–5 (6) мм длиной, желтовато-зеленые, зрелые косо вверх отогнутые от оси колоска. Пестичные колоски 0,7–1 см в диаметре, густые или несколько рыхловатые . . . *Carex rostrata* Stokes — Осока вздутая.

4.4. Фиалки

Фиалки (род *Viola* L. из семейства Фиалковые — *Violaceae*) представляют собой не столь широко встречающиеся растения, как ивы или осоки. Однако они часто привлекают внимание учащихся. Цветут фиалки преимущественно поздней весной и ранним летом, а в остальное время года представлены, как правило, розеточными побегами. В нашей флоре имеется довольно много слабо различимых видов этого рода, что и послужило поводом к написанию этого раздела, построенного, аналогично осокам и ивам, по типу списка видов, который сопровождается прежде всего эколого-географической характеристикой и наиболее значимыми признаками.

При определении фиалок следует учесть, что разные их виды довольно часто гибридизируют друг с другом. При затруднении в определении и подозрении на гибридную природу растения надо иметь в виду, что: гибриды часто занимают промежуточное положение между родительскими видами по морфологическим признакам; гибриды между видами из разных секций (подсекций) чаще всего стерильны и/или слабо развиты; у гибридов с участием *V. rupestris* всегда развито короткое опушение на цветоножках и/или черешках, с участием *V. mirabilis* — рыжие чешуевидные листья в основании побега, а у гибридов между видами из секции *Trigonocarpea* (*V. rupestris* — *V. mirabilis*) обычен гетерозис.

При составлении использованы опубликованные и подготовленные к публикации материалы В.В. Никитина (БИН РАН). Растения расположены в таксономическом порядке.

4.4.1. Подрод *Viola* — Настоящие фиалки

Прилистники цельные или зубчатые, но не отдельные. Боковые лепестки (у хазмогамных цветков) направлены книзу. Многолетники.

- *Viola rupestris* F.W. Schmidt — Фиалка скальная

Растет на открытых местах, по песчаным и карбонатным почвам. Побеги удлиненные, прикорневые листья сохраняющиеся. Листья округло-почковидные, темно-зеленые, опушенные. Прилистники узколанцетные, с короткими бахромками. Цветки голубые.

- *Viola riviniana* Reichenb. — Фиалка Ривиниуса

Растет в лесах. Побеги удлиненные, прикорневые листья сохраняющиеся. Листья голые, округло-сердцевидные, с узкой выемкой. Прилистники короткие, ланцетные, с короткими бахромками. Цветки голубые, с белым пятном в центре, с толстым, загнутым вверх шпорцем.

- *Viola montana* L. (*V. elatior* Fries) — Фиалка горная

Растет преимущественно в пойменных широколиственных лесах. Побеги удлиненные, прикорневые листья не сохраняются. Листья голые, узкояйцевидные, в основании усеченные. Прилистники листовидные, длиннее черешка, крупнозубчатые. Цветки голубые.

- *Viola accrescens* Klok. — Фиалка разрастающаяся

Растет в степях, в том числе и на мелах. Побеги удлиненные, прикорневые листья не сохраняются. Листья по жилкам опушенные, узколанцетные, в основании клиновидные, с крылатыми черешками. Прилистники



Рис. 4.1. Фиалки: листья, прилистники и цветки. 1 — Фиалка Селькирка; 2 — Фиалка опушенная; 3 — Фиалка холмная; 4 — Фиалка душистая; 5 — Фиалка болотная; 6 — Фиалка лысая; 7 — Фиалка горная; 8 — Фиалка удивительная; 9 — Фиалка Ривиниуса; 10 — Фиалка трехцветная; 11 — Фиалка полевая; 12 — Фиалка скальная; 13 — Фиалка собачья; 14 — Фиалка персиколистная; 15 — Фиалка топяная.

листовидные, длиннее черешка, цельнокрайние. Цветки белые.

• *Viola canina* L. — Фиалка собачья

Растет в лесах и на открытых местах, но преимущественно на песчаных и супесчаных почвах. Побеги укороченные или удлиненные, прикорневые листья могут как сохраняться, так и отмирать. Листья голые, продолговато-яйцевидные, с усеченным основанием. Прилистники ланцетные, с короткими бахромками. Цветки голубые. Чрезвычайно полиморфный вид.

