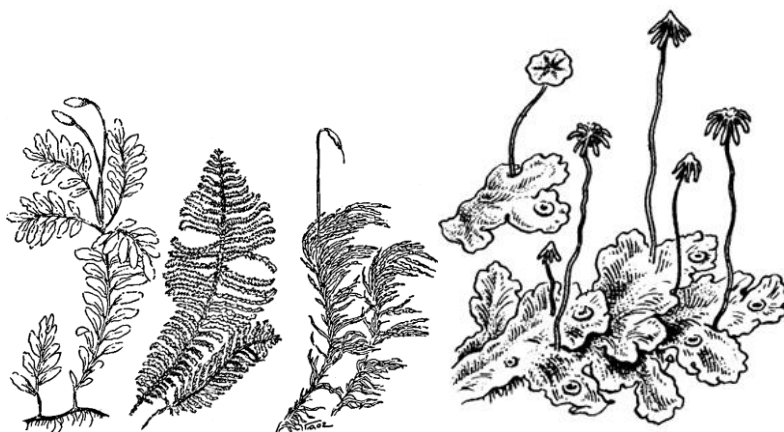


А.В. Рубцова

РУКОВОДСТВО ПО ИЗУЧЕНИЮ МОХООБРАЗНЫХ



Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Кафедра ботаники, зоологии и биоэкологии

А.В. Рубцова

РУКОВОДСТВО ПО ИЗУЧЕНИЮ МОХООБРАЗНЫХ

Учебно-методическое пособие



Ижевск
2018

УДК 582.32 (075.8)
ББК 28.592.1я73
Б Р827

Рекомендовано Учебно-методическим советом УдГУ

Рецензенты: д-р биол. наук, старший научный сотрудник
лаборатории геоботаники и охраны
растительности Института биологии УНЦ
РАН **Э.З. Баишева**
к.б.н., ст. преподаватель КФГУ
Н.Р. Шафигуллина

Рубцова А.В.
Б Р827 **Руководство по изучению мохообразных:**
учеб.-метод. пособие. – Ижевск: Издательский
центр «Удмуртский университет», 2018. – 104 с.

ISBN 978-5-4312-0602-3

Учебно-методическое пособие составлено для студентов бакалавриата согласно рабочей программе курса «Спецпрактикум по ботанике и экологии» по блоку «Бриология» в соответствии с учебным планом по направлению «Биология». Для каждой изучаемой темы дано задание и ход выполнения работы, а также теоретические вопросы изучения моховидных и определительные таблицы наиболее распространенных в Удмуртской Республике видов бриофитов.

Пособие может быть использовано также магистрами, аспирантами, преподавателями вузов, руководителями биологических кружков и экологических лагерей школьников.

УДК 582.32 (075.8)
ББК 28.592.1я73

ISBN 978-5-4312-0602-3 © А.В. Рубцова, 2018
© ФГБОУ ВО «Удмуртский
государственный университет»,
2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Общая характеристика мохообразных	7
Современное систематическое расположение семейств мохообразных	10
Часть I. Натурные исследования мохообразных	12
1.1 Методика сбора и гербаризации моховидных	12
1.2. Темы экскурсионных занятий	15
<i>Экскурсия №1.</i> Моховидные лесных фитоценозов	16
<i>Экскурсия №2.</i> Моховидные прибрежно-водных местообитаний	17
<i>Экскурсия №3.</i> Моховидные болотных фитоценозов	18
<i>Экскурсия №4.</i> Моховидные населенных пунктов и нарушенных местообитаний	18
<i>Экскурсия №5.</i> Бриофиты оснований стволов деревьев	19
<i>Экскурсия №6.</i> Эпифитные моховидные хвойных и лиственных пород деревьев	20
<i>Экскурсия №7.</i> Бриофиты гнилой древесины (эпиксилы)	21
<i>Экскурсия №8-9.</i> Эпигейные моховидные. Бриофиты задернованной и незадернованной (нарушенной, переуплотненной) почвы	21
<i>Экскурсия №10.</i> Эпилитные моховидные	22
Часть II. Изучение анатомо-морфологических особенностей мохообразных	24
<i>Лабораторное занятие №1.</i> Морфологическое строение представителей разных отделов моховидных	25
<i>Лабораторное занятие №2.</i> Анатомо-морфологические особенности строения печеночных мхов	26
<i>Лабораторная работа №3.</i> Морфология и анатомия сфагновых мхов	27
<i>Лабораторная работа №4.</i> Морфология зеленых мхов. Верхлоплодные и бокоплодные мхи	29

<i>Лабораторная работа №5.</i> Стебли зеленых мхов: положение в пространстве и анатомическое строение	31
<i>Лабораторная работа №6-7.</i> Морфологические особенности листьев зеленых мхов	32
<i>Лабораторная работа №8.</i> Анатомические особенности листьев зеленых мхов	33
<i>Лабораторная работа №9.</i> Строение спорофита зеленых мхов	35
<i>Лабораторная работа №10.</i> Органы вегетативного размножения мохообразных	36
Часть III. Основные принципы определения моховидных	38
3.1. Методика определения бриофитов	38
3.2. Определительные таблицы (ключи)	41
3.2.1. Ключ для определения крупных таксономических категорий	41
3.2.2. Ключ для определения часто встречающихся на территории Удмуртии бриофитов	44
Отдел Печеночные мхи – Marchantiophyta	44
Отдел Листостебельные мхи – Bryophyta	49
Класс Сфагновые мхи – Sphagnopsida	49
Класс Зеленые мхи – Bryopsida	52
Верхоплодные мхи	52
Бокоплодные мхи	62
Список рекомендуемой литературы	75
Приложение 1. Пояснительные рисунки	77
Приложение 2. Список видов мохообразных Удмуртской Республики	94

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для проведения лабораторных и практических занятий по части курсов «Спецпрактикум по ботанике и экологии», «Учебная практика по биоразнообразию». Основной целью создания этого пособия является обеспечение лучшего усвоения достаточно сложного материала по анатомии, морфологии и систематике моховидных студентами. Учебно-методическое пособие адресовано студентам, обучающимся по программе бакалавриата, третий год обучения (пятый и шестой семестры).

Кроме того, студенты с профилем подготовки «Ботаника» выполняют курсовые и дипломные работы, связанные с изучением флоры мохообразных отдельных районов Удмуртии. Также необходимо знать часто встречающиеся виды бриофитов и уметь определять их студентам, проводящим геоботанические исследования в растительных сообществах. Все это послужило причиной для подготовки учебно-методического пособия, которое сможет помочь в освоении методов исследования моховидных.

Пособие построено по блочно-модульному принципу и включает 3 части, посвященные изучению моховидных в природе (часть I), анатомо-морфологическим особенностям бриофитов (часть II), принципам определения моховидных (часть III). Каждая часть включает небольшое теоретическое введение, позволяющее лучше разобраться и понять особенности биологии и экологии моховидных.

Занятия по части I «Натурные исследования мохообразных» проводятся в форме экскурсий в различные типы естественных и нарушенных местообитаний. Целью экскурсионных занятий является знакомство студентов с экологией бриофитов, выявлению мест их наибольшего разнообразия, овладение навыками сбора и гербаризации моховидных.

Во время экскурсий проводится сбор гербарного материала с целью последующего определения видов (часть III), закладываются основы гербаризации моховидных, составления учебного гербария по бриофитам.

Части II и III связаны с проведением камеральных занятий в лаборатории с использованием оборудования, необходимого для определения и выявления особенностей моховидных (микроскопы, бинокляры, пинцеты, лезвия, предметные и покровные стекла, красители и т.д.). Работа в лаборатории проводится по двум направлениям: изучение анатомо-морфологических особенностей бриофитов и знакомство с разнообразием моховидных той или иной систематической категории через определение гербарных образцов, собранных студентами или с использованием учебного гербария.

Часть II связана с изучением анатомо-морфологических особенностей мохообразных и состоит из 10 лабораторных занятий. Цель его – познакомить студентов с особенностями внешнего и внутреннего строения различных органов бриофитов.

Часть III посвящена знакомству студентов с разнообразием моховидных в Удмуртской Республике. В данном пособии представлены 2 определительные таблицы, позволяющие отнести тот или иной вид мохообразных к крупным систематическим категориям (отделу, классу или подклассу) и определить наиболее часто встречающиеся виды бриофитов Удмуртской Республики.

В приложении приведен список моховидных Удмуртской Республики.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОХООБРАЗНЫХ

Мохообразные вместе с сосудистыми растениями составляют группу высших растений. Для обособления высших растений, их обычно характеризуют 3 ключевыми признаками: наличием многоклеточных гаметангиев и спорангиев, сложным строением тела (расчленение его на органы и ткани) и жизненным циклом с гетероморфной сменой поколений.

У моховидных, в отличие от других высших растений, в жизненном цикле преобладает гаметофит. Это и есть «растение» мохообразных.

В современной систематике мохообразные разделяют на три отдела (ранее их называли классами): антоцеротовые, печеночные и листостебельные мхи.

Отдел Антоцеротовые мхи (*Anthocerotophyta*) – растения образуют дорзовентральный таллом достаточно простого строения, ризоиды их одноклеточные. В клетках таллома хорошо различимы крупные одиночные хлоропласты. На верхней поверхности таллома развиваются слизевые ходы. Гаметангии погружены в ткань слоевища (антеридии развиваются эндогенно, архегонии – экзогенно). Спорофит состоит из стопы, продолговатой или узкоцилиндрической коробочки и меристематической ткани в ее основании, осуществляющей интеркалярный рост коробочки в течение длительного времени. Коробочка фотосинтезирует на протяжении всей или почти всей жизни. Ножка отсутствует. Внутри коробочки есть колонка. Среди спор встречаются стерильные удлинённые клетки – псевдоэлатеры. Хлоропласты имеют пиреноид, что сближает антоцеротовые мхи с водорослями. Стадия протонемы не выражена. В бриофлоре Удмуртской Республики отдел Антоцеротовых мхов представлен 2 видами.

Отдел Печеночные мхи (*Marchantiophyta*) – растения дорзовентральные, талломные или листостебельные, ризоиды их одноклеточные. Гаметангии поверхностные. Спорофит с ограниченным ростом, нежный и быстро отмирающий, практически не фотосинтезирующий, пита-

ющийся за счет гаметофита, образован стопой, ножкой и коробочкой. Ножка у большинства гиалиновая, ломкая, при подсыхании необратимо теряющая форму. Коробочка растрескивается четырьмя, реже одной створкой, колонка отсутствует. В центре коробочки или на ее створках развиваются пучки элатер – длинных гигроскопичных нитей со спирально утолщенными стенками, способствующих рассеиванию спор. Стадия протонемы не выражена. В отделе выделяют 2 класса – Маршанциевые и Юнгерманниевые. В бриофлоре Удмуртии отдел насчитывает 48 видов.

Отдел Мхи, или Листостебельные мхи (*Bryophyta*) – растения радиально симметричные, листостебельные, ризоиды из одного ряда клеток, разделенных косыми перегородками. Гаметангии поверхностные. Спорофит с ограниченным ростом, состоит из стопы, ножки и коробочки. Ножка образована крепкими прочными тканями (за редким исключением), длительно сохраняется. Ткань коробочки фотосинтезирует до созревания спор, колонка имеется практически у всех групп. Коробочка открывается преимущественно растрескиваясь поперечно (путем сбрасывания крышечки), реже продольно или нерегулярно. Обычно развит перистом – один или два (реже больше) ряда зубцов, большей частью гигроскопичных, регулирующих рассеивание спор. Элатеры и псевдоэлатеры отсутствуют. Стадия протонемы хорошо выражена. В бриофлоре Удмуртии отдел представлен 187 видами.

Отдел Листостебельные мхи включают в себя 5 классов: Андрезые мхи (*Andreaeopsida*), Сфагновые (*Sphagnopsida*), Политриховые (*Polytrichopsida*), Тетрафисовые (*Tetraphidopsida*), Зеленые (*Bryopsida*). Последние 3 класса ранее объединяли в один под общим названием *Bryopsida*. Ниже перечислены особенности этих классов.

Класс *Andreaeopsida* – ножка спорофита отсутствует или не развита. Коробочка без крышечки, устьиц и перистома, зрелая коробочка растрескивается 4-6 продольными щелями на створки, которые обычно соединены сверху, реже створки свободные. В Удмуртии представители данного класса не встречаются.

Класс *Sphagnopsida* – ножка спорофита отсутствует. Коробочка без перистома и колечка, раскрывается поперечной щелью. Споры разбрасываются далеко за счет сильного отторжения («отстреливания») небольшой плоской крышечки. Растения крупные, лишенные ризоидов, обычно беловато-зеленые или имеют красную, розоватую, красно-фиолетовую окраску. Преимущественно все виды класса являются гигро- и гидрофитами. Веточки расположены мутовками на стебле, вверху более скучены и образуют достаточно плотную головку из ветвей. В Удмуртии класс насчитывает 19 видов.

Класс *Polytrichopsida* – стебли восходящие до прямостоячих. Листья многих видов имеют широкую жилку с многочисленными продольными пластиночками на вентральной стороне. Коробочка симметричная до дорсовентральной. Перистом состоит из 32, 64 или непостоянным числом зубцов. В бриофлоре Удмуртии класс представлен 9 видами.

Класс *Tetraphidopsida* – растения в более или менее низких дерновинках. Протонема нитчатая с развитыми пластинчатыми образованиями, которые разрушаются или сохраняются при образовании гаметофора («протонемные листочки»). Стебель прямостоячий, простой или слабо ветвящийся. Коробочка прямостоячая, симметричная, цилиндрическая. Перистом простой из 4 крупных жестких зубцов. В бриофлоре республики класс представлен 1 видом.

Класс *Bryopsida* – ножка всегда развита. Коробочка раскрывается поперечной щелью. По верхнему краю урночки обычно располагается перистом. В бриофлоре Удмуртии класс представлен 158 видами.

СОВРЕМЕННОЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ СЕМЕЙСТВ МОХООБРАЗНЫХ

Ниже представлено систематическое расположение печеночников и мхов, зарегистрированных в бриофлоре Удмуртской Республики. Оно приводится в соответствии со списками печеночников (Konstantinova, Bakalin et al., 2009) и мхов (Ignatov, Afonina, Ignatova et al., 2006).

ОТДЕЛ ANTHOCEROTOPHYTA

Класс Anthoceropsidea

Семейство Anthocerotaceae

Семейство Notothyladaceae

ОТДЕЛ MARCHANTIOPHYTA

Класс Marchantiopsida

Подкласс Blasiidae

Семейство Blasiaceae

Подкласс Marchantiidae

Семейство Marchantiaceae

Семейство Conocephalaceae

Семейство Ricciaceae

Класс Jungermanniopsida

Подкласс Pelliidae

Семейство Pelliaceae

Подкласс Metzgeriidae

Семейство Aneuraceae

Подкласс Jungermanniidae

Семейство Radulaceae

Семейство Frullaniaceae

Семейство Ptilidiaceae

Семейство Pseudolepicoleaceae

Семейство Lepidoziaceae

Семейство Lophocoleaceae

Семейство Plagiochilaceae

Семейство Jamsoniellaceae

Семейство Cephaloziaceae

Семейство Cephaloziellaceae

Семейство Scapaniaceae

Семейство Calypogeaceae

ОТДЕЛ BRYOPHYTA

Класс Sphagnopsida

Семейство Sphagnaceae

Класс Polytrichopsida

Семейство Polytrichaceae

Класс Tetraphidopsida

Семейство Tetraphidaceae

Класс Bryopsida

Семейство Вухбаумiaceae	Семейство Aulacomniaceae
Семейство Timmiaceae	Семейство Fontinaliaceae
Семейство Funariaceae	Семейство Plagiotheciaceae
Семейство Grimmiaceae	Семейство Leucodontaceae
Семейство Bruchiaceae	Семейство Hypnaceae
Семейство Dicranaceae	Семейство Pylaisiadelphaceae
Семейство Rhabdoweisiaceae	Семейство Anomodontaceae
Семейство Ditrichaceae	Семейство Neckeraceae
Семейство Pottiaceae	Семейство Climaciaceae
Семейство Fissidentaceae	Семейство Hylocomiaceae
Семейство Meesiaceae	Семейство Brachytheciaceae
Семейство Splachnaceae	Семейство Calliergonaceae
Семейство Orthotrichaceae	Семейство Scorpidiaceae
Семейство Bryaceae	Семейство Pylaisiaceae
Семейство Mielichhoferiaceae	Семейство Pseudoleskeaceae
Семейство Mniaceae	Семейство Leskeaceae
Семейство Bartramiaceae	Семейство Thuidiaceae
	Семейство Amblystegiaceae

ЧАСТЬ I. НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОХООБРАЗНЫХ

1.1 МЕТОДИКА СБОРА И ГЕРБАРИЗАЦИИ МОХОВИДНЫХ

В отличие от высших растений, мохообразные можно собирать практически в течение всего года. Время дня и погодные условия существенного значения при сборе мохообразных не имеют, однако лучше проводить сборы в такое время, когда дерновинки достаточно увлажнены и четко выражены морфологические особенности растений.

Сборы проводят во время экскурсий или маршрутно-рекогносцировочных исследований. Для проведения экскурсий с целью сбора гербарного материала моховидных необходимо иметь при себе карту местности или GPS-навигатор (отмечать места сбора), полиэтиленовые пакеты или бумажные конверты (для собранных образцов), блокнот для записей или бланки черновых (рабочих) этикеток, карандаш или ручку, нож и лупу.