• *Viola nemoralis* Kuntz. — Фиалка дубравная

Растет по лесам и опушкам. Побеги удлиненные, прикорневые листья не сохраняются. Листья голые, округло-яйцевидные, в основании сердцевидные. Прилистники длинноланцетные, с короткими бахромками. Цветки голубые.

• *Viola persicifolia* Schreb. — Фиалка персиколистная

Растет по болотам, берегам водоемов. Побеги удлиненные, прикорневые листья не сохраняются. Листья округлые или треугольно-сердцевидные. Прилистники ланцетные, с короткими бахромками. Цветки белые.

* * *

• *Viola uliginosa* Bess. — Фиалка топяная

Растет по черноольшанникам, низовым болотам, берегам водоемов. Побеги укороченные, с прикорневыми листьями. Листья голые, треугольно-ланцетные, сверху покрыты бурыми точками и штрихами. Прилистники длинно-треугольные, цельнокрайние, до половины приросшие к черешкам. Венчик густо-фиолетовый со шпорцем той же окраски, чашелистики заостренные.

* * *

- *Viola mirabilis* L. — Фиалка удивительная

Растет в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах. Побеги укороченные или удлиненные, есть прикорневые листья. Листья округло-сердцевидные, в основании глубоко сердцевидные. Прилистники длиннотреугольные, цельнокрайние. Хазмогамные цветки голубые, душистые, как правило, бесплодные. Плоды образуются из клейстогамных цветков, развивающихся на летних удлиненных побегах.

* * *

- *Viola collina* Bess. — Фиалка холмовая

Растет в борах, по опушкам, на выходах мела и известняка. Побеги укороченные, с прикорневыми листьями. Листья опушенные, продолговато-сердцевидные, с наибольшей шириной в нижней трети, на верхушке плавно оттянуто заостренные. Прилистники ланцетные, с длинными бахромчатыми бахромками. Цветки голубые, с беловатым шпорцем, душистые.

- *Viola hirta* L. — Фиалка опушенная

Растет по лесам, опушкам, на склонах. Побеги укороченные, с прикорневыми листьями. Листья опушенные, округло-сердцевидные, с наибольшей шириной в середине листа, на верхушке острые, угловатые, не оттянутые. Прилистники ланцетные, с короткими и цельными бахромками. Цветки синие, с розово-фиолетовым шпорцем, без запаха.

- *Viola odorata* L. — Фиалка душистая

Культивируется и дичает, встречается в широколиственных лесах. Побеги с листьями укороченные, кроме того, есть длинные тонкие надземные ползучие побеги. Листья голые, яйцевидно-сердцевидные. Прилистники широколанцетные, с короткими бахромками. Цветки темно-фиолетовые, душистые.

* * *

- *Viola selkirkii* Pursh ex Goldie — Фиалка Селькирка

Растет в ельниках и смешанных лесах. Побеги укороченные, с прикорневыми листьями. Листья сверху опушенные, продолговато-яйцевидные, крупнозубчатые, с выемкой внизу. Прилистники ланцетные, с короткими бахромками. Цветки светло лиловые, едва заметно душистые, с острыми чашелистиками.

- *Viola epipsila* Ledeb. — Фиалка лысая

Растет по сырым хвойным лесам, болотам и берегам водоемов. Побеги укороченные, с прикорневыми листьями; есть также довольно длинные ползучие побеги (куртин не образует). Листья голые, округло-сердцевидные, с заостренной верхушкой (верхний лист) и округлогородчатым краем. Прилистники треугольные, цельнокрайние. Цветки светло-лиловые, с тупыми чашелистиками.

- *Viola palustris* L. — Фиалка болотная

Растет по болотам, сырым лесам и берегам. Побеги укороченные, с прикорневыми листьями; есть также ползучие побеги (образует куртины). Листья по жилкам опушенные, округло-почковидные, тупые, с округлогородчатым краем. Прилистники короткие, цельнокрайние. Цветки светло-лиловые, с тупыми чашелистиками.

4.4.2. Подрод *Melanium* — Меланиум

Прилистники лировидно перистораздельные. Боковые лепестки направлены вверх. Во флоре Средней России — однолетники.

- *Viola tricolor* L. — Фиалка трехцветная
Растет по лугам, полям, у дорог. Листья голые, овальные. Венчик с плоским отгибом, 20–30 мм в диаметре, светло-фиолетовый, желтый или пестрый.
- *Viola* × *contempta* Jord. (*V. tricolor* × *V. arvensis*) — Фиалка пренебреженная
Растет преимущественно как сорное растение. Листья голые, овальные. Цветки по признакам промежуточные между *V. tricolor* и *V. arvensis*.
- *Viola* × *wittrockiana* Gams ex Hegi — Фиалка Виттрока
Широко культивируется во внетропических регионах. Представляет собой растения, первоначально полученные от гибридизации *V. altaica* Ker.-Gawl. и *V. lutea* Huds. Листья голые, продолговатые. Венчик с плоским отгибом, 35–50 мм в диаметре, пестрый.
- *Viola arvensis* Murr. — Фиалка полевая
Растет как сорное, по полям, дорогам, в населенных пунктах. Листья голые, овальные. Венчик воронковидный, 6–16 мм в диаметре, желто-белый.

4.5. Определение стадий рекреационной дигрессии

Данный раздел представляет собой методическую разработку для проведения самостоятельной работы по определению стадии дигрессии фитоценозов под воздействием рекреационной нагрузки. Эта задача стала особенно насущной в последние годы, когда воздействие, в том числе и непосредственное, человека на окружающую среду заметно усилилось.

4.5.1. Воздействие массового туризма на фитоценозы

Рассмотрим такое воздействие на примере растительных сообществ леса. Дело в том, что именно леса послужили основой для изучения дигрессии, а, кроме того, в других ценозах изучать ее затруднительно — либо в связи с их подверженностью другим факторам воздействия, либо в связи с их неустойчивостью, либо, наконец, в связи с их неизученностью в этом направлении.

Что же происходит с лесными сообществами под влиянием массовых посещений человека?

Для начала нужно установить формы воздействия этого фактора, т.е. как именно человек воздействует на биоценозы. Это:

- 1) Прокладка пешеходных троп.
- 2) Устройство туристских стоянок.
- 3) Массовое вытаптывание (при отсутствии тропинок).
- 4) Сбор цветов, ягод, грибов.
- 5) Вырубка деревьев и кустарников на дрова.
- 6) Подбор сушняка и валежника.
- 7) Засорение отходами.
- 8) Выгул домашних животных.

Естественно, каждый из этих факторов по-разному влияет на природные сообщества.

- 1) Перечисленные формы подразумевают прежде всего вытаптывание растительного покрова, либо полное, либо частичное.

- 2) Второе по значению — уничтожение растений, либо частичное (сбор ягод, грибов, и т.п.), либо полное (сбор трав и т.п.).
- 3) Наконец, немаловажно засорение биоценоза продуктами деятельности человека и животных (остатками еды и упаковки, экскрементами).

Порой все три элемента (как на стоянках) встречаются совместно, в других случаях — порознь.

Естественно, что все эти случаи и формы рекреации могут различаться по силе. В литературе, когда описывается результат воздействия, обычно подразделяют фактор не на элементы, а наоборот, классифицируют воздействие человека на фитоценоз *по силе*, описывают так называемые стадии рекреационной дигрессии. Большинство ученых выделяет шесть стадий:

- I) Представляет собой «идеальное» состояние фитоценоза, в котором отсутствует какое-либо воздействие человека или оно настолько мало, что им можно пренебречь.
- II) Появляется вытаптывание человеком: тропинки занимают 5–10% общей площади участка, стоянок нет. Подрост древесных пород в хорошем состоянии.
- III) Вытаптывание усиливается: тропинки занимают 10–15% площади участка. Подрост начинает усыхать.
- IV) Вытаптывание сильное: тропинки занимают 20–40% площади, подрост засыхает. Кустарники исчезают.
- V) Тропинки занимают 50–60% площади: есть стоянки, подрост и кустарники засохла.