Разные виды бриофитов приурочены к различным микроместообитаниям и типам субстрата, поэтому даже в одном фитоценозе возможно обнаружить виды с разнообразными особенностями экологии. Так как многие моховидные являются достаточно мелкими растениями, необходимо внимательно осматривать не только напочвенный покров, но также стволы и обнаженные корни деревьев, валежник, камни, расщелины скал, берега ручьев и т.д. Кроме того, невооруженному глазу различия между видами и даже родами не всегда хорошо заметны, поэтому на экскурсиях целесообразно пользоваться пяти-, десятикратной ручной лупой.

Мелкие эпифитные или напочвенные бриофиты собирают вместе с субстратом, срезая полоску коры или пластинку почвы ножом. Наскальные виды соскабливают с поверхности камней ножом или собирают вместе с кусочком породы. Остальные мохообразные просто отрывают от субстрата, выдергивая их пучками. В дождливую погоду

или при сборе водных и болотных видов отжимают из образца избыток воды.

При сборе мохообразных лучше выбирать растения неповрежденные, желательно в фертильном состоянии (со спорофитами, гаметангиями). Каждый образец (объем его не должен быть слишком маленьким) укладывают в заранее подготовленный бумажный конверт или полиэтиленовый пакет, который снабжается черновой этикеткой.

Правила заполнения этикетки при сборе моховидных во многом схожи с этикетированием сборов высших растений. Обязательными пунктами являются: географическое местонахождение (область, район, ближайший населенный пункт и расстояние до него), условия местообитания, дата сбора, фамилия коллектора (рис. 1).

<p style="text-align: center;">Маршанция многообразная – <i>Marchantia polymorpha</i> L.</p> <p style="text-align: center;">Семейство Маршанциевые – Marchantiaceae</p> <p><u>Местонахождение:</u> Удмуртская Республика, Красногорский район, 5 км северо-западнее п. Кокман</p> <p><u>Местообитание:</u> берег лесного ручья</p> <p><u>Субстрат:</u> незадернованная почва</p> <p><u>Дата сбора:</u> 23.08.2005</p> <p><u>Собрал:</u> Иванов Н.П.</p> <p><u>Определил:</u> Петров И.В.</p>

Рис. 1. Пример оформления гербарной этикетки

Описывая местообитания, указывают тип растительного сообщества («суходольный луг», «еловый лес», «переходное болото»), характер субстрата («глина», «песок», «ствол дерева», «валежник»), степень его обводненности, экспозицию места сбора («южный склон холма», «северная сторона ствола» и т. п.) и приуроченность образца к

той или иной форме микрорельефа («в понижении между кочками», «в трещине скалы» и т. п.). При сборе эпифитных мохообразных отмечают древесную породу и высоту, откуда взят образец («на обнаженных корнях ели», «на стволе осины в 2 м над землей» и т. п.). При сборе водных видов указывают характер водоема («стоячая вода на дне канавы», «в воде ручья» и т. п.).

По возвращении с экскурсии пакеты и конверты с образцами укладывают нетолстым слоем в гербарные сетки. Сетки слегка затягивают и вывешивают на просушку, периодически меняя пакеты местами таким образом, чтобы срединные образцы оказывались на поверхности пачки.

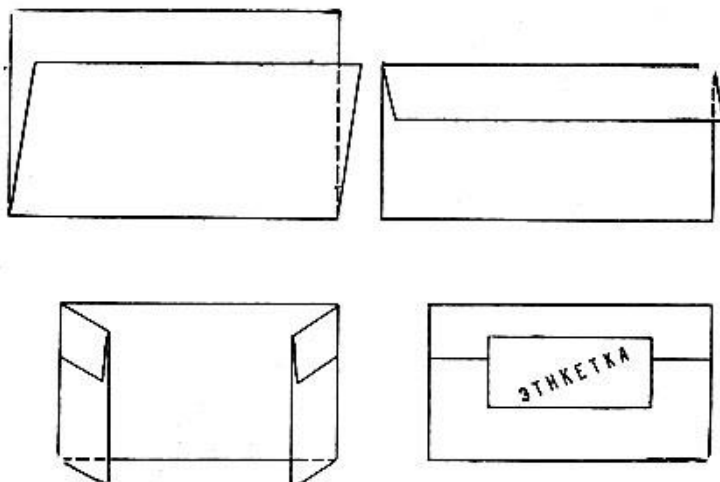


Рис. 2. Изготовление гербарных конвертов

Необходимо учитывать, что прямой солнечный свет может изменить цвет сушащегося растения и что свежие, влажные сборы не следует длительное время хранить в полиэтиленовом пакете в теплых условиях. Поэтому, если образцы бриофитов во время экскурсии складывались в полиэтиленовые пакеты, то раскладывать моховидные по конвертам следует сразу после возвращения с экскурсии.

Высушенные образцы укладывают в конвертах (рис. 2) в коробки. Готовые образцы затем определяют с помо-

щью сильной лупы или микроскопа, используя соответствующие определители. После определения на чистовую этикетку заносится название вида и фамилия определявшего. При окончательном оформлении образцы раскладываются в чистовые конвертики из плотной неломкой бумаги. Размеры стандартных конвертиков обычно от 12 x 7 см до 16 x 10 см.

1.2. ТЕМЫ ЭКСКУРСИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Для наилучшего знакомства с разнообразием моховидных конкретного фитоценоза и территории в целом, особенностями произрастания и экологии бриофитов проводятся экскурсии в различные типы растительных сообществ, как естественных, так и нарушенных. Натурный блок представлен 10 экскурсиями, которые могут проводиться как отдельно от камеральной части, так и быть началом или продолжением изучения структурных особенностей бриофитов и их видового разнообразия. Количество проведенных экскурсий зависит от количества учебных часов, отведенных на изучение моховидных. Первые 4 темы более объемные и продолжительные по времени, остальные 6 – более конкретные, не продолжительные и не требующие особых условий (конкретный тип фитоценоза и т.п.).

Экскурсионный блок рассчитан на студентов с разным уровнем бриологических знаний: проведение натуральных исследований в начале изучения моховидных позволит привлечь внимание студентов к столь неприметным, часто пропускаемым при сборах растениям, сформировать навыки правильной гербаризации и уважительному отношению к учебному (и не только!) гербарии. Если же экскурсионные занятия проводятся после камеральной обработки учебного гербария (например, когда спецпрактикум начинается после зимней сессии и нет возможности собрать собственный материал для исследований), тогда натурные исследования позволят на живых (не засушенных) растениях выявить особенности дерновиннок мохооб-

разных, способа роста и повторить пройденный теоретический материал.

Для каждой экскурсии приводится цель посещения того или иного фитоценоза, или изучения определенного типа субстрата с бриологической точки зрения, отмечаются ключевые моменты, на которые необходимо обратить внимание студентов.

Каждую экскурсию студенты фиксируют в виде своеобразных отчетов, в которых указывается тема, цель и тезисно отмечаются особенности парциальных бриофлор, делаются зарисовки отдельных видов, в конце отчета – небольшой вывод по проведенной экскурсии. Во время экскурсий студенты набирают гербарный материал, который впоследствии изучается и определяется ими.

Экскурсия №1. Моховидные лесных фитоценозов.

Цель: познакомиться с разнообразием моховидных лесных фитоценозов, отметить и зарисовать часто встречающиеся виды мохообразных.

Экскурсию проводят в естественное лесное сообщество, в котором доминантными породами являются лиственные или хвойные деревья. Если позволяет время, для сравнения можно посетить оба типа леса.

Студенты обращают внимание на развитие мохового напочвенного покрова, эпифитные синузии моховидных, особенности бриофитов гнилой древесины.

В хвойных лесах студенты могут познакомиться с крупными бореальными напочвенными видами плеврозиум Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.), гилокомиум блестящий (*Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al.), ритидиадельфус трехгранный (*Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.). Здесь же отмечается развитие комлевых (обитателей оснований стволов) эпифитов и слабую представленность настоящих эпифитных мхов.

Бриофлоры лиственных лесов, напротив, отличаются бедным видовым составом напочвенных (эпигейных)

бриофитов и развитием синузий настоящих эпифитных мохообразных. При проведении экскурсии в старовозрастные липовые фитоценозы можно исследовать сообщества эпифитных бриофитов, состоящих из неккеры перистой (*Neckera pennata* Hedw.), гомалии почтикожистой (*Homalia trichomanoides* (Hedw.) Bruch et al.), радулы сплюснутой (*Radula complanata* Dumort.) и др.

Экскурсия №2. Моховидные прибрежно-водных местообитаний

Цель: познакомиться с разнообразием бриофитов водоемов, отметить и зарисовать часто встречающиеся виды мохообразных.

Маршрут экскурсии закладывается по берегу водоема (пруда, старицы, ручья и т.д.), выявляются места скопления мохообразных, субстраты, занятые бриофитами. Отмечаются группы мохообразных, наиболее часто встречающиеся по берегам водоемов.

При этом нельзя ограничиваться только одним водоемом – по возможности необходимо посетить проточный водоем (крупная, средняя и малая река), выходы родников и ручьи, старицы и пруды, обращая внимание на уровень рекреации и степень антропогенного вмешательства.

В процессе экскурсии осматривается не только почва по берегу водоема, но и стволы растущих рядом деревьев, упавший в воду валежник, воду.

При проведении этой экскурсии студенты могут познакомиться с гидро- и гигрофитными представителями семейств Amblystegiaceae и Calliergonaceae, увидеть длинные ветви погруженного мха фонтиналиса противопожарного (*Fontinalis antipyretica* Hedw.) и мелкие, плавающие на поверхности талломы риччии плавающей (*Riccia fluitans* L.) и «краснокнижного» вида риччиокарпа плавающего (*Ricciocarpos natans* (L.) Corda).

Экскурсия №3. Моховидные болотных фитоценозов

Цель: познакомиться с разнообразием бриофитов болот, отметить и зарисовать часто встречающиеся виды мохообразных в разных типах болотных фитоценозов.

Экскурсия проводится в различные типы болот (верховое или переходное, низинное). Перед изучением видового состава и обилия бриофитов, отмечают особенности сложившихся на болотах условий (влажность, кислотность, типы субстратов).

Студенты обращают внимание на видовое разнообразие и массовость развития определенных групп моховидных. В процессе экскурсии отмечают особенности распределения моховидных – только на почве, в мочажинах, на гнилой древесине и основаниях стволов деревьев.

Экскурсии на верховые и переходные болота позволят рассмотреть особенности морфологии сфагновых мхов, отметить часто встречаемые в таких фитоценозах виды сфагнов – сфагнум магелланский (*Sphagnum magellanicum* Brid.) и сфагнум растопыренный (*Sphagnum squarrosum* Crome).

Экскурсия №4. Моховидные населенных пунктов и нарушенных местообитаний

Цель: познакомиться с разнообразием бриофитов населенных пунктов, отметить и зарисовать часто встречающиеся виды мохообразных.

Экскурсия проводится непосредственно в зоне городской застройки. Перед началом экскурсии фиксируются особенности городских улиц как мест обитания мохообразных (нарушенность и уплотненность почвы, преобладающие типы субстратов и т.д.).

В ходе проведения экскурсии обращают внимание студентов на неоднородность городской среды – чередование участков с полуестественной растительностью и

кварталов с плотной городской застройкой, «запечатанными» почвами, преобладанием каменистых субстратов.

На участках с нарушенным растительным и почвенным покровом закладываются мониторинговые площадки, позволяющие проследить развитие моховых синузий и смену их высшими растениями.

Необходимо найти и рассмотреть обычные для нарушенных мест виды бриофитов – бриум серебристый (*Bryum argenteum* Hedw.), фунария гигрометрическая (*Funaria hygrometrica* Hedw.), оксиринхиум зияющий (*Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske), брахитециум неровный (*Brachythecium salebrosum* (F. Weber & D. Mohr.) Bruch et al.) и др.

Экскурсия №5. Бриофиты оснований стволов деревьев

Цель: познакомиться с разнообразием комлевых эпифитов, отметить и зарисовать часто встречающиеся виды мохообразных.

Экскурсионное занятие следует проводить в лесные сообщества, образованные хвойными или хвойно-мелколиственными породами деревьев, либо в прибрежно-водные местообитания с большим количеством древесных пород по берегам водоемов (мелкие лесные ручьи, речки, старицы с заливаемым берегом).

В ходе экскурсии обсуждаются такие вопросы как высота произрастания бриофитов по стволу дерева, условия, благоприятствующие развитию группы комлевых эпифитов, преобладающие виды данной группы, особенности их жизненных форм и стратегий, переход напочвенных (эпигейных) бриофитов на основания стволов деревьев.

Более подробно рассматриваются комлевые эпифиты, развивающиеся в основании стволов хвойных пород деревьев (обычно представленные видами из рода *Plagiothecium*). В хвойно-мелколиственных фитоценозах и

заболоченных (переувлажненных) лиственных лесах отмечаются синузии комлевых эпифитов, образованные видами родов *Plagiomnium*, *Mnium* и некоторыми широко распространенными видами – поляя поникшая (*Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.), саниония крючковатая (*Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske) и др.

Экскурсия №6. Эпифитные моховидные хвойных и лиственных пород деревьев

Цель: рассмотреть субстратную группу эпифитных мохообразных, отметить облигатные эпифитные виды, зарисовать их.

Перед началом экскурсии обсуждаются особенности экологических условий и биологии эпифитных бриофитов, отличия комлевых и стволовых эпифитов, предпочтительные эпифитами определенных пород деревьев.

Экскурсия может проводиться непосредственно в зоне городской застройки (выявление особенностей эпифитов городских улиц) или в лесных фитоценозах. Предпочтительнее выбирать участки для экскурсии, на которых произрастают старовозрастные деревья хвойных и лиственных пород.

В ходе экскурсии студенты отмечают породы деревьев, на которых чаще встречаются эпифитные мохообразные, рассматривают их синузии и отмечают виды бриофитов, имеющие наибольшее обилие.

Во время этой экскурсии можно провести сравнение жизненных форм, которые образуют эпифитные моховидные. Например, подробно рассмотреть дерновинки плазии многоцветковой (*Pylaisia polyantha* (Hedw.) Bruch et al.), лескеи многоплодной (*Leskea polycarpa* Hedw.) и представителей рода ортотрихум (*Orthotrichum*).

Экскурсия №7. Бриофиты гнилой древесины (эпиксилы)

Цель: рассмотреть субстратную группу эпиксильных мохообразных, отметить облигатные эпиксильные виды, зарисовать их.

Перед началом экскурсии обсуждаются особенности гнилой древесины как субстрата для поселения мохообразных. Отмечаются такие характеристики как недолгое существование и изменение во времени (можно выделить 3 стадии: слабое разложение гнилой древесины, среднее и сильное), благодаря чему изменяется и видовой состав бриофитов на данном субстрате.

Экскурсия проводится в различные типы фитоценозов с присутствием валежа и гнилой древесины. Лучше подходят лесные и болотные (переходные и верховые) сообщества, нередко много валежных стволов с развитыми синузиями моховидных встречаются по берегам лесных водоемов.

В ходе экскурсии обращают внимание на степень развития синузий моховидных и соотносят со стадией разложения гнилой древесины. К облигатным эпиксилам на территории Удмуртии относится тетрафис прозрачный (*Tetraphis pellucida* Hedw.). Изучают его дерновинки, зарисовывают внешний вид растения.

Экскурсия №8-9. Эпигейные моховидные. Бриофиты задернованной и незадернованной (нарушенной, переуплотненной) почвы

Цель: рассмотреть субстратную группу эпигейных (напочвенных) мохообразных, отметить облигатные эпигейные виды, зарисовать их.

Перед проведением экскурсии обсуждаются особенности почвы как субстрата для поселения моховидных, отмечают лимитирующие факторы, ограничивающие заселение почвы бриофитами. Выделяют и характеризуют

группы почвенного субстрата: задернованный, незадернованный (естественные обнажения по берегам водоемов, по краям оврагов, переуплотненный, загрязненный и т.д.).

Экскурсия проводится в любые типы фитоценозов. В лесных сообществах студенты знакомятся с эпигейными видами, представляющими основу бриофлоры Удмуртии (представители семейства Hylocomiaceae, Calliergonaceae и Thuidiaceae) и имеющие крупные размеры. По берегам водоемов на естественных обнажениях почвы можно рассмотреть талломные коврики напочвенных печеночников: коноцефала конического (*Conocephalum conicum* (L.) Dumort.), маршанции многообразной (*Marchantia polymorpha* L.) и др. В зоне городской застройки отмечают преобладание мелких верхлодных эпигейдов – фунарии гигрометрической (*Funaria hygrometrica* Hedw.), барбулы полудюймовой (*Barbula unguiculata* Hedw.) и др., колонистов по типу жизненной стратегии. По краям дорожек и тропинок, на пустырях, в парках встречаются оксиринхиум зияющий (*Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske) и эвринхиаструм красивенький (*Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen) и другие представители семейства Brachytheciaceae.

Экскурсия №10. Эпилитные моховидные.

Цель: рассмотреть субстратную группу эпилитных мохообразных, отметить облигатные эпилитные виды, зарисовать их.

Перед началом экскурсии обсуждают особенности камней и каменистоподобных образований как субстрата для поселения моховидных, отмечают лимитирующие экологические факторы, типы каменистоподобных субстратов, представленных на территории Удмуртской Республики.

Экскурсия проводится на территории населенного пункта, отмечают поселение моховидных на стенах домов, бетонных столбах, на строительных материалах (кирпичи, бетонные плиты, шлаковые камни и т.д.), при этом обра-

щают внимание, что многие виды бриофитов поселяются не на поверхности камней, а на тонком почвенном слое. Здесь часто встречаются такие факультативные эпилиты как брахитециум беловатый (*Brachythecium albicans* (Hedw.) Bruch et al.), тортула настенная (*Tortula muralis* Hedw.) и др.

Для изучения облигатных эпилитов необходимо посетить местообитания с выходом песчаника, известняка. В таких местах встречаются виды рода шистидиум (*Schistidium*), барбула (*Barbula*) и дидимодон (*Didymodon*).

ЧАСТЬ II. ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МОХООБРАЗНЫХ

Изучение внешнего и внутреннего строения мохообразных является важным подготовительным этапом, обеспечивающим последующее правильное определение гербарных образцов. Моховидные – достаточно сложные для определения объекты, имеющие множество признаков, выявляемых только с помощью увеличительных приборов. Для достоверного определения образца до вида необходимо хорошо ориентироваться в комплексе признаков, присущих бриофитам.

Данный блок состоит из 10 лабораторных занятий и может проводиться отдельно от экскурсионного блока и определения моховидных. Цель его – познакомить студентов с особенностями внешнего и внутреннего строения различных органов бриофитов. Видовые названия мохообразных и принадлежность к отделам и классам представлены в общем списке видов – Приложение 2, стр. 94.

Студенты при выполнении лабораторных работ изучают особенности бриофитов, согласно заданной теме работы и ее цели, записывают и зарисовывают ход работы в тетрадь, делают вывод по проведенной работе. В последствие тетрадь для лабораторных работ сдается преподавателю для проверки.

Ниже приводится перечень тем лабораторных занятий с необходимыми материалами и ходом выполнения работы. Перед описанием хода работы приводится теоретический и иллюстративный материал, помогающий лучше понять тему, указываются литературные источники, которые можно использовать для подготовки к лабораторной работе.

Лабораторное занятие №1

Морфологическое строение представителей разных отделов моховидных

Цель: рассмотреть внешний вид представителей отделов печеночников и листостебельных мхов; выявить особенности, характерные для каждого отдела.

Материалы: живые растения и гербарий печеночных, сфагновых и зеленых мхов.

Литература: 4, 6, 7, 8.

Печеночные мхи представлены как талломными, так и листостебельными видами. Талломные печеночники в стерильном состоянии похожи на антоцеротовые мхи, но отличаются от них более сложным строением таллома и большим числом хлоропластов в клетках (у антоцеротовых хлоропласты одиночные).

Характерными признаками большинства листостебельных печеночников, которые легко позволяют отличать их от мхов, являются: двух- или трехрядное расположение листьев, часто лопастных; листья печеночников без жилки; преимущественно стелющуюся форму роста; отсутствие блеска в сухом состоянии, что обусловлено особенностями строения их клеточной сети.

Кроме того, спорофит печеночников с нежной белесой, лишенной механических тканей ножкой, быстро завядающей после высыпания спор, и просто устроенной шаровидной или овальной коробочкой, вскрывающейся в большинстве случаев 4 створками.

Ход работы:

1. Прочитать общую характеристику отделов и классов моховидных на стр. 7.
2. Рассмотреть внешний вид всех представленных видов мохообразных (живые растения и гербарные образцы), определить к какому отделу и классу относятся виды.

3. Заполнить таблицу:

Признак	Печеночные	Листостебельные

4. Зарисовать внешний вид талломных и листостебельных печеночников, сфагновых и зеленых мхов (классы Политриховые, тетрафисовые и бриевые мхи). Отметить основные органы, на которые разделено тело растения.

5. Сделать вывод по строению таллома бриофитов разных отделов, отметить наиболее просто устроенных представителей.

Лабораторное занятие №2

Анатомо-морфологические особенности строения печеночных мхов.

Цель: познакомиться с анатомо-морфологической структурой талломов печеночников.

Материалы: живые и гербарные экземпляры талломных и листостебельных печеночников, лезвие, предметные и покровные стекла, тонкий пинцет, препаровальные иглы, пипетка, микроскоп, фильтровальная бумага.

Пояснительные рисунки: рис. 1, 2 (приложение 1, стр. 77-78).

Литература: 5, 7, 8, 9.

Печеночники – обычно мелкие, нежные растения со слоевищным или листостебельным талломом. При этом строение гаметофита достаточно разнообразно, а спорофит устроен однотипно. В современной систематике отдел Печеночные мхи разделяют на 3 класса, из них 2 класса – Marchantiopsida и Jungermanniopsida представлены во флоре Удмуртии.

Ход работы:

1. Рассмотреть внешнее строение талломов слоевищных печеночников. Отметить общие черты и отличия в строении талломов.
2. Приготовить временные препараты поперечных срезов талломов риччии плавающей (*Riccia fluitans*), пеллии расчлененнолистной (*Pellia endiviifolia*) и маршанции многообразной (*Marchantia polymorpha*), рассмотреть под микроскопом и зарисовать. Отметить воздушные камеры, основную паренхиму, эпидерму, устьица.
3. Рассмотреть и зарисовать внешнее строение таллома листостебельных печеночников. Отметить листья, стебли, амфигастрии и ризоиды.
4. Приготовить временные микропрепараты листьев разных видов листостебельных печеночников: лофоколея разнолистная (*Lophocolea heterophylla*), радула сплюснутая (*Radula complanata*), птилидиум красивейший (*Ptilidium pulcherrimum*), хилосцифус многоцветковый (*Chiloscyphus polyanthus*) и др. Рассмотреть и зарисовать увиденное, отметить степень рассечения листовой пластинки и строение клеточной сети.
5. Сделать вывод об анатомическом строении печеночников.

Лабораторная работа №3

Морфология и анатомия сфагновых мхов.

Цель: познакомиться с особенностями строения сфагновых мхов.

Материалы: живые растения и гербарные образцы разных видов сфагновых мхов, лезвие, предметные и покровные стекла, тонкий пинцет, препаровальные иглы, пипетка, микроскоп, фильтровальная бумага, красители (5-10%-ный водный раствор метиленового синего, генциан-виолет).

Пояснительные рисунки: рис. 3-11 (приложение 1, стр. 78-83).

Литература: 4, 6, 9.

Сфагновые мхи относятся к отделу Bryophyta и классу Sphagnopsida с 1 порядком, 1 семейством и 1 родом. На территории Удмуртии сфагновые мхи представлены 21 видом.

Для сфагновых мхов обычно указывают следующие особенности строения: отсутствие ризоидов, достаточно крупные размеры, разнообразная окраска (от беловато-зеленой до красной, розовой или красно-фиолетовой), мутовчатое расположение веточек на стебле с формированием головки на его верхушке. Преимущественно все виды класса являются гигро- и гидрофитами.

Ход работы:

1. Рассмотреть и зарисовать строение гаметофита сфагновых мхов. Отметить стебель, мутовки веточек (свисающие и отстоящие), размер и форму головки, окраску растения.
2. Приготовить временный микропрепарат поперечного среза стебля разных видов сфагнов. Зарисовать, отметить гиалодермис, склеродермис.
3. Приготовить временный микропрепарат стеблевых и веточных листьев сфагнов, рассмотреть и зарисовать их форму и строение, отметить гиалиновые и хлорофиллоносные клетки.
4. Приготовить поперечные срезы веточных листьев разных видов сфагнов. Рассмотреть полученные срезы и зарисовать их, обращая внимание на расположение и форму хлорофиллоносных клеток.
5. Рассмотреть и зарисовать строение спорофита сфагновых мхов. Отметить форму коробочки, способ ее вскрывания, внутреннее строение коробочки (временный микропрепарат), споры.

Лабораторная работа №4

Морфология зеленых мхов. Верхоплодные и бокоплодные мхи.

Цель: рассмотреть особенности строения гаметофита зеленых мхов; научиться различать верхоплодные и бокоплодные виды бриофитов.

Материалы: гербарные образцы и живые растения различных видов зеленых мхов, сосуд с водой.

Пояснительные рисунки: рис. 12 (приложение 1, стр. 83).

Литература: 1, 4, 18.

Зеленые мхи принадлежат к отделу Bryophyta (мхи, или листостебельные мхи) и представлены 3 классами (Polytrichopsida, Tetraphidopsida, Bryopsida), широко распространенными на территории Удмуртской Республики.

Гаметофит зеленых мхов всегда представлен листостебельным талломом с ризоидами (редко без них), простым или ветвящимся стеблем, листьями, расположенными в несколько рядов, сложно устроенным спорофитом. На основании способов закладки спорофитов (при их отсутствии – расположение гаметангиев) зеленые мхи традиционно делят на две группы – верхоплодные и бокоплодные (табл.). Необходимо отметить, что такое деление не отражает реальных систематических отношений.

Ход работы

1. Рассмотреть и зарисовать внешний вид политриха обыкновенного (*Polytrichum commune*) и плеврозия Шребера (*Pleurozium schreberii*). Отметить стебель, ризоиды, веточки, листья, спорогонии.

2. Рассмотреть типы жизненных форм различных видов мохообразных (дерновинки, коврики, сплетения и т.д.).

3. Сравнить по гербарным образцам и живым растениям внешний вид верхоплодных и бокоплодных бриофитов, записать примеры видов для каждой группы.

Таблица

Отличия верхоплодных и бокоплодных мхов

Признаки	Верхоплодные	Бокоплодные
Стебель	Простой, прямостоячий или приподнимающийся, реже простертый, дуговидный	Стелющийся, восходящий, реже прямостоячий
Ветвление	Образуются подвехушечные побеги и веточки в пазухах листьев	Правильное или неправильное перистое ветвление
Ризоиды	Вокруг зачатков веточек, сильно развиты в нижней части стебля (ризоидный войлок)	Ризоидный войлок образуется редко, ризоиды развиваются на стебле в различных местах – ниже места прикрепления листа, в основании листьев.
Архегонии и спорофиты	На верхушке стебля, реже на верхушках коротких веточек	На коротких боковых веточках, расположенных ниже верхушки главного стебля
Анатомические признаки	Клетки листьев короткие, жилка почти всегда сильная, достигает верхушки листа и нередко выбегает гиалиновым волоском	Клетки листьев длинные, часто извилистые, жилка простая или слабая, двойная, короткая (не более чем 0,5-0,8 длины листа), никогда не выбегает гиалиновым волоском

Лабораторная работа №5

Стебли зеленых мхов: положение в пространстве и анатомическое строение.

Цель: рассмотреть виды бриофитов с различным положением стебля в пространстве, изучить анатомическую структуру стеблей моховидных.

Материалы: гербарные образцы и живые растения различных видов зеленых мхов, сосуд с водой, лезвие, предметные и покровные стекла, тонкий пинцет, препаровальные иглы, пипетка, микроскоп, фильтровальная бумага.

Пояснительные рисунки: рис. 13 (приложение 1, стр. 84).

Литература: 4, 6, 18.

Ход работы

1. Рассмотреть и зарисовать схемы стеблей бриофитов, различных по положению в пространстве, проиллюстрировать каждый тип примерами.

2. Приготовить поперечные срезы стеблей нескольких видов бриофитов: политрих обыкновенный (*Polytrichum commune*), птилией гребенчатый (*Ptilium crista-castrensis*), дрепаноклад согнутый (*Drepanocladus aduncus*), каллиэргонелла заостренная (*Calliergonella cuspidata*), саниония крючковатая (*Sanionia uncinata*) и др. Зарисовать и отметить гиалодермис, коровый слой и центральный пучок.

3. Изучив срезы, выявить виды с центральным пучком и гиалодермисом, заполнить таблицу:

Вид	Центральный пучок	Гиалодермис
1. Название вида	Есть/нет	Есть/нет
2. Название вида	Есть/нет	Есть/нет

Лабораторная работа №6-7

Морфологические особенности листьев зеленых МХОВ.

Цель: рассмотреть морфологические особенности листьев разных видов мохообразных.

Материалы: гербарные образцы и живые растения различных видов зеленых мхов, сосуд с водой, лезвие, предметные и покровные стекла, тонкий пинцет, препаровальные иглы, пипетка, микроскоп, фильтровальная бумага.

Пояснительные рисунки: рис. 14, 20 (приложение 1, стр. 85, 89).

Литература: 1, 2, 4, 5.

Анатомо-морфологические особенности строения листьев бриофитов относятся к комплексу видо-специфичных признаков. Их изучение позволяет достоверно определить вид мохообразного.

Для этого готовят временные микропрепараты листьев следующим образом. Стебель мха с нормально развитыми листьями размачивают в воде и пинцетом или препаровальной иглой отделяют листья из средней части стебля. Листья располагают на предметном стекле в капле воды, поворачивая одни листья брюшной стороной вверх, а другие – спинной. Для того, чтобы определить количественные характеристики листовой пластинки, под предметное стекло подкладывают кусочек миллиметровой бумаги.

Готовый препарат рассматривают под микроскопом на малом и большом увеличениях.

Ход работы

На приготовленных микропрепаратах рассмотреть и зарисовать:

1. Типы расположения листьев на стебле и пространственное положение листьев относительно стебля.

3. Наличие и характер избегания листа.

2. Форму листовой пластинки предложенных видов мохообразных.

3. Характер края листовой пластинки (плоский, завернутый, отвороченный и т.д.); при наличии зубцов, отметить их форму и строение.

4. Поперечно-, продольно-складчатые, вогнутые и волнистые листья.

5. Строение парафиллий – особых выростов стебля.

6. Заполнить таблицу:

Вид	Расположение на стебле	Форма листовой пластинки	Зубцы	Волнистость/складчатость	Парафиллии

Лабораторная работа №8

Анатомические особенности листьев зеленых мхов.

Цель: рассмотреть анатомические особенности листьев разных видов мохообразных.

Материалы: гербарные образцы и живые растения различных видов зеленых мхов, сосуд с водой, лезвие, предметные и покровные стекла, тонкий пинцет, препаровальные иглы, пипетка, микроскоп, фильтровальная бумага.

Пояснительные рисунки: рис. 15-19 (приложение 1, стр. 86-89).

Литература: 1, 2, 4, 5.

При изучении анатомических особенностей листовой пластинки бриофитов препараты готовят та-

ким же образом, как и в предыдущей лабораторной работе. Для изготовления препарата поперечного среза листьев используют сердцевину бузины, зажимая между ее кусочками стебель мха с листьями. Необходимо изготовить серию срезов.

У мхов рода политрихум (*Polytrichum*) изучают строение продольных пластинок, расположенных на вентральной стороне жилки, отмечают форму верхушечной клетки и особенности ее клеточной стенки. У мхов рода дикранум (*Dicranum*) жилка на поперечном срезе достаточно сложно устроена. Изучив временный микропрепарат, находят стереидные пучки, указатели жилки, верхний и нижний эпидермис.

Ход работы

На приготовленных микропрепаратах рассмотреть и зарисовать:

1. Тип жилки (простая, двойная, отсутствует), отметить длину и ширину жилки, выбегание (если есть).

2. Особенности клеточной сети листа:

а) Отметить форму клеток на разных участках листовой пластинки (в верхней, средней и нижней части);

б) характер клеточной стенки, наличие выростов (папилл) и выпячиваний (мамилл) клеточной стенки;

в) кайму листа;

г) клетки ушковой группы;

3. Изучить на поперечном срезе листа политриховых и дикрановых мхов.

4. Заполнить таблицу:

Вид	Тип жилки	Клеточная сеть листа			
		Форма клеток	Папиллы/мамиллы	Кайма	Ушковые клетки

Лабораторная работа №9

Строение спорофита зеленых мхов.

Цель: изучить внешнее и внутреннее строение спорофита зеленых мхов.

Материалы: гербарные образцы и живые растения различных видов зеленых мхов со спорогонами, сосуд с водой, КОН, лезвие, предметные и покровные стекла, тонкий пинцет, препаровальные иглы, пипетка, микроскоп, фильтровальная бумага.

Пояснительные рисунки: рис. 21-22 (приложение 1, стр. 90-91).

Литература: 3, 4, 5.

Спорофит зеленых мхов состоит из коробочки, ножки и стопы, скрытой в ткани гаметофита. Первоначально рассматривают внешний вид спорофита под биноклем, отмечают количественные и качественные особенности частей.

Для рассмотрения внутреннего строения коробочки и спор изготавливают временный микропрепарат среза коробочки. Размачивают коробочку, снимают пинцетом или препаровальной иглой крышечку, стараясь не повредить перистом (для облегчения процесса можно добавить КОН), разрезают коробочку бритвой в продольном направлении. Полученные половинки коробочки укладывают на предметное стекло наружной и внутренней сторонами. Для изучения перистома можно изготовить временный препарат только верхней части урночки.

Ход работы

Рассмотреть и зарисовать:

1. Внешний вид спорофита зеленых мхов на примере разных видов, отметить части спорофита.