VI) Сплошное вытаптывание, либо до голой земли, либо до редкого дернового покрова. Подрост уничтожен, стоят отдельные деревья.

Естественно, здесь даны только краткие характеристики этих стадий. Их число (6) зависит от способа определения и поэтому весьма относительно, потому при работе на природе Вам придется неизбежно «подгонять» природные ситуации под описания стадий. Но это не должно пугать. В сущности, вся наша наука состоит из подобных обобщений.

4.5.2. Методы работы

За основу изучения дигрессии в лесном сообществе предлагается взять травяно-кустарничковый и кустарниковый ярусы. Нужно учитывать также состояние подростов древесных пород верхних ярусов.

Необходимо в доступном месте выбрать относительно большой, неоднородный по составу основных лесобразующих пород (членов верхнего яруса) участок. На нем должны быть места, в разной степени подвергшиеся воздействию человека. Хорошо для этой цели выбрать участок какой-нибудь зоны отдыха, причем найти и такие места, где отдыхающие бывают мало или не бывают совсем. При желании сделать это не слишком трудно. Если нельзя выбрать цельный участок, можно изучать отдельные, но быть при этом очень осторожным в выводах — для того, чтобы они были достоверны, состав лесобразующих пород на всех участках должен быть **одинаков**. Естественно, в начале работы необходимо указать этот состав (количество пород в % приблизительно).

Далее, по стандартным геоботаническим методикам, нужно выделить площадки (10×10 или 20×20 м), каждую из которых можно с тем или иным приближением отнести к какой-либо стадии дигрессии. Площадки

должны представлять все стадии — по одной на площадке. Неплохо было бы закартировать план участка, указать площадки и стадии, местный рельеф, речки и т.п. Желательно, чтобы на площадках 3–5 стадий были тропинки. 6-ю стадию выбрать просто — это какая-нибудь стоянка. 1-я стадия — это просто относительно нетронутый участок леса.

На выбранных Вами площадках нужно описать видовой состав. Для этого Вы должны воспользоваться книгами-определителями растений. Если определение для Вас затруднительно, или растение просто находится в вегетативном состоянии, при описании видового состава вместо его названия нужно употреблять шифр — например, «вид А₁».

В любом случае по одному (или по несколько) экземпляров **каждого** встреченного на участке вида необходимо **загербаризировать**. Если вместо названия Вы употребляете шифр, он **должен** быть указан на гербарной этикетке.

Теперь нужно составить список видов участка. Список пишется по семействам растений, которые располагаются в **алфавитном** порядке. Внутри каждого семейства виды должны быть расположены также по алфавиту. Для каждого названия должен быть указан его автор (согласно правилам, сокращенная фамилия его ставится в конце латинского названия вида). Все названия должны быть на латинском языке. Алфавит тоже латинский. Шифры указываются в конце списка в произвольном порядке.

Затем к каждому названию дописывается номер площадки, на которой собран данный вид. Здесь же, чтобы не делать двойной работы, удобно написать показатель обилия вида на каждой площадке, т.е. насколько много его на этом участке.

Вам рекомендуется для этого шкала Браун-Бланке:

- Ч — вид чрезвычайно редок
- + — вид редок
- 1 — число особей велико, но они в тесных группах; или мало, но они разрежены
- 2 — число особей велико, они занимают 20–25% площади
- 3 — число особей любое, они занимают 25–50% площади
- 4 — число особей любое, они занимают 50–75% площади
- 5 — число особей любое, они занимают больше 75% площади

Таким образом, напротив каждого названия вида должны стоять пары из номеров площадок и показателей обилия вида на этих площадках.

Вряд ли Вам удастся точно определить % занимаемой площади для каждого вида, поэтому, как и в случае с определением стадий дигрессии, оценку надо будет производить на глаз.

Затем нужно номера площадок поставить в соответствие номерам стадий дигрессии, определенных до того, после чего приступить к составлению основного «итогового документа» — описания видового состава стадий. Это описание состоит из номеров стадий, расположенных в порядке возрастания. Каждой стадии соответствует список видов. Внутри списка все виды расположены по обилию, в порядке убывания этого показателя.

Теперь можно делать выводы. Хорошо их оформить в виде описания видового состава стадий рекреационной дигрессии на примере Вашего участка.