2. Особенности внешнего и внутреннего строения коробочки спорофита:

а) цвет и поверхность ножки спорофита;

- б) положение коробочки (прямостоячая, наклоненная, горизонтальная и т.д.);
- в) форму коробочки (симметричная, согнутая и т.д.);
- г) стенку коробочки (гладкая или бороздчатая);
- д) составные части коробочки (крышечка, колечко, урночка и шейка).

3. Изучить на продольном срезе коробочки перистом разных видов зеленых мхов.

Лабораторная работа №10

Органы вегетативного размножения мохообразных.

Цель: познакомиться с многообразием структур, отвечающих за вегетативное размножение у бриофитов.

Материалы: гербарные образцы и живые растения различных видов моховидных с органами вегетативного размножения, сосуд с водой, лезвие, предметные и покровные стекла, тонкий пинцет, препаровальные иглы, пипетка, микроскоп, фильтровальная бумага.

Пояснительные рисунки: рис. 23-24 (приложение 1, стр. 92-93).

Литература: 4, 5, 7, 10.

*Вегетативное размножение часто встречается у мхов и печеночников. У печеночников органы вегетативного размножения представлены например, выводковыми корзиночками у маршанции многообразной (*Marchantia polymorpha*), ломкими веточками на слоевище пеллии рассеченнолистной (*Pellia endiviifolia*), выводковыми телами по краям листьев у некоторых листостебельных печеночников, например, лофоколеи малой (*Lophocolea tinou*). У мхов эти органы весьма разнообразны и представлены например, ломкими верхушками листьев или ломкими веточками с сильно уменьшенными листьями. Часто вегетативное размножение у мхов осуществляется специализированными выводковыми органами разного строения и окраски (выводковыми почками, выводковыми телами).*

Ход работы

Рассмотреть и зарисовать внешний вид различных органов вегетативных органов у печеночников и мхов, проиллюстрировать примерами:

- а) выводковые веточки;
- б) выводковые корзинки и выводковые почки;
- в) выводковые тела.

ЧАСТЬ III. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОХОВИДНЫХ

3.1. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БРИОФИТОВ

При определении моховидных необходимо тщательно изучить определяемый объект и выявить комплекс видоспецифичных признаков. Лучше всего определять свежие собранные растения. Но, если нет такой возможности, изучают загербаризированные образцы, предварительно размочив их в сосуде с водой.

Для определения необходимо следующее оборудование: препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, "глазной" пинцет, чашки Петри, лезвия для безопасной бритвы, марлевую салфетку, воду, красители (метиленовый синий и генциан-виолет), кусочки фильтровальной и миллиметровой бумаги, раствор КОН (10%).

Определение бриофитов проводят в основном с использованием увеличительных приборов (лупа, микроскоп) в три этапа.

Первый этап связан с выявлением признаков, характерных для всей дерновинки бриофита. Отмечают форму роста, тип таллома, качественные (цвет, наличие и отсутствие блеска, ризоидного войлока) и количественные (высота, густота) признаки.

На **втором этапе** переходят к изучению морфологических особенностей отдельной особи. Для этого часть дерновинки размачивают в воде и отделяют несколько растений изучаемого вида. Рассматривая погруженные в воду растения, отмечают такие признаки как: тип ветвления и способ закладки спорогонов, характер расположения листьев на стебле и относительно стебля, густоту локализацию и цвет ризоидного войлока. Для сфагновых мхов отмечают число веточек в мутовке, форму головки. У талломных печеночников изучают поверхность таллома, отмечая наличие или отсутствие органов размножения, их особенности.

Третий этап связан с изучением анатомической структуры основных частей гаметофита и спорофита. Готовят временные микропрепараты различных частей растения (стеблей, листьев) и рассматривают их под микроскопом.

При этом у листостебельных мхов листья исследуют со стебля и с веточек у бокоплодных бриофитов, со стерильных и фертильных побегов у верхоплодных видов. Для листостебельных печеночников аккуратно отделяют листья и амфигастрии (если они есть). Сфагновые мхи перед началом анатомического исследования окрашивают 5-10% водным раствором метиленового синего или генцианвиолета в течение 2-3 минут, затем промывают в чистой воде и готовят временные препараты.

Временные препараты листьев готовят следующим образом. С размоченного или свежесобранного растения аккуратно пинцетом или препаровальной иглой снимают 10-20 сформировавшихся листьев. Часть листьев кладут на предметное стекло вентральной стороной, часть – дорсальной. Для изучения наличия и характера избегания листьев, пинцетом снимают листья в направлении от верхушки к основанию. Временные препараты листьев изучают сначала на малом, затем на большом увеличении, обращая внимание на характер клеточной сети в разных участках листа, наличие и характер каймы, зубцов, жилки и т.д.

Целесообразно при изучении листовых препаратов пользоваться окуляр-микрометром для измерения длины и ширины листа и прочих количественных признаков. При его отсутствии можно подложить под предметное стекло квадратик миллиметровой бумаги.

При необходимости, особенно при изучении представителей семейств сфагновых (*Sphagnaceae*), политриховых (*Polytrichaceae*), дикрановых (*Dicranaceae*) и некоторых других, изготавливают поперечные срезы листьев, используя при этом сердцевину бузины. Таким же способом готовят препараты поперечных срезов стеблей для изучения их анатомической структуры.

Кроме того, для определения некоторых видов мохообразных необходимо изучить наличие и характер паразитических, органов вегетативного размножения, фактуры ризоидов. Обычно при соскабливании с поверхности стебля листьев, в поле зрения микроскопа видны и указанные структуры.

Видовую принадлежность некоторых мхов устанавливают при изучении их домности. Органы полового размножения представлены у мхов антеридиями (продолговато-эллиптические) и архегониями (колбовидные), собраны в группы на верхушках побегов или специализированных веточек, режы гаметангии расположены по одному в пазухах листьев.

Собрания гаметангиев окружены модифицированными листьями (перигониальными и перихециальными), внешний вид которых также может быть видоспецифичным признаком.

Кроме признаков гаметофита, изучают анатомо-морфологические признаки спорофита. Рассматривают спорофит, отмечают характер ножки (окраска, фактура), коробочки (форму, положение в пространстве, фактуру стенки, развитие перистома и т.д.).

3.2. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ (КЛЮЧИ)

Определение вида считают завершённым, если указанные в определительной таблице (или литературе) признаки совпадают с признаками изучаемого образца, или не противоречат ему.

Для начинающих большой сложностью является отнесение изучаемых образцов к отделу, классу, семейству или роду. Многие мохообразные – это достаточно мелкие растения, обладающие целым комплексом видо-специфичных признаков, не всегда заметных для наблюдения.

Ниже представлены определительные таблицы – для отнесения изучаемого вида к крупным таксономическим категориям (отделу, классу) и для определения наиболее часто встречаемых видов мохообразных из каждого отдела на территории Удмуртской Республики (по каждому отделу и классу). Видовые ключи снабжены пояснительными комментариями об экологических особенностях представленных видов, указываются также другие виды из данного рода. Кроме того, указываются литературные источники, в которых определяемые категории (семейство, род) рассмотрены шире.

Систематическое расположение таксонов до уровня семейств представлено на стр. 11, далее в определительных ключах указано только название семейств и видов.

3.2.1. Ключ для определения крупных таксономических категорий

1. Растения талломные, дорзовентральные, реже листостебельные, с двурядным расположением листьев без жилок. Спорогоны с округлой или вытянутой коробочкой, ножка спорогона длинная, нежная, гиалиновая или отсутствует (есть стопа, за счет постоянного роста которой коробочка поднимается высоко).....**2**

+ Растения всегда листостебельные, листорасположение многорядное, листья почти всегда цельные, реже 2-х-

лопастные. Жилка сильная, слабая, двойная, либо отсутствует. Спорогонии с округлой коробочкой (но в этом случае без ножки), либо коробочка иной формы, ножка при этом жесткая, часто ребристая. 3

(Отдел Мхи – Bryophyta)

2. Растения всегда талломные, образуют округлую розетку из (2)3-5 лопастей, обычно различных оттенков зеленого. Талломы просто устроены, в клетках их – по 1 крупному хлоропласту. Коробочка спорогония узкоцилиндрическая, вскрывается продольными щелями.

Отдел Антоцеротовые мхи – Anthocerotophyta

В Удмуртии отдел представлен 2 видами: антоцерос точечный (Anthoceros punctatus) и феоцерос гладкий (Phaeoceros laevis). Эти виды обычно поселяются по краям полей на обнаженной почве, реже встречаются по нарушенным (чаще глинистым) берегам водоемов.

+ Растения талломные или листостебельные. Талломы дорзовентральные, образуют розетковидные или лентовидные дерновинки, ризоиды многоклеточные, расположены на брюшной стороне таллома. Листостебельные растения имеют двурядное расположение листьев. Листья обычно не цельные, с 2-5 лопастями, если цельные, то почти округлые (длина практически не превышает ширину). На брюшной стороне образуются амфигастрии – мелкие листовидные чешуйки, разнообразные по форме). Спорогон с ограниченным ростом, коробочка его округлая, вскрывается 4-мя створками, ножка длинная, нежная, при подсыхании (надавливании) необратимо теряет форму.

Отдел Печеночные мхи – Marchantiophyta (стр. 45)

В бриофлоре Удмуртии печеночники представлены 48 видами. Распространены по всей территории республики, предпочитают поселяться в переувлажненных местах на почве, реже – на стволах деревьев и гнилой древесине. В отделе выделяют два класса – Marchantiopsida и Jungermanniopsida. Класс Marchantiopsida представлен в бриофлоре Удмуртии 4 семействами. Представители класса Юнгерманиевые являются

*более продвинутыми, большая часть из них являются листо-
стебельными видами, талломные представители класса
имеют более сложные по анатомическому строению талло-
мы.*

3(1). Растения крупные (до 15 см выс.), бело-зеленые, зеленые, красноватые, красно-фиолетовые или иной окраски. Ризоиды отсутствуют. Веточки собраны на стебле мутовками, по 4-8(10) веточек. На верхушке стебля веточки собраны в плотное образование – головку. Спорогонии верхушечные, по (1)2-5. Коробочка округлая, вскрывается поперечной щелью. Ножка отсутствует, стопа до 2 см длиной.

Класс Сфагновые мхи – Sphagnopsida (стр. 50)

В Удмуртской Республике класс представлен 20 видами. В основном, они обитают в переувлажненных условиях, являются эдификаторами мохового покрова на болотах различного типа, создают специфический микроклимат для существования болотных сосудистых растений, часто являющихся редкими.

+ Растения мелкие (до 1 см) или крупные (до 40-80 см), обычно зеленые, реже черные, красноватые или иной окраски. Листорасположение пятирядное, реже ложнодвурядное (уплощенно облиственные стебли). Ризоиды есть, часто многочисленные, могут образовывать ризоидный войлок на концах стеблей, либо выходят из пазух листьев. Спорогонии с хорошо развитой, обычно жесткой ножкой, и коробочкой разнообразной формы и размеров. По верхнему краю урночки всегда развит перистом, состоящий из зубцов, регулирующих рассеивание спор. 4

(Классы Polytrichopsida, Bryopsida)

Классы представлены в Удмуртии 171 видом. Распространены эти мхи повсеместно, встречены в различных местообитаниях и на различных субстратах. Многие представители класса Bryopsida в числе пионерных видов заселяют нарушенные местообитания. Ниже представлены основные отличия групп верхоплодных и бокоплодных мхов.

4. Стебель обычно прямостоячий, реже стерильные побеги дуговидные (семейство Мниевые – Mniaceae), слабо ветвящийся, иногда с подверхушечными побегами. Ризоидный войлок достаточно густой, беловатый, рыжеватый или красно-коричневый. Половые органы (антеридии и архегонии) и спорогоны всегда верхушечные.

Верхоплодные мхи (стр. 53)

+ Стебель простертый, дуговидно согнутый, реже восходящий и прямостоячий, обычно хорошо ветвящийся (правильно или неправильно перистоветвящийся). Ризоиды расположены по всему стеблю, часто не образуют ризоидного войлока. Органы размножения и спорогоны расположены на концах боковых (часто очень коротких) веточек.

Боклоплодные мхи (стр. 63)

3.2.2. Ключ для определения часто встречающихся на территории Удмуртии бриофитов

ОТДЕЛ ПЕЧЕНОЧНЫЕ МХИ – MARCHANTIOPHYTA

1. Растения талломные, часто образуют розетку. Обычно напочвенные виды переувлажненных или среднеувлажненных местообитаний. **2**

+ Растения листостебельные, напочвенные или эпифитные, эпиксильные. **6**

2. Талломы растений крупные (до 5(8) см дл.), широкие (до 2 см), зеленые, светло-, либо темно зеленые. Розетки образуют редко. **3**

+ Талломы не такие крупные (до 2(3) см дл.) и широкие (0,5-0,8 см), обычно образуют округлые розетки 1-3(5) см в диам. Реже растения не образуют розетки, но тогда талломы длинные, узкие, вильчато разветвленные, лишены ризоидов, плавают на поверхности воды. **5**

3. Таллом зеленый, либо темно-зеленый. Середина таллома утолщена и выделяется в виде полоски темного цвета (на верхней части таллома), либо ребрышка (на нижней части таллома). По краю таллом однослойный, неровный, слегка волнистый, зубчатый. На верхней стороне таллома

часто образуются органы вегетативного размножения – округлые корзиночки с выводковыми почками. Мужские и женские органы размножения располагаются на специальных подставках и образуются достаточно часто.

**Маршанция многообразная (*Marchantia polymorpha* L.),
сем. Маршанциевые**

*На территории республики вид распространен равномерно. Встречается по берегам водоемов, на болотах, в заболоченных лесах, селитебной зоне городов. Поселяется на почве, влажном валежнике, строительных материалах, горелой древесине. Маршанция многообразная встречена на территории Удмуртии и в виде своей формы (f. **aquatica**). Эта вариация встречается чаще на низинных или переходных ключевых болотах, обычно она полностью погружена в воду. Талломы у такой формы более длинные (до 10 см дл.), чуть уже и светлее, при этом срединное ребро четко окрашено и хорошо выделяется на поверхности таллома. Выводковых корзиночек и органов размножения не обнаружено.*

+ Таллом равномерной окраски, без явной срединной жилки. Органов вегетативного размножения не образуется или они иного облика. Органы полового размножения образуются редко. **4**

4. Талломы длинные (до 10 см), более узкие (не более 1 см шир.), обычно дихотомически разветвленные, светло-зеленые. Верхняя поверхность таллома разделена на шестиугольные участки, в центре которых расположены крупные устьица (имеют вид точки).

**Коноцефал конический
(*Conocephalum conicum* (L.) Dumort.),
сем. Коноцефаловые**

На территории республики распространен равномерно. Вид поселяется во влажных местообитаниях на нарушенной почве: по берегам рек и ручьев, краям оврагов. Обычно образует крупные чистые дерновинки.

+ Таллом крупный, темно-зеленый, равномерно окрашенный, часто по краю волнистый. На переднем конце талло-

ма хорошо заметна небольшая выемка с точкой роста. В середине таллома расположено утолщенное срединное ребро, переходящее к краю в однослойную пластинку. Ризоиды длинные, простые, амфигастрии отсутствуют. В конце лета или осенью происходит образование вегетативных органов размножения в виде тонких выводковых дихотомически ветвящихся веточек.

Пеллия рассеченнолистная (*Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.), сем. Пеллиевые

*На территории республики вид распространен по всей территории. Встречается по берегам водоемов, в заболоченных лесах, на пойменных лугах. Поселяется на почве, реже – на древесине в стадии сильного разложения. Кроме указанного вида, в Удмуртии отмечены пеллия *Heesa (Pellia neesiana)*, характерная только для южной половины республики и занесенная в Красную книгу Удмуртии, и пеллия *налистная (Pellia epiphylla)*.*

5(2). Растение образует четко выраженную розетку, 1,5-2(3) см диам. Талломы тонкие, полупрозрачные, узкие (1,5-3 см дл., 3-5 мм шир.), дихотомически разветвляющиеся на концах, с многочисленными выемчатыми, лопастными выростами, ярко-зеленые (почти салатовые), реже желто-зеленые. Срединное ребро плоское и широкое, многослойное, достаточно хорошо заметное. Органы вегетативного размножения представлены многочисленными выводковыми камерами, которые заполнены слизью.

Блазия маленькая (*Blasia pusilla* L.), сем. Блазиевые

На территории республики распространение вида равномерное. Поселяется во влажных, затененных и полузатененных местах на нарушенной почве: по берегам рек и ручьев, протехах, обочинах лесных тропинок, краям оврагов и т.д.

+ Растение, плавающее на поверхности воды (водная форма) или поселяющееся по берегам водоемов (наземная форма). Водная форма вида имеет линейные, вильча-

то ветвящиеся, мелкие, узкие (2-4 мм шир.), светло-зеленые талломы, ризоиды отсутствуют. У наземной формы талломы короткие (до 1-1,5 см дл.), более широкие (до 8 мм шир.), с широкосердцевидными ветвями, образуют розетки (0,5-2 см в диам.).

**Риччия плавающая (*Riccia fluitans* L.),
сем. Риччиевые**

Обитает в переувлажненных условиях, обычен для стариц крупных и средних рек, заводей прудов. Предпочитает неглубокие, хорошо прогреваемые водоемы. В Удмуртии известны еще 3 вида из рода Риччия, однако все они никогда не образуют плавающих форм и представлены только наземной формой в виде округлых мелких розеток (до 1,5 см в диам.). По нашим наблюдениям, пик развития риччий приходится на вторую половину лета, когда по обнаженным заливаемым берегам водоемов формируются значительные по численности популяции.

6(1). Листья рассечены на две части, равные по размеру или нет. **7**

+ Листья более или менее глубоко разделенные на 2 большие лопасти (реже 3-4), каждая из которых почти до основания поделена на 3-5 нитевидных частей. Листья вогнутые, почти поперечно прикрепленные к стеблю. Растения крупные (3-5 см дл.), обычно образуют чистые дерновинки золотисто-зеленого или красновато-бурого цвета, иногда с мягким шелковистым блеском в основании стволов деревьев или на гнилой древесине. Стебель стелющийся или прямостоячий, неправильно перисто- или двоякоперисторазветвленный. Концы веточек из-за особенностей листьев и способа их прикрепления кажутся округлыми.

**Птилидиум красивейший (*Ptilidium pulcherrimum*
(Weber) Vain.), сем. Птилидиевые**

На территории республики вид распространен равномерно. Встречается в лесах, на болотах. Поселяется на стволах деревьев (чаще лиственных пород), валежнике, реже – на поч-

ве. В Удмуртии известен еще один вид из рода птилидиум – **п. реснитчатый (*Ptilidium ciliare*)**. Он отмечается в северной части республики в старовозрастных лесах на почве. Вид отличается более крупными размерами, завернутыми книзу веточками на стебле, листья разделены на 4-6 долей.

7. Листья разделены на две лопасти, при этом верхняя лопасть округлая, нижняя – вполовину меньше верхней, заостренная, ромбовидная. Листья прикреплены к стеблю широкоим основанием, черепитчато налегающие, плоские или слегка выпуклые. Стебель сильно ветвящийся, 2-4 см дл. Вид поселяется на коре листовенных пород деревьев, где образует плоские, желто-зеленые дерновинки.

**Радула сплюснутая (*Radula complanata* Dumort.),
сем. Радуловые**

На территории республики вид распространен равномерно. Облигатный эпифит, распространение связано с листовенными породами деревьев (осина, реже липа, береза, ива). Образует чистые дерновинки, либо встречается как примесь к другим эпифитным бриофитам.

+ Листья косые, сбегające, разделены на две заостренные лопасти, выемка между ними остроугольная или полулунная. Часто края лопастей листьев неровные от образования округлых или эллиптических выводковых почек. Растения образуют на почве или в основании стволов деревьев мягкие, плоские дерновинки бледно- или желто-зеленого цвета со специфическим «камфорным» запахом.

**Лофоколея малая (*Lophocolea minor* Nees),
сем. Лофоколеевые**

Встречается в лесах, на болотах. Поселяется в основании стволов хвойных пород деревьев, реже на почве, валежнике. В Удмуртии известны 3 вида из рода лофоколея: **л. двузубчатая (*L. bidentata*)**, **л. малая** и **л. разнолистная**. Наиболее часто встречаются 2 последних вида. При этом **л. разнолистная (*L. heterophylla*)** имеет стеблевые листья двух типов: верхние со слабой пологой выемкой и округлыми лопа-

стями, нижние с глубокой остроугольной выемкой и острыми верхушками лопастей, на ее листьях реже образуются выводковые почки.

ОТДЕЛ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ – BRYOPHYTA

КЛАСС СФАГНОВЫЕ МХИ – SPHAGNOPSIDA СЕМЕЙСТВО СФАГНОВЫЕ – SPHAGNACEAE

Сфагновые мхи широко распространены на территории Удмуртской Республики. Из 20 видов, отмеченных на территории республики, 11 видов встречаются часто, образуя на почве в болотных фитоценозах моновидовые дерновинки. Остальные виды распространены в центральной и северной частях Удмуртии, некоторые известны по единичным находкам. Более подробно со строением сфагновых мхов и определительными таблицами можно познакомиться по следующим руководствам: Слуга, 1971; Игнатов, Игнатова, 2003.

Ключ для определения сфагновых мхов до секций

1. Растения с вздуто облиственными веточками, крупные, зеленые до винно-красных. Гиалодермис стебля многослойный, ясно отграничен от склеродермиса, со спиральными волокнами и порами. Веточные листья сильно вогнутые с завернутым краем и колпачковидной верхушкой
..... Секция **Sphagnum**.

К секции Sphagnum на территории Удмуртской Республики принадлежит 3 вида – с. магелланский (S. magellanicum), с. центральный (S. centrale) и с. папиллозный (S. papillosum). Первый вид легко распознается в природе по вздутым веточкам и винно-красной окраске растений. Хлорофиллоносные клетки замкнуты и не выходят ни на одну из поверхностей. У S. centrale хлорофиллоносные клетки вытянутые и выходят на обе поверхности. У S. papillosum стенки гиалиновых клеток, прилегающие к хлорофиллоносным, имеют густо расположенные папиллы.

+ Растения не вздуто облиственные. Гиалодермис стебля без спиральных волокон и пор. Веточные листья плоские, с достаточно острой верхушкой **2**

2. Веточные листья широко яйцевидные до яйцевидно-ланцетных, с округлым основанием и оттопыренно-отогнутыми верхушками. Хлорофиллоносные клетки треугольные или трапециевидные, широкой стороной выходят на дорсальную сторону листа. Стеблевые листья крупные, языковидные, по верхнему краю бахромчатые **Секция Squarrosa**

К секции Squarrosa в бриофлоре Удмуртии принадлежит 2 вида. С. растопыренный (S. squarrosa) имеет сильно оттопыренно отстоящие до отогнутых листья, обитает в мочажинах, сильно обводненных болотах (эвтрофных), где образует значительные дерновинки. Веточные листья С. гладкий (S. teres) прямо отстоящие, на головке хорошо заметна крупная конечная почка.

+ Веточные листья яйцевидные, яйцевидно-ланцетные с прилегающими верхушками, прямые или односторонне согнутые **3**

3. Веточки по 6-12 в пучке, отстоящих веточек по 3-4(5). Веточные листья имеют крючковидно отогнутые кончики. Стеблевые листья треугольно-языковидные, верхушка их широко заостренная, кайма книзу не расширена **Секция Polyclada**

К секции Polyclada принадлежит 1 вид – с. Вульфа (S. wulfianum), нечасто встречающийся на лесных болотах.

+ Веточки по 3-5 в пучке, отстоящих веточек по 2-3. Стеблевые листья иной формы, или с расширенной книзу каймой **4**

4. Стеблевые листья мельче веточных. Хлорофиллоносные клетки замкнутые среди гиалиновых, эллиптические с гладкими стенками, мелкие **Секция Rigida**

Секция *Rigida* представлена 1 видом – с. **компактный** (***S. compactum***), редко встречающимся на территории Удмуртии, в основном на сплавинах.

+ Стеблевые листья крупнее или равны веточным по размеру. Хлорофиллоносные клетки на поперечном срезе выходят на одну, либо на обе поверхности **5**
5. Стеблевые листья сходные по размеру и форме с веточными. Хлорофиллоносные клетки бочонковидные, равно открытые на обе стороны. Гиалодермис стебля двуслойный **Секция Subsecunda**

К секции *Subsecunda* принадлежит 1 вид – с. **плосколистный** (***S. platyphyllum***), однажды отмеченный на территории Удмуртии.

+ Стеблевые листья отличаются от веточных по размеру и форме, языковидные до треугольных, не или бахромчатые. Хлорофиллоносные клетки треугольные или трапециевидные, открыты на одну сторону листа. Гиалодермис стебля часто многослойный **6**
6. Хлорофиллоносные клетки выходят на дорсальную сторону листа или на дорсальную шире. Растения крупные до средних, в рыхлых дерновинках, зеленые, чаще желтоватые или буроватых, но не красные, обычно не блестящие. Стеблевые листья с расширенной в средней части каймой **Секция Cuspidata**

+ Хлорофиллоносные клетки выходят на вентральную сторону листа или на вентральную шире. Растения средние до крупных, в густых, реже рыхлых дерновинках, красные, пестрые, бурые, реже зеленые, иногда блестящие. Стеблевые листья с каймой, расширенной книзу **Секция Acutifolia**

К секциям *Cuspidata* и *Acutifolia* принадлежит в бриофлоре Удмуртии по 6 видов. Все они широко распространены и встречаются на переходных и верховых болотах, образуя часто крупные одновидовые дерновинки на почве или гнилой древесине.

КЛАСС ЗЕЛЕННЫЕ МХИ – BRYOPSIDA **ВЕРХОПЛОДНЫЕ МХИ**

1. Растения крупные (от 5 до 15(20) см), в рыхлых или густых дерновинках, стебель прямостоячий или приподнимающийся, слабо ветвящийся или с подверхушечными побегами, обычно с обильным ризоидным войлоком, реже без него. Обитатели лесов, болот и прочих естественных фитоценозов. **2**

+ Растения мелкие (0,5-3(5) см), дерновинки густые подушковидные или же рыхлые, стебли прямостоячие, дуговидно согнутые или приподнимающиеся, обычно хорошо ветвящиеся, ризоиды обильные, реже слабо развитые. **7**

2. Листья линейные, ланцетные, широко-ланцетные или яйцевидно-ланцетные, длинно заостренные, иногда верхушка туповатая. Иногда листья в верхней части (или по всей длине) сильно или слабо поперечно волнистые. **3**

+ Листья обратнойцевидные, обратнойцевидно-ланцетные, яйцевидно-ромбические или ромбически-шпательевидные, широко заостренные или широко треугольно заостренные, часто в основании широко и длинно низбегающие. **6**

3. Жилка сильная, выступает коротким, сильно пальчатым остроконечием. Край листа с крупными одноклеточными зубцами почти до основания листа. Растение крупное (до 20 см), ригидное, образует рыхлые или густые дерновинки темно-зеленого цвета. Листья сухие более или менее прижатые к стеблю, с несколько отогнутой назад верхушкой; влажные – далеко отстоящие до дуговидно согнутых. Спорофиты достаточно часто. Ножка жесткая, длинная (до 10 см), несет цилиндрическую коробочку.

Политрих обыкновенный
(*Polytrichum commune* Hedw.),
сем. Политриховые

Встречается в переходных и верховых болотах, заболоченных лесах. Поселяется на почве, реже – гнилой древесине.

Образует крупные чистые дерновники, часто со спорогонами. Вид достаточно хорошо отличается от других видов рода, представленных в республике, по крупным, жестким растениям, образующим обширные покровы в переувлажненных условиях.

+ Жилка сильная, обычно заканчивается ниже верхушки или в ней или слегка выбегает. **4**

4. Клетки в верхней части листа удлинённые, с сильно утолщенными стенками, в основании прямоугольные до линейных, в углах основания образуется группа из бурых клеток. **5**

+ Клетки листовой пластинки округло-шестиугольные, толстостенные, с б.м. развитыми утолщениями в углах, с одной центральной папиллой, в основании гладкие, часто вздутые и обычно буро окрашенные. Край листа от основания и почти до верхушки отогнутый, вверху плоский, пильчатый, реже цельный. Листья сухие – прилегающие или б.м. отстоящие, извилистые до скрученных, влажные – отстоящие. Растения в рыхлых или густых, желто-зеленых или буроватых дерновинках. Стебель 3-10 см дл., простой или с подверхушечными побегами, почти до верхушки с густым ржаво-бурым ризоидным войлоком.

Аулакомниум болотный (*Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr.), сем. Аулакомниевые

Встречается на верховых и переходных болотах, реже в переувлажненных лесах. Поселяется на почве, гнилой древесине, на основаниях стволов деревьев.

5. Растения 2-7 см длиной, слабо или очень сильно белоили буровойлочные. Листья сухие чаще всего одностороннее серповидно согнутые, иногда прямые или прямо отстоящие, влажные – сильнее отстоящие или слабо отличаются от сухих, в верхней части слабо поперечно волнистые. Край листа обычно сильно пильчатый, редко почти цельный. Спорофиты часто, по 1-(2) из одного перихеция,

ножка 2-3 см, коробочка слегка наклоненная до горизонтальной, согнутая, гладкая или слабо бороздчатая.

**Дикран метловидный (*Dicranum scoparium* Hedw.),
сем. Дикрановые**

Вид типичен для хвойных и хвойно-мелколиственных лесов, также встречается на верховых и переходных болотах. Поселяется в основании стволов деревьев, гнилой древесине.

+ Растения 3-15 см дл., расставленно облиственные, вверху скученно облиственные (хохолковые), ризоидный войлок очень обильный, густой, беловатый или буроватый. Листья сухие прямо до горизонтально отстоящих и вниз отогнутых, извилистые до скрученных, влажные – прямые. Край листа особенно в верхней части сильно пильчатый. Спорофиты изредка, по 3-7 из одного перихеция, коробочка наклоненная до горизонтальной, цилиндрическая, сильно согнутая, сухая – бороздчатая.

**Дикран многоножковый (*Dicranum polysetum* Sw.),
сем. Дикрановые**

Встречается в заболоченных лесах, на верховых и переходных болотах. Поселяется на почве, гнилой древесине, реже – в основании стволов деревьев. Образует чистые дерновинки в хвойных и хвойно-мелколиственных фитоценозах.

6(2). Растение образует 2 типа побегов – генеративные и вегетативные. Генеративные побеги прямостоячие, внизу с бурым ризоидным войлоком. Вегетативные побеги приподнимающиеся, дуговидно согнутые, но тогда с ризоидами на верхушке. Стебель неветвящийся, б.м. равномерно облиственный. Листья обратнойцевидные или яйцевидно-ромбические, широко треугольно заостренные, в основании широко и длинно низбегающие. Край листа с многорядной однослойной каймой, от верхушки до середины с 1-2-клеточными зубцами, острыми, направленными вверх, ниже середины – цельнокрайние. Клетки листовой пластинки в неявных косых рядах, б.м. округлые, колленхима-

тические. Спорофиты часто, по одному, коробочка поникающая или повислая.

Плаггиомний заостренный (*Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J. Kop.), сем. Мниевые

Встречается в лесах, на верховых и переходных болотах. Поселяется на почве, гнилой древесине, на основаниях стволов деревьев. Хорошо отличается от других видов рода расположением клеток в косых рядах и цельнокрайними ниже середины листьями.

+ Растения образуют несомкнутые группы, реже рыхлые дерновинки, ярко- или темно-зеленые, сухие – почти черные. Листья обратнойцевидно-ланцетные или ромбически-шпательевидные, широко заостренные. Край листа сверху остро пильчатый, плоский, ниже самой широкой части – слабо пильчатый до цельного, б.м. сильно отвороченный, окаймленный по всей длине, кайма 1-2 рядная, однослойная из линейных клеток. Стебель из подземной части восходящий до прямостоячего, оканчивается розеткой листьев. Листья сухие – отстоящие, волнистые или слегка скрученные, влажные – далеко и горизонтально отстоящие. Клетки листа крупные, ромбические и шестиугольные, в основании прямоугольные. Спорофиты редко, по 1-3 из одного перихеция, коробочка повислая, продолговато-цилиндрическая, 4-6 мм дл., ножка 3-4 см дл.

Родобрий розетковидный (*Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr), сем. Бриевые

Типичный лесной вид, тяготеет к еловым, елово-пихтовым или смешанным лесам. Поселяется на почве, реже на древесине в сильной степени разложения. Образует достаточно крупные чистые дерновинки.

7(1). Жилка сильная, оканчивается в верхушке листа, выполняет ее или выступает в виде короткой или длинной гиалиновой ости. Листья продолговато-линейные, продол-

говатые, узко языковидные или яйцевидно-ланцетные до ланцетных. 8

+ Жилка слабая, достигает половины длины листовой пластинки или выше, реже оканчивается за 2-5 клеток до верхушки листа, в основании листа жилка может быть широкой или узкой. Листовая пластинка эллиптическая, яйцевидная, обратнойцевидная, яйцевидно-ланцетная до узколанцетная, ланцетная. 10

8. Листья продолговато-линейные, коротко заостренная. Край листа цельный, белопленчатый, завернутый, однослойный, 8-11 клеток шириной, клетки поперечно широкие. Жилка выступает в виде бесцветного пильчатого волоска, хорошо заметного на просвет дерновинки. Растения средние до мелких (от 1 до 4(5) см) в рыхлых, сизо-зеленых или красноватых дерновинках. Листья сухие – от прямых до несколько изогнутых, влажные – далеко отстоящие.

Политрих волосоносный (Polytrichum piliferum Hedw.), сем. Политриховые

Обитатель нарушенной почвы, часто по обочинам лесных дорог, просек, на хорошо освещенных опушках, обычен в светлых хвойных, реже хвойно-мелколиственных лесах. Вид хорошо отличается по длинному белесому гиалиновому волоску, которым оканчивается лист.

+ Листья более широкие, длинно или коротко заостренные. Край листа отворочен на всю длину или менее..... 9

9. Листья продолговатые или узко языковидные, кверху постепенно слабо суженные, на верхушке узко или широко закругленные или коротко заостренные. Край листа отворочен почти на всю длину листовой пластинки. Жилка сильная, выступает длинным, остро пильчатым гиалиновым волоском. Клетки листовой пластинки густо папиллозные, в основании близ жилки более широкие, удлинённые, бесцветные, гладкие, по краю – широкой полосой более узкие, толстостенные, прямоугольные, желтоватые. Растения средние (от 1,5 до 5(7) см дл.), образуют рыхлые или густые, легко распадающиеся дерновинки, желто- или

буровато-зеленые, внутри рыжеватые. Листья сухие – рыхло прилегающие, слабо или сильно спирально закрученные, влажные – далеко отстоящие до оттопыренно отогнутых.