Это описание должно включать:

1. Динамику смены видов, т.е. какой стадии какой вид соответствует, на какой он появляется впервые, на какой исчезает.

2. Сходство и различие видового состава стадий.

Для этого Вам необходимо воспользоваться коэффициентом сходства видовых составов — коэффициентом Сьернсена:

$$K = \frac{X_{a+b}}{X_a + X_b},$$

где X_{a+b} — количество общих видов в описаниях А и В; X_a и X_b — число видов в описаниях А и В соответственно. Используя значение K , можно делать выводы о том, насколько резок переход между стадиями, насколько плавно изменяется видовой состав при увеличении степени воздействия.

3. Описание видов-доминантов стадий.

Доминанты определяют видовой состав растительного сообщества. Поэтому их поиск для каждой стадии, характеризующейся видовым своеобразием, составляет одну из задач Вашей работы. Для этого необходимо попробовать (опять-таки на глаз) найти в описаниях виды, характеризующиеся высоким обилием (хотя это для эдификатора не обязательно) и присутствующие в основном на данной стадии. Если такие виды есть, некоторые из них, по всей вероятности, являются эдификаторами. Разумеется, определить силу контроля, и, стало быть, достоверно назвать вид эдификатором нельзя без дополнительных долгих наблюдений, но все же попробуйте путем умозаключений и доступных Вам средств наблюдения все же определить, какова природа таких «характерных» видов, есть ли среди них эдификаторы. Учтите, что речь идет только о травяно-кустарничковом и кустарниковом ярусах.

4. Можно остановиться на словесном описании каждой стадии дигрессии. Здесь могут быть и «физические» признаки стадии, и замеченные Вами биологические особенности, касающиеся не только видового состава растений.

5. Кроме того, можно предложить еще один метод анализа собранных Вами фактов: на примере нескольких видов можно проследить динамику их численности от стадии к стадии, т.е. заняться «стратегией поведения» вида в условиях массового воздействия человека. Можно выделить разные «типы стратегий», для каждого построить характеризующий его график, присвоив каждому значению шкалы Браун-Бланке число, откладывая это значение по абсциссе, а номера стадий — по ординате (или наоборот).

Каждой стадии можно поставить в соответствие группу характеризующих ее видов и каждую такую группу подробно описать.

В конце концов, разнообразие геоботанических методик неисчерпаемо. Можно закартировать расположение особей видов на площадках, можно попробовать установить, насколько угнетены виды на разных стадиях, можно попробовать . . . впрочем, лучше Вам самим придумать методику, с помощью которой можно узнать побольше о том, что происходит с растительными сообществами, подвергшимися воздействию массового туризма.

4.5.3. Рекомендуемая литература

К сожалению, у нас нет уверенности, что Вам доступна немногочисленная литература по рекреационной дигрессии. Поэтому здесь перечислены несколько книг, в которых Вы можете найти ответ на общие вопросы геоботаники.

Вальтер Г. Общая геоботаника. М., Мир, 1982.

Воронов А.Г. Геоботаника. М., Высшая школа, 1973.

Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь по фитоценологии. М., Наука, 1983.

Работнов Т.А. Фитоценология. М., МГУ, 1983.

Ярошенко П.Ф. Геоботаника. М., Просвещение, 1961.

4.6. Объяснение терминов

Пояснения даны только к таким терминам, которые не входят в школьную программу по ботанике или требуют дополнительного разъяснения.

Актинормфный, иначе правильный, цветок — радиальносимметричный цветок. Другими словами, через актиноморфный цветок можно провести две и более плоскости симметрии.

Андрогинный (у осок) колосок — колосок, у которого мужские цветки сверху, а женские — снизу.

Апекс — окончание побега (корня), конус нарастания, где образуются прочие части растения.

Верхняя завязь — околоцветник и тычинки прикреплены к основанию завязи.

Влагалище — часть сидячего листа, обрастающая стебель.

Вневлагалищное возобновление (у осок и злаков) — боковые побеги прорывают влагалища материнских листьев. Формирующиеся при этом длинные корневища образуют рыхлые дерновины.