**Синтрихия полевая (*Syntrichia ruralis* (Hedw.)
F. Weber & D. Mohr), сем. Поттиевые**

Часто встречается по всей территории республики на суходольных лугах, хорошо освещенных опушках в светлой хвойных лесах. Поселяется на почве, реже на каменистопогодных субстратах (песчаник и т.д.).

+ Листья яйцевидно-ланцетные до ланцетных, наиболее широкие на $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{3}$ своей длины, длинно заостренные, не низбегающие, красные в основании. Край листа широко отворочен от основания до верхушки, кайма узкая до широкой, нерезко отграниченная, однослойная. Жилка выбегает гладкой или неясно зубчатой, длинной или короткой остью. Клетки листовой пластинки ромбоидальные до почти прямоугольных. Растения мелкие до средних (от 1 до 3 см дл.), на стебле образуются подверхушечные побеги, б.м. равномерно до почти хохолково облиственных. Дерновинки плотные, зеленые, грязно- до желто-зеленых, густо войлочные, ризоиды ржаво-коричневые до ржаво-красных. Верхние листья сухие – прилегающие, влажные – прямо отстоящие. Спорофиты изредка, ножка 1-3 см, коробочка симметричная, повислая, бурая до светлой красновато-коричневой или темно-каштановой, продолговатобулавовидная до цилиндрической.

Брий дернистый (*Bryum caespitium* Hedw.), сем. Бриевые

В естественных условиях встречается в прибрежно-водных местообитаниях, в лесах, на лугах, реже на болотах, часто поселяется на нарушенных местообитаниях – на пустырях, агрофитоценозах, кострищах. Поселяется на почве, камнях, бетоне, основаниях стволов деревьев.

10(7). Клетки листовой пластинки округлые или шестиугольные, умеренно толстостенные, с папиллами, к основанию у жилки прямоугольные, у края – прямоугольные до квадратных. Листья ланцетные, длинно и узко заостренные, край листа отвороченный почти до верхушки. Жилка оканчивается ниже верхушки листа, реже выступает гиалиновым волоском. Растения средние (до 2(3) см дл.), образуют рыхлые дерновинки, желто- или темно-зеленые, легко распадающиеся. Стебель сильно разветвленный, б.м. равномерно облиственный. Листья сухие прилегающие до прямо отстоящих, несколько извилистые, влажные – отогнутые.

**Ортотрих прекрасный (Orthotrichum speciosum Nees),
сем. Ортотриховые**

Эпифитный вид, обычный обитатель стволов лиственных пород деревьев (осин, лип, берез), реже поселяется на гнилой древесине и каменистоподобных субстратах. Образует на стволах хорошо заметные, округлые дерновинки. В Удмуртии встречается и другой вид рода – ортотрих туполистный (O. obtusum), который отличается широкозакругленными листьями и большим количеством овальных выводковых тел.

+ Клетки всегда непиллозные, гладкие, округлые, округло-шестиугольные, прямоугольные или линейные. **11**
11. Листья с широко яйцевидным основанием, прилегающие к стеблю, резко суженные в линейно-шиловидную верхушку. Край листа цельный или в верхушке слабо пильчатый. Жилка широкая, слабо отграниченная, заполняет большую часть верхушки и почти половину основания листа, оканчивается в верхушке. Клетки верхушки листовой пластинки линейные, в основании прямоугольные, тонкостенные, в углах основания не дифференцированные. Растения мелкие до средних (0,5-1,5 см дл.), образуют рыхлые мягкие дерновинки или отдельные небольшие группы, зеленые или желтовато-зеленые, блестящие. Стебли б.м. равномерно облиственные, либо листья мелкие, расставленные, к верхушке побега более крупные;

сухие листья извилистые, влажные – далеко отстоящие. Спорофиты часто, ножка длинная, тонкая, желто-красная, коробочка горизонтальная до повислой, грушевидная, блестящая.

Лептобрий грушевидный (*Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wils.), сем. Меезиевые

В естественных условиях встречается в прибрежно-водных местообитаниях, в городской среде – на пустырях, агрофитоценозах, кострищах. Поселяется на почве, камнях, бетоне, основаниях стволов деревьев. Вид хорошо заметен в естественных условиях светло-(бледно)зеленой окраской, немного «лохматым» обликом растений и характерной формой коробочек.

+ Листовая пластинка эллиптическая, яйцевидная, обратнояйцевидная яйцевидно-ланцетная, узколанцетная, ланцетная, обычно постепенно длинно или коротко заостренная. **12**

12. Растения мелкие до средних (0,2-1 см дл.), в плотных, но легко распадающихся дерновинках, зеленые, сизовато-зеленые до серебристых и беловатых, шелковисто блестящие. Стебель прямой, сережчато-облиственный, со скученными кверху листьями, подверхушечные побеги также облиственные, ризоиды светло-бурые. Листья черепитчато налегающие, яйцевидные до яйцевидно-ланцетных, вогнутые, резко или постепенно заостренные в бесцветную узкую верхушку, не избегающие. Край листа плоский или узко отогнутый в основании, гладкий; кайма слабо выраженная или отсутствует. Спорофиты изредка, ножка 1-2 см, коробочка симметричная, наклоненная до повислой, красновато-коричневая, кровяно-красная, лилово-красная.

Брий серебристый (*Bryum argenteum* Hedw.), сем. Бриевые

Встречается на нарушенных местообитаниях – пустырях, агрофитоценозах, кострищах, обочинах дорог. Поселяется на почве, камнях, бетоне. Вид достаточно легко опреде-

лить вне лаборатории по характерному серебристому цвету дерновинок и сережчато облиственным побегам, а также по коробочкам красного цвета.

+ Растения более крупные, не белые и серебристо-зеленые. **13**

13. Растения образуют рыхлые дерновинки, сизовато- или грязно-зеленого цвета, при лежании в воде местами синеют, повторно высохшие приобретают сине-черную окраску. Стебель 1-5 см дл., прямостоячий или у стерильных побегов – дуговидный, уплощенно или двурядно облиственный. Листья сухие – волнистые или внутрь согнутые, влажные – прямо отстоящие, расставленные. Листовая пластинка эллиптическая или яйцевидная, туповатая или коротко заостренная, внезапно оттянутая в маленький острый кончик. Листья более или менее низбегающие, неокаймленные или с фрагментами неясной каймы, верхние листья неравномерно тупо пильчатые, зубцы одиночные, местами, ближе к основанию – двойные, нижние листья почти цельнокрайние. Клетки листовой пластинки округлошестиугольные, тонкостенные, слабо колленхиматические.

**Мний звездчатый (Mnium stellare Hedw.),
сем. Мниевые**

Лесной вид, встречается в хвойно-мелколиственных лесах, где поселяется на почве, в основании стволов деревьев, на гнилой древесине. Реже встречается на болотах, в прибрежно-водных местообитаниях.

+ Растения не чернеющие. Стебель б.м. равномерно облиственный. Листья большей частью яйцевидно-ланцетные до ланцетных, всегда неокаймленные. **14**

14. Листья яйцевидные или обратнойцевидные, короткозаостренные, сильно вогнутые. Край листа вверху тупо пильчатый, ниже цельный. Клетки листа в верхней части пластинки ромбоидально-шестиугольные, ниже более крупные, прямоугольные, к краю листа более узкие. Растения в рыхлых, бледно- или желто-зеленые дерновинках.

Стебель короткий, простой, почковидно облиственный, к верхушке скученно облиственный. Спорофиты часто, ножка 1-5 см дл., от соломенно-желтой до красновато-бурой, дуговидно-согнутая. Коробочка наклоненная до горизонтальной или поникающей, косо обратнойцевидно-грушевидная, продольно бороздчатая.

Фунария гигрометрическая (*Funaria hygrometrica* Hedw.), сем. Фунариевые

Встречается почти всегда на нарушенных местах: обочинах дорог, тропинок, кострищах, выворотах. Обилен на сегетально-рудеральных местообитаниях. Поселяется на нарушенной уплотненной почве, строительных материалах (кирпичи, бетон, железо).

+ Листья более узкие, клетки обычно квадратные или прямоугольные, обычно в правильных рядах. Коробочка спорофита иного облика. **15**

15. Листья яйцевидные или узко ланцетные, постепенно заостренные, на верхушке всегда с немногими зубцами. Край листа отогнут от основания до $\frac{2}{3}$ длины или почти до верхушки. Дерновинки густые, зеленые или буровато-зеленые, стебель 0,5-1,5 см дл., равномерно густо облиственный. Листья сухие – прилегающие и извилистые, влажные отстоящие до далеко отстоящих. Спорофиты часто, ножка пурпурно-красная блестящая, коробочка наклоненная до горизонтальной, слабо согнутая, продолговатая, ясно бороздчатая.

Цератодон пурпуровый (*Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.), сем. Дитриховые

Характерен для нарушенных мест: обрывистые берега рек, овраги, пустыри, края дорог, вывороты. Поселяется на нарушенной почве, камнях, реже – в основании стволов деревьев, на гнилой древесине.

+ Листья прямоотстоящие до б.м. прилегающих, яйцевидно-ланцетные, реже яйцевидные или ланцетные, длинно

или коротко заостренные, край листа пильчатый в верхней трети. Дерновинки рыхлые или густые, иногда плотные, темно-зеленые, блестящие. Стебель 1-4 см дл., темно-красный, б.м. равномерно или хохолково облиственный. Спорофиты часто, ножка 1-4 см дл., желто-бурая или красноватая, коробочка поникающая до повислой, продолговато-грушевидная, буроватая.

**Поляя поникшая (*Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.),
сем. Милиххофериевые**

В естественных условиях встречается в лесных и прибрежно-водных местообитаниях, часто обитает в нарушенных местообитаниях – на пустырях, агрофитоценозах, кустрищах. Поселяется на почве, камнях, бетоне, основаниях стволов деревьев.

БОКОПЛОДНЫЕ МХИ

1. Жилка листа сильная, доходит до 0,5 длины листовой пластинки и выше, может быть двойной, но тогда листья ассиметричные. **2**
- + Жилка слабая, едва достигает 0,5 длины листовой пластинки, обычно меньше, иногда слабо выражена, часто двойная. **12**
2. Листья слабо или сильно односторонне обращенные или серповидно согнутые. **3**
- + Листья прямые, односторонне не согнутые. **6**
3. Листья вверх направленные или прямо отстоящие, обычно слабо односторонне согнутые, односторонне обращенные или сережчато прилегающие. **4**
- + Листья односторонне серповидно согнутые, слабо прилегающие или прямые, прямо отстоящие. **5**
4. Листья яйцевидно-ланцетные, реже яйцевидные или почти ланцетные, постепенно длинно заостренные, коротко избегающие, обычно слабо вогнутые и сильно продольно складчатые. По краю листовой пластинки сильно пильчатые, реже слабо до почти цельнокрайних. Клетки листа длинные, слегка извилистые, умеренно толстостен-

ные, в углах основания квадратные и коротко прямоугольные, образуют небольшую квадратную, умеренно четко отграниченную группу. Растения крупные в рыхлых дерновинках или обширных покровах, зеленые, желто- или бледно-зеленые. Стебель простертый, густо округло облиственный, правильно или неправильно перистоветвящийся, веточки округло или слабо уплощенно облиственные, симподиальные побеги восходящие, затем дуговидно вниз согнутые.

**Брахитециум неровный (*Brachythecium salebrosum*
(F. Weber & D. Mohr.) Bruch et al.),
сем. Брахитециевые**

Полиморфный, часто встречающийся вид. Поселяется на суходольных лугах, опушках лесов, в прибрежно-водных местообитаниях, агрофитоценозах, селитебной зоне населенных пунктов. Предпочитает заселять почву, гнилую древесину, основания стволов деревьев, строительные материалы. В природе вид хорошо отличим по достаточно крупным размерам, желтовато-зеленой окраске, односторонне согнутым листьям с заметной даже в сухом состоянии складчатостью, обычно обильным спорогонам.

+ Листья яйцевидно-ланцетные, с наибольшей шириной на $1/7-1/5$ длины листа, вогнутые, слабо складчатые, постепенно или довольно резко суженные в линейно-ланцетную или почти волосовидную верхушку, к основанию листа полого закругленные и широко избегающие. Край листа почти цельный до слабо пильчатого. Клетки листовой пластинки линейные, тонкостенные, к основанию более короткие и широкие, в углах основания квадратные и коротко прямоугольные, образуют умеренно отграниченную группу, обычно поднимающуюся от угла избегания вверх по краю, так что общее очертание ее яйцевидное. Растения средние до крупных, образуют рыхлые или б.м. густые, бледно- или соломенно-желтые, реже светло-зеленые дерновинки. Стебель простертый до восходящего, всесторонне облиственный, неправильно ветвящийся.

Брахитециум беловатый (*Brachythecium albicans* (Hedw.) Bruch et al.), сем. Брахитециевые

Встречается на суходольных лугах, опушках лесов, в прибрежно-водных местообитаниях, агрофитоценозах, селитебной зоне населенных пунктов. Поселяется на почве, гнилой древесине, основаниях стволов деревьев. Хорошо узнается по сережчатой облиственности побегов, сильно вогнутому основанию листа, из которого происходит сужение листа в узкую верхушку.

5(3). Основание листовой пластинки яйцевидно-ланцетное, листья постепенно длинно и узко заостренные, к основанию слегка закругленные, не избегающие, глубоко продольно складчатые. Край листа слабо пильчатый. Клетки углов основания более крупные, квадратные или прямоугольные, тонкостенные, бесцветные, образуют небольшую, хорошо ограниченную группу, над которой находится ряд мелких коротко прямоугольных и округло-квадратных надушковых клеток. Растения мелкие до крупных в рыхлых или плотных дерновинках, светло-, соломенно- или буровато-зеленые, блестящие. Стебель простертый, восходящий до прямостоячего, всесторонне густо или б.м. рыхло облиственный, довольно густо правильно перисто ветвящийся в одной плоскости. Характерный признак вида – перекрученные и потому характерно вздернутые верхушки верхних листьев.

Саниония крючковатая (*Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske), сем. Скорпидиевые

Встречается в различных типах леса, на переходных и верховых болотах, селитебной зоне населенных пунктов. Поселяется на стволах лиственных пород деревьев, гнилой древесине, реже – на почве и строительных материалах.

+ Основание яйцевидное или яйцевидно-ланцетное, постепенно длинно заостренные. Край листа плоский, цельный или слабо волнистый. Клетки тонкие, длинные, в углах основания тонкостенные прозрачные или, реже, окрашен-

ные, образуют б.м. четко отграниченную группу, достигающую 0,6-1 расстояния до жилки. Растения мелкие до крупных в густых или рыхлых дерновинках желто-зеленого до бурого цвета. Стебель густо или расставленно перисто ветвящийся, прямостоячий или восходящий.

Дрепанокладус крючковидный (*Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst.), сем. Амблистегиевые

Встречается в лесах, на болотах, лугах, в прибрежно-водных и нарушенных местообитаниях. Поселяется на почве, гнилой древесине, строительных материалах, основаниях стволов деревьев.

6(2). Стебли более или менее уплощенно облиственные, иногда стебель кажется двурядно облиственным (как бы на пробор). Край листа плоский, цельный, или очень слабо пильчатый, редко узко отогнут почти до верхушки. **7**
+ Стебли б.м. равномерно и всесторонне облиственные, правильно или неправильно перисто ветвящиеся. **8**
7. Листья асимметричные, яйцевидные, заостренные, низбежание 2-3 клетки шириной. Клетки листовой пластинки длинные, слегка изогнутые, клетки низбежаний узко продолговатые. Жилка доходит по половине листа или чуть выше, часто двойная. Растения мелкие до средних в рыхлых дерновинках, светло-, желтовато- или беловато-зеленого цвета, блестящих.

Плагитеций светло-зеленый (*Plagiothecium laetum* Bruch et al.), сем. Плагитециевые

Встречается в лесных, реже болотных, местообитаниях. Поселяется в основании стволов хвойных пород деревьев, на гнилой древесине. В природе вид хорошо заметен по блестящим светло-зеленым дерновинкам.

+ Листья симметричные, основание яйцевидно-ланцетное, постепенно или б.м. резко суженные в длинную острую верхушку, к основанию закругленные, не низбегающие. Край листа плоский, цельный или очень слабо пильчатый.

Клетки листовой пластинки длинные, тонкостенные, к основанию постепенно короче и шире, более толстостенные, в углах крупные, прозрачные, не резко дифференцированные. Растения крупные в рыхлых дерновинках или растущие отдельными побегами, зеленые, желто-зеленые или бурые.

Лептодикциум береговой (*Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.), сем. Амблистегиевые

Встречается в прибрежно-водных местообитаниях, заболоченных лесах, на низинных болотах, пойменных лугах. Поселяется на почве, гнилой древесине, реже – в основаниях стволов деревьев и на строительном материале.

8(6). Стебель восходящий до прямостоячего, всесторонне, сверху более густо, ниже расставлено облиственный, правильно единожды перистый, веточки горизонтально отстоящие. Клетки округло-квадратные до коротко овальных, толстостенные, с одной крупной папиллой над просветом, клетки верхушки и средней части основания гладкие. Листья сухие – прямо отстоящие, влажные – далеко отстоящие, в основании широко яйцевидные, оранжевые, б.м. резко суженные в треугольно-ланцетную верхушку, вогнутые, продольно складчатые. Край листа сверху пильчатый, ниже городчатый и внизу до цельного, отогнутый или отвороченный. Растения крупные, жесткие в рыхлых дерновинках или обширных покровах, желто-зеленые или буроватые, не блестящие.

Абиетинелла пихтовидная (*Abietinella abietina* (Hedw.) M. Fleisch.), сем. Туидиевые

Встречается на сухих, хорошо прогреваемых опушках лесов, суходольных лугах. Поселяется на почве, реже – на гнилой древесине и основаниях стволов деревьев.

+ Стебли всегда неправильно перисто ветвящиеся или неветвящиеся. Клетки листовой пластинки чаще линейные,

либо коротко ромбические, но всегда не папиллозные.

..... 9

9. Растения мелкие до средних (2-5 см дл.), в рыхлых или густых подушковидных дерновинках, зеленые, темно или желто-зеленые, блестящие или не блестящие. Стебли простертые или дуговидно восходящие, всесторонне рыхло или б.м. густо облиственные, неправильно перисто ветвящиеся, рыхло или плотно черепитчато всесторонне облиственные. **10**

+ Растения крупные (до 15 см дл.), образуют небольшие группы, либо рыхлые или б.м. густые дерновинки, зеленые или желто-зеленые, блестящие. Стебли приподнимающиеся до прямостоячих, всесторонне облиственные, ветвящиеся на верхушке или слабо ветвящиеся. **11**

10. Листья прямо отстоящие, яйцевидно-треугольные, постепенно б.м. длинно заостренные, к основанию резко закругленные и коротко низбегающие. Край листа слабо или умеренно пильчатый. Веточные листья отстоящие или прилегающие, яйцевидно-ланцетные, тупые, по краю остро пильчатые, жилка в них оканчивается сильным шипиком. Клетки листовой пластинки узко линейные, слегка толстостенные, в углах основания квадратные и коротко прямоугольные, образуют небольшую, умеренно ограниченную группу. Спорофиты часто, ножка гладкая, коробочка наклоненная до горизонтальной, продолговато-яйцевидная, на спинке согнутая.

**Эвринхиаструм красивенький
(*Eurhynchiastrum pulchellum*
(Hedw.) Ignatov & Huttunen), сем. Брахитециевые**

Встречается в лесах, прибрежно-водных местообитаниях, агрофитоценозах, селитебной зоне населенных пунктов. Поселяется преимущественно на почве, реже на гнилой древесине и основаниях стволов деревьев.

+ Листья яйцевидно-ланцетные, б.м. постепенно длинно заостренные, слабо вогнутые, основание слабо сердцевидное, полого закругленное. Край листа плоский, цель-

ный или пильчатый. Веточные листья такого же облика, но более мелкие. Клетки листовой пластинки коротко ромбические или неправильно прямоугольные, в углах основания квадратные, дифференцированной группы не образуют.

Амблистегий ползучий (*Amblystegium serpens* (Hedw.) Bruch et al.), сем. Амблистегиевые

Экологически активный, полиморфный вид. Встречается в лесах, на болотах, лугах, в прибрежно-водных и нарушенных местообитаниях. Поселяется на почве, гнилой древесине, строительных материалах, основаниях стволов деревьев.

11(9). Стебель внизу простерт по субстрату, затем поднимающийся до прямостоячего, всесторонне облиственный, ветвящийся на верхушке наподобие кроны дерева. Листья сухие – прилегающие, влажные – прямо отстоящие, в основании красные, продольно складчатые, вогнутые. Листовая пластинка яйцевидно-ланцетная или продолговатая, коротко туповато заостренная, в основании резко закругленная, сердцевидная до ушковидной. Край листа плоский, до основания пильчатый, в верхушке крупно пильчатый. Клетки листовой пластинки продолговатые в средней части, извилистые, вверху и по краю более короткие, умеренно толстостенные, в углах основания более крупные, бесцветные, слабо, реже б.м. четко отграничены от соседних клеток.

Климаций древовидный (*Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr), сем. Климациевые

Встречается в различных типах лесах, прибрежно-водных местообитаниях, на болотах различных типов, пойменных лугах. Поселяется преимущественно на почве, реже – на гнилой древесине и основаниях стволов деревьев.

+ Листья прямо отстоящие до далеко отстоящих, продолговато-яйцевидные или яйцевидно-треугольные, на верхушке широко закругленные, основание сердцевидное, за-

кругленное, вогнутые. Край листа гладкий, плоский. Клетки листовой пластинки линейные или линейно-шестиугольные, в верхушке короче и шире, в углах основания крупные, тонкостенные, образуют обширную, умеренно резко или нерезко отграниченную группу, доходящую или почти доходящую до жилки.

**Каллиэргон сердцевиднолистный
(*Calliergon cordifolium*
(Hedw.) Kindb.), сем. Каллиергоновые**

Встречается в заболоченных лесах, низинных и переходных болотах, в прибрежно-водных местообитаниях. Поселяется на почве, в основании стволов деревьев, на гнилой древесине.

12(1). Растения мелкие до средних, стебель часто простертый, реже на верхушке восходящий, правильно или неправильно перисто ветвящийся. **13**

+ Растения крупные, часто мощные, стебель прямостоячий, приподнимающийся, реже простертый, но тогда верхушки побегов восходящие. **16**

13. Листья односторонне серповидно согнутые, слабо прилегающие. Основание листовой пластинки яйцевидно-ланцетное или яйцевидное, листья постепенно суженные в длинную узкую верхушку, вогнутые. Край листа пильчатый на всем протяжении, иногда внизу узко отвороченный. Клетки листовой пластинки прямоугольно-линейные, в углах основания многочисленные, квадратные и коротко прямоугольные, б.м. толстостенные, образуют неясно отграниченную группу. Спорофиты часто, ножка 0,8-1,2 см дл., коробочка внизу слабо согнутая, почти прямая, выше середины резко согнутая, бледно-бурая. Растения в густых, реже рыхлых дерновинках, желто-, буро- или ярко-зеленые до золотисто-бурых, шелковисто блестящие.

**Стереодон бледноватый (*Stereodon pallescens*
(Hedw.) Mitt.), сем. Пилазиевые**

Встречается в лесах, на болотах, в селитебной зоне населенных пунктов. Поселяется на стволах лиственных пород деревьев, основаниях стволов, реже – на гнилой древесине и почве.

+ Листья прямо отстоящие или прилегающие, прямые или б.м. односторонне обращенные, яйцевидные или яйцевидно-ланцетные, более или менее постепенно или резко длинно заостренные, вогнутые, часто не складчатые. ... **14**
14. Край листа плоский или полого загнутый, всегда цельный. Клетки листовой пластинки линейные, в углах основания крупные, квадратные и коротко прямоугольные, бесцветные, тонкостенные, б.м. вздутые, окруженные более мелкими и более толстостенными бесцветными квадратными клетками. Растения средние до умеренно крупных, зеленые, желто- или буровато-зеленые, блестящие, в рыхлых или густых дерновинках. Концы побегов уплощены и ложковидно вверх загнуты. Спорофиты часто, коробочки прямые книзу и слабо согнутые выше середины, характерного каштанового (оранжево-коричневого) цвета.

Калликладидум Хольдейна (*Callicladium haldanianum* (Grev.) H.A. Crum), сем. Пилезиевые

Вид встречается в различных типах местообитаний – в лесных фитоценозах, на лугах, болотах. Поселяется часто на стволах или в основании стволов деревьев, реже на почве или гнилой древесине.

+ Край листа в верхушке слабо пильчатый до цельного, ниже – цельный, узко отогнутый до середины или только в основании, реже плоский. Клетки углов основания квадратные, многочисленные, образуют нерезко отграниченную группу. Спорофиты часто, ножка длинная, коробочка прямостоячая, цилиндрическая. **15**
15. Край листа всегда отогнутый, хотя бы в основании. Дерновинки густые, плоские, темно- или буро-зеленые, стебель простертый, густо всесторонне облиственный, б.м. правильно перисто ветвящийся. Близ верхушек побе-

гов образуются многочисленные выводковые веточки, собранные пучками.

Платигирий ползучий
(*Platygyrium repens* (Brid.) Bruch et al.),
сем. Пилезиладельфацевые

Встречается в лесах, на болотах, в селитебной зоне населенных пунктов. Поселяется на стволах лиственных пород деревьев, основаниях стволов, реже – на гнилой древесине и почве.

+ Край листа плоский, реже отогнутый. Дерновинки густые, плоские, темно- или желто-зеленые до золотистобуроватых, шелковисто блестящие. Стебель простертый, на верхушке отстоящий до вверх загибающегося, всестороннее или слегка уплощенно облиственный, правильно или неправильно перисто ветвящийся, псевдопарафиллии ланцетные. Выводковых веточек нет.

Пилезия многоцветковая (*Pylaisia polyantha*
(Hedw.) Bruch et al.), сем. Пилезиевые

Встречается в лесах, на болотах, лугах, в селитебной зоне населенных пунктов. Поселяется на стволах лиственных пород деревьев, основаниях стволов, реже – на гнилой древесине и почве.

16(12). Стебли простертые, уплощенно облиственные, правильно перисто ветвящиеся. Вторичные стебли растут вниз и горизонтально отстоят от субстрата, на верхушках в сухом состоянии вверх загнутые. Растения всегда эпифитные, реже эпиксильные. Дерновинки густые и рыхлые, блестящие, светло- или беловато-зеленые. Листья двусторонне отстоящие, асимметричные, листовая пластинка продолговато-яйцевидная, постепенно или резко и коротко заостренная, сильно поперечно волнистая. Край листа сверху крупно, ниже – мелкопильчатый, плоский или с одной стороны широко завороченный. Клетки листовой пластинки продолговато-ромбические, в средней части осно-

вания более широкие, в углах основания коротко прямоугольные до поперечно широких, образующие сравнительно небольшую, нерезко отграниченную группу. Спорофиты часто, коробочка погруженная, прямостоячая, продолговато-яйцевидная.

**Неккера перистая (*Neckera pennata* Hedw.),
сем. Неккеровые**

Облигатный эпифит. Встречается в лесах, лесопарках, где поселяется на стволах в основном лиственных пород деревьев (чаще на осине, липе, реже на березе, тополе, иве). Образует чистые дерновинки, почти всегда со спорогонями.

+ Стебли прямостоячие или приподнимающиеся. Растения эпигейные или эпиксильные, редко поселяются в основаниях стволов деревьев. 17

17. Стебель дважды перисто-ветвящийся, образует симподиальные побеги (т.н. «этажи»), плотно чешуйчато облиственные, либо рыхло черепитчато облиственные или расставлено облиственные. Стеблевые листья от плотно прилегающих до прямо отстоящих, яйцевидные, внезапно суженные в извилисто-морщинистую верхушку, к основанию закругленные, не низбегающие, слабо складчатые. Веточные листья заметно меньше стеблевых, яйцевидно-эллиптические, коротко заостренные. Край листа пильчатый, местами отогнутый. Клетки листовой пластинки линейные, толстостенные, в основании листа оранжевые, к углам основания короче и шире, но в отграниченную группу не дифференцированы.

**Гилокомий блестящий (*Hylocomium splendens*
(Hedw.) Bruch et al.), сем. Гилокомиевые**

Встречается в хвойных и хвойно-мелколиственных лесах, на верховых и переходных болотах. Поселяется на почве, гнилой древесине, реже – на основаниях стволов деревьев.

+ Стебель вишнево-красный, красный или зеленый, одиножды перисто ветвящийся, густо вздуто черепитчато-

облиственный или всесторонне облиственный, веточки горизонтально всесторонне и горизонтально отстоящие.

..... **18**

18. Стебель не красный, обычно зеленый или бурозеленый. Листья односторонне сильно серповидно согнутые, яйцевидно-ланцетные, постепенно длинно заостренные, глубоко продольно складчатые, вверху слабо пальчатые, ниже цельные. Веточные листья сходны со стеблевыми, но мельче и уже их. Клетки умеренно толстостенные, в основании более короткие; клетки углов основания немногочисленные, коротко прямоугольные или изодиаметрические, несколько увеличенные, неясно отграниченные. Спорофиты редко, коробочка наклоненная до горизонтальной, согнутая.

Птилиум гребенчатый (*Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not.), сем. Пилезиевые

Лесной вид. Связан с еловыми, елово-пихтовыми или елово-мелколиственными лесами. Поселяется на почве, реже в основании стволов деревьев, на гнилой древесине.

+ Стебель всегда красный. Листья прямые, яйцевидные или яйцевидно-треугольные. **19**

19. Образуют рыхлые дерновинки или обширные покровы, темно- или светло-зеленые. Листья прилегающие, яйцевидные, на верхушке широко-закругленные, реже с очень небольшой тупой верхушечкой, вогнутые, не складчатые или слабо складчатые. Край листа внизу отогнутый, цельный или только на верхушке с небольшими зубцами. Клетки листа линейные, слегка извилистые, умеренно толстостенные, в основании короче и шире, в углах основания короткопрямоугольные и квадратные, бурые, образуют небольшую выпуклую группу.

Плеврозиум Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.), сем. Гилокомиевые

Встречается в хвойных и хвойно-мелколиственных лесах, на верховых и переходных болотах. Поселяется на почве, гнилой древесине, реже – на основаниях стволов деревьев.

+ Растения светло- или желто-зеленого цвета, слабо блестящие. Стебель густо (слегка хохолково) всесторонне облиственный, правильно перисто ветвящийся, веточки горизонтально всесторонне отстоящие, на верхушке оттянутые. Листья от основания отстоящие или далеко отстоящие, яйцевидно-треугольные, сердцевидные, постепенно широко заостренные, продольно складчатые, по всему краю пильчатые. Веточные листья мельче, сходны со стеблевыми. Клетки линейные, с мамиллозно выступающими верхними углами, в основании листа короткие, толстостенные, иногда оранжево-окрашенные, в углах основания слабо дифференцированы.

Ритидиадельф трехгранный (*Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.), сем. Гилокомиевые

Встречается в хвойных и хвойно-мелколиственных лесах, на верховых и переходных болотах. Поселяется на почве, гнилой древесине, реже – на основаниях стволов деревьев.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов И.И., Волкова Л.А. Определитель листостебельных мхов Карелии // Бриологический журн. 1998. Т. 7. Прил. 1. 390 с.
2. Абрамова А.Л., Савич-Любицкая Л.И., Смирнова З.Н. Определитель листостебельных мхов Арктики СССР. М.-Л.: Наука, 1961. 715 с.
3. Дьяченко А.П. Руководство по определению листостебельных мхов: методические указания. Свердловск: Свердловский пед. институт, 1987. 60 с.
4. Игнатов, М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. Т. 1. 608 с.; 2004. Т. 2. 340 с.
5. Игнатова Е.А., Игнатов М.С., Федосов В.Э., Константинова Н.А. Краткий определитель мохообразных Подмосковья. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 320 с.
6. Попов С.Ю. Иллюстрированный полевой ключ для определения наиболее распространенных листостебельных мхов лесной зоны Центральной России. М.: ЦЭПЛ РАН, 2008. 42 с.
7. Потемкин А.Д., Софронова Е.В. Печеночники и антоцеротовые России. СПб.; Якутск: Бостон-Спектр, 2009. Т. 1. 368 с.
8. Савич Л.И., Ладыженская К.И. Определитель печеночных мхов севера Европейской части СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 309 с.
9. Слукa З.А. Малый практикум по ботанике: Сфагновые мхи. М.: Изд-во Московского университета, 1971. 110 с.
10. Красная книга Удмуртской Республики. 2-е изд. / Под. ред. О.Г. Барановой. Чебоксары: Перфектум, 2012. 458 с.
11. Шляков Р.Н. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 1. Л.: Наука, 1976. 92 с. Вып. 2. Л.: Наука, 1979. 190с. Вып.

3. Л.: Наука, 1980. 190с. Вып. 4. Л.: Наука, 1981. 225 с. Вып. 5. Л.: Наука, 1982. 196 с.

12. Ignatov M.S., Lewinsky-Haapasaari J. Bryophytes of Altai Mountains. II. The genera Amphidium Schimp., Orthotrichum Hedw. and Zygodon Hook. & Tayl. (Orthotrichaceae, Musci) // *Arctoa*. 1994. Vol. 3. P. 29-57.

13. Ignatov M.S., Smith M.G.L. Bryophytes of Altai Mountains. VI. The family Polytrichaceae (Musci) // *Arctoa*. 1995. Vol. 5. P. 61-97.

14. Ignatov M.S. Bryophytes of Altai Mountains. VIII. Brachytheciaceae (Musci) // *Arctoa*. 1998. Vol. 7. P. 85-152.

15. Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. Check-list of mosses of east Europe and northe Asia // *Arctoa*, 2006. V. 15. P. 1-130.

16. Konstantinova N.A., Bakalin V.A. [et al.] Checklist of liverworts (Marchantiophyta) of Russia // *Arctoa*, 2009. V. 18. P. 1-64.