Внутривлагалищное возобновление (у осок и злаков) — боковые побеги не прорывают влагалищ материнских листьев. Формирующиеся при этом короткие корневища, как правило, образуют кочки или плотные дерновины.

Гинеандрический (у осок) колосок — колосок, у которого женские цветки сверху, а мужские — снизу.

Гипантий — кувшинообразно разросшееся цветоложе.

Гуминовые кислоты — органические кислоты, образующиеся при гниении сфагнома.

Двойной околоцветник — околоцветник, который подразделяется на чашечку (обычно зеленую) и венчик.

Дигрессия — деградация сообществ.

Дихазий — тип соцветия, у которого под каждым верхушечным цветком формируется два боковых цветка.

Зигоморфный цветок — двустороннесимметричный цветок. Другими словами, через зигоморфный цветок можно провести одну плоскость симметрии.

Интерзональный — свойственный различным природным зонам.

Интерлакунарный — расположенный между лакунами (полостями).

Интрапетиолярный (прилистник) — расположенный между черешком и осью.

Клейстогамный (цветок) — закрытый, обычно самоопыляемый цветок. Ср. **хазмогамный**.

Ксероморфный — имеющий признаки приспособления к засушливому климату (жесткие, колючие или опушенные листья, колючки и т.п.)

Лагги — скопления воды по краям болот.

Мешочек — дополнительная оболочка вокруг завязи осок (рыльца выступают из мешочка). Часто верхняя часть мешочка удлинена и образует **носик**.

Надсвязник — часть связника (стерильной, осевой части пыльника), выдающаяся над пыльником.

Нижняя завязь — околоцветник и тычинки прикреплены к верхушке завязи.

Олиготрофный — получающий мало минерального питания.

Пейноморфизм — приспособления к органичению фотосинтеза в условиях нехватки минеральных солей.

Прилистники — часть листа, обычно парные пластиночки, развивающиеся у основания листа. Часто прилистники опадают сразу после разворачивания листа или превращаются в колючки.

Простой околоцветник — околоцветник, который нельзя разделить на две части — чашечку и венчик, может быть при этом ярко окрашен (венчиковидный простой околоцветник).

Рекреация — непосредственное влияние человека на сообщества.

Сорусы — собрания спорангиев. Выглядят обычно как темные точки или линии на обратной стороне листа. Часто бывают закрыты сверху или сбоку особой чешуей — **покрывальцем**.

Стилодий — столбик, происходящий от одного плодолистика в сложной завязи (ценокарпном гинецее).

Стручок и стручочек — плод, возникающий из 2-гнездной завязи крестоцветных и некоторых маковых (например, чистотела), от боба отличается наличием перегородки. Стручочек отличается от

стручка тем, что его длина не более чем в 2–3 раза превосходит ширину, а иногда и меньше ширины.

Хазмогамный (цветок) — открытый, обычно перекрестноопыляемый цветок. Ср. **клеистогамный**.

Формула листорасположения — показатель очередного листорасположения, указывающий на количество листьев между двумя сидящими точно друг над другом листьями (считая первый из них) в знаменателе, и количеством оборотов листовой спирали между этими листьями в числителе. Например, $\frac{3}{8}$ означает, что между двумя сидящими друг над другом листьями расположено 7 листьев, а листовая спираль между ними делает 3 оборота.

Циаций — цветковидное соцветие растений из рода Молочай, которое состоит из прицветных листьев, имитирующих околоцветник; голых мужских однотычиночных цветков, имитирующих тычинки цветка (андроцей) и голого женского цветка, имитирующего пестик.

Яблоко — сочный плод розоцветных, возникающий из нижней завязи. Семена в яблоке отделены от сочной части хрящеватым слоем околоплодника.

Язычок — вырост основания листовой пластинки вверх; встречается, например, у осок и злаков.

Список замеченных опечаток к книге
«Летние школьные практики по ботанике»

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
40 90	8 снизу 18 снизу 49. без прилистника 54. с прилистни- ком или без него,
99 112	3 снизу 1 снизу	Комисарова Манник плавающий	Комиссарова Манник наибольший
113	1 снизу	Манник наибольший	Манник плавающий
128	1 снизу	Бескильница	Полевица белая