17. Zolotov V.I. The genus Bryum (Bryaceae, Musci) in the Middle European Russia // *Arctoa*. 2000. Vol. 9. P. 155-232.

Интернет-ресурсы

18. Бриологический журнал «Арктоа». [Electronic resource]. – URL: <http://www.arctoa.ru/ru/>

19. Bryophyte ecology. [Electronic resource]. – URL: <http://www.bryocol.mtu.edu/> (Дата обращения: 05.02.2015)

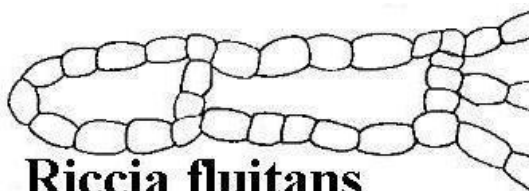
20. <http://fb.ru/article/227790/otdel-mohovidnyie-osobennosti-stroeniya-i-jiznedeyatelnosti-priznaki-pitanie-razmnojenie-obschaya-harakteristika-i-znachenie-predstaviteli-otdela-mohovidnyie>

ПРИЛОЖЕНИЯ

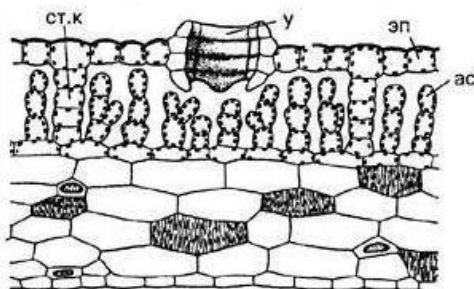
Приложение 1.

Пояснительные рисунки к части II и III.

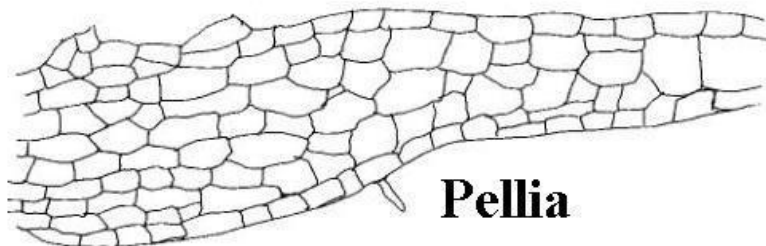
ПЕЧЕНОЧНЫЕ МХИ



Riccia fluitans



Marchantia polymorpha



Pellia

Рис. 1. Поперечные срезы талломов печеночных мхов
(по: Игнатова и др., 2011): у – устьеце, эп – эпидерма, ст.к. –
стенка камеры, ас – ассимиляторы.

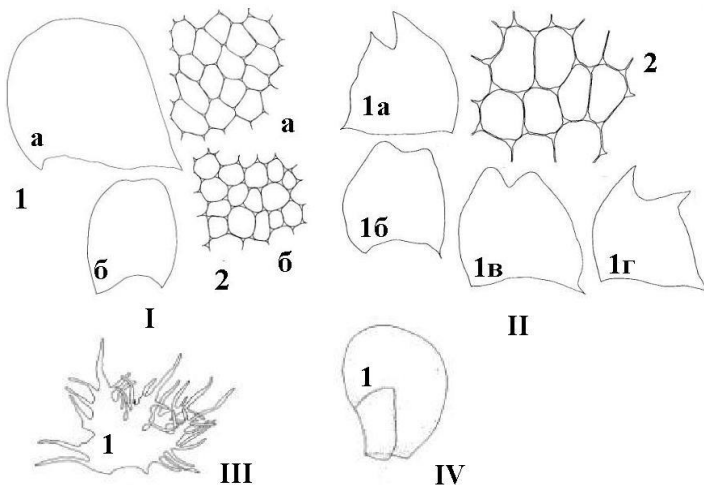


Рис. 2. Строение листьев печеночных мхов

(по: Игнатова и др., 2011): 1 – форма листа, 2 – клеточная сеть. I – хилосцифус многоцветковый, II – лофоколея разнолистная, III – птилидиум красивейший, IV – радула сплюснутая.

СФАГНОВЫЕ МХИ

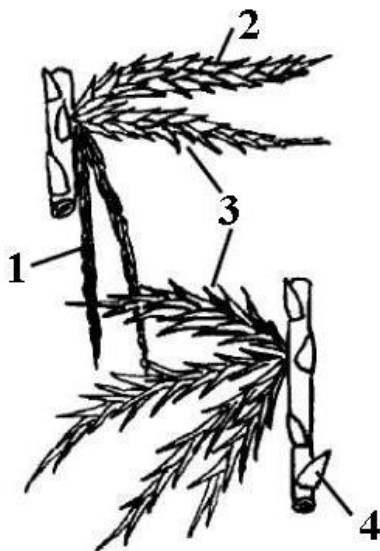


Рис. 3. Строение гаметофита сфагновых мхов

(по: Попов, 2008):
1 – свисающая веточка, 2 – веточный лист, 3 – отстоящая веточка, 4 – стеблевой лист.

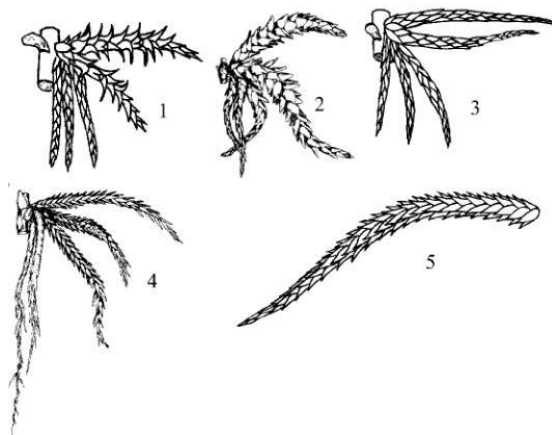


Рис. 4. Листорасположение у сфагнов (по: Попов, 2008): Вдутьооблиственные веточки: 1 - оттопыренно-отогнутые листья, 2 – слегка отстоящие листья. Невдутьооблиственные веточки: 3 – черепитчато-налегающие листья, 4,5 – пятиряднорасположенные листья.

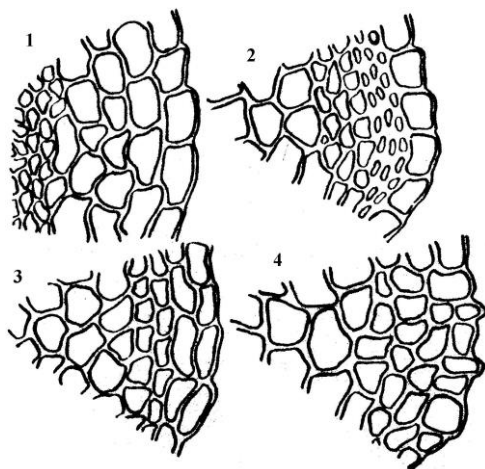


Рис. 5. Типы гиалодермиса стебля сфагновых мхов (по: Дьяченко, 1988): 1 – многослойный гиалодермис из тонкостенных клеток, 2 – однослойный гиалодермис, 3 – неявно выраженный гиалодермис, 4 – гиалодермис из толстостенных клеток (кажущийся отсутствующим).

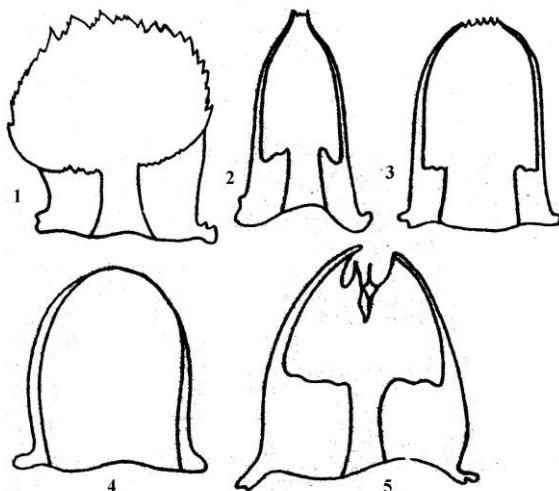


Рис. 6. Стеблевые листья сфагновых мхов (по: Дьяченко, 1988): 1 – лопаточковидный бахромчатый, 2 – треугольно-языковидный с вытянутой, усеченной и зубчатой верхушкой, 3 – языковидный бахромчатый, 4 – языковидный небахромчатый, 5 – широкотреугольноязыковидный с надрезом в середине верхушки.

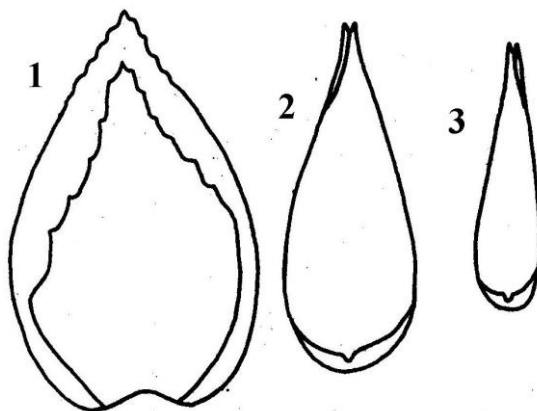


Рис. 7. Веточные листья сфагновых мхов (по: Слука, 1971): 1 – яйцевидная, 2 – яйцевидно-ланцетная, 3 – узко-ланцетная.

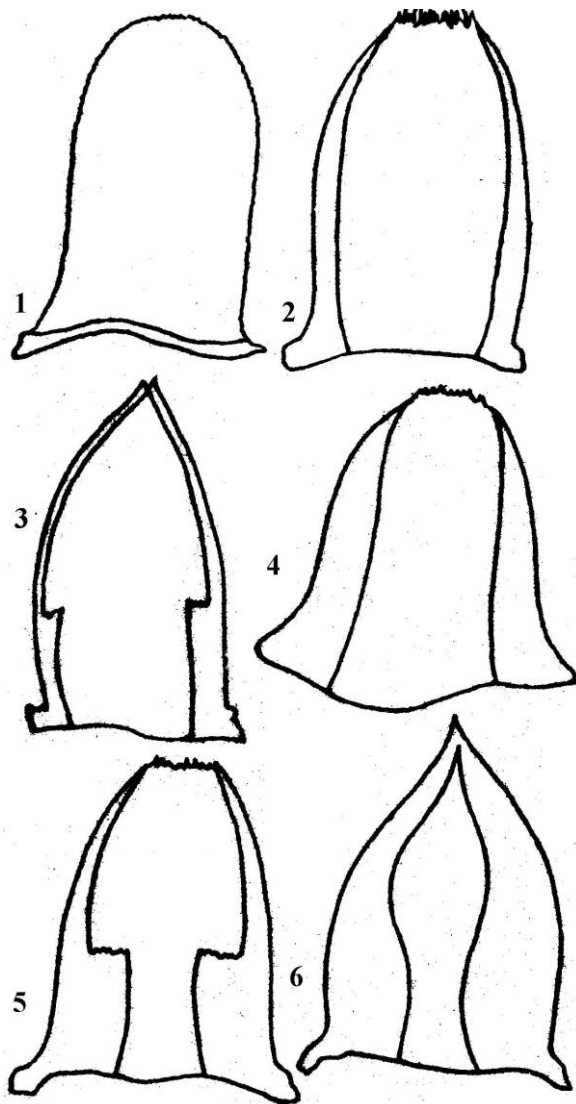


Рис. 8. Типы каймы стеблевых листьев сфагновых мхов (по: Дьяченко, 1988): 1 – лист без боковой каймы, 2 – узко окаймленный лист, 3 – лист со слабо расширенной книзу каймой, 4 – кайма листа широкая от верхушки до основания, 5, 6 – листья с резко расширенной книзу каймой.

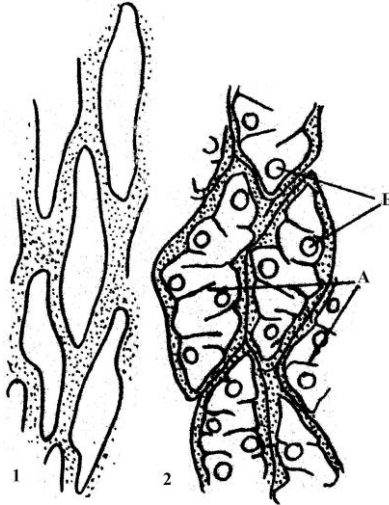


Рис. 9. Клеточная сеть стеблевых листьев сфагновых мхов (по: Дьяченко, 1988): 1 – гиалиновые клетки без волокон и пор, 2 – гиалиновые клетки с волокнами (А) и порами (Б).

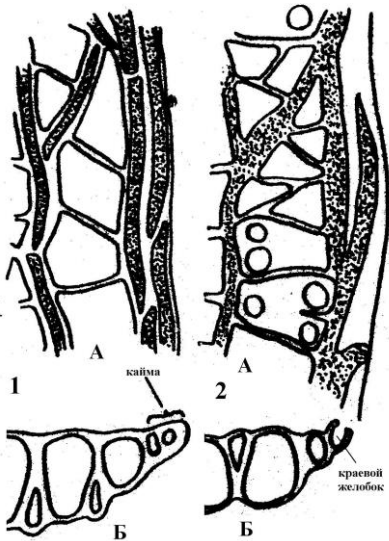


Рис. 10. Окаймленные (1) и неокймленные (2) веточные листья (по: Дьяченко, 1988): А – внешний вид, Б – на поперечном срезе.

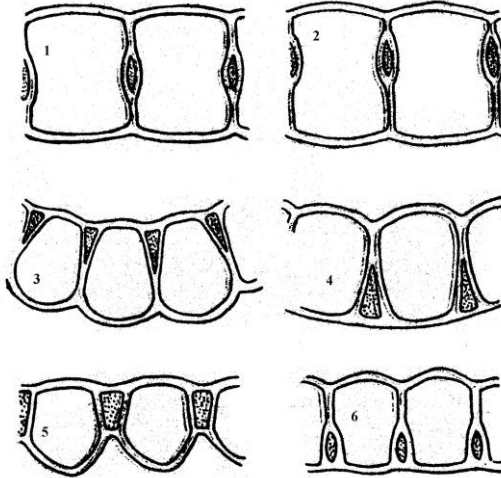


Рис. 11. Хлорофиллоносные клетки на поперечном срезе веточного листа (по: Дьяченко, 1988): 1 – эллиптические, замкнутые водоносными клетками, центрированные; 2 – эллиптические, замкнутые водоносными клетками, нецентрированные; 3 – треугольные, открытые на вентральную поверхность листа; 4 – треугольные, открытые на дорсальную поверхность листа; 5 – трапецевидные; 6 – фляжковидные.

ЗЕЛЕНЫЕ МХИ

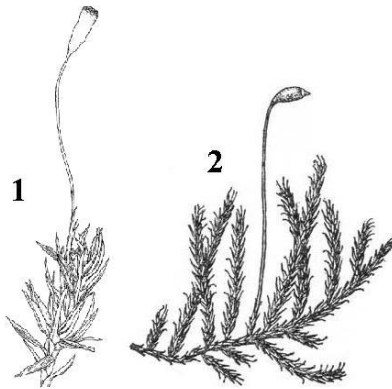


Рис. 12. Внешний вид верхплодного (1) и бокоплодного (2) мха (по: Игнатов, Игнатова, 2003, 2004).

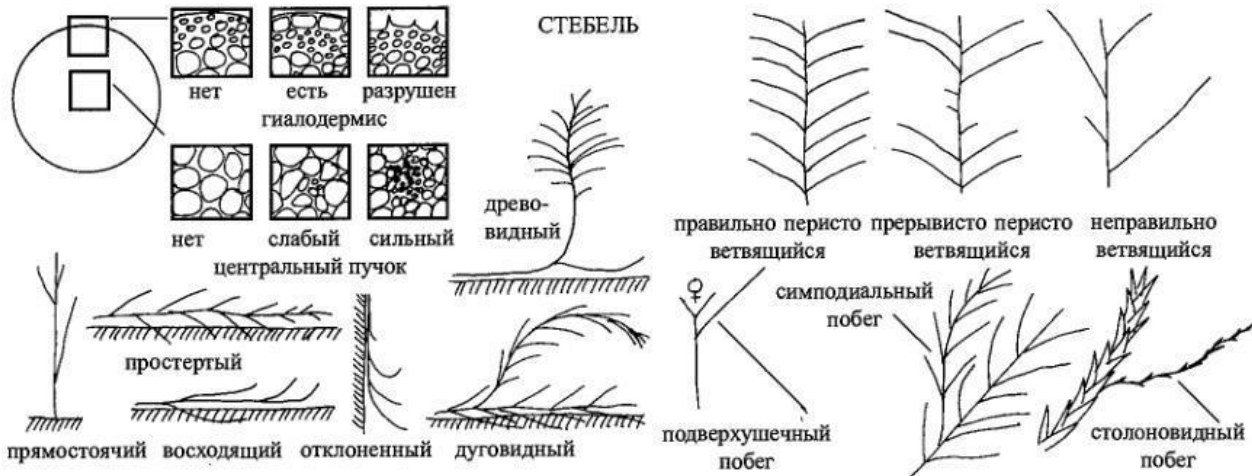


Рис. 13. Стебель мхов: ветвление, положение в пространстве и анатомическое строение (по: Игнатов, Игнатова, 2003).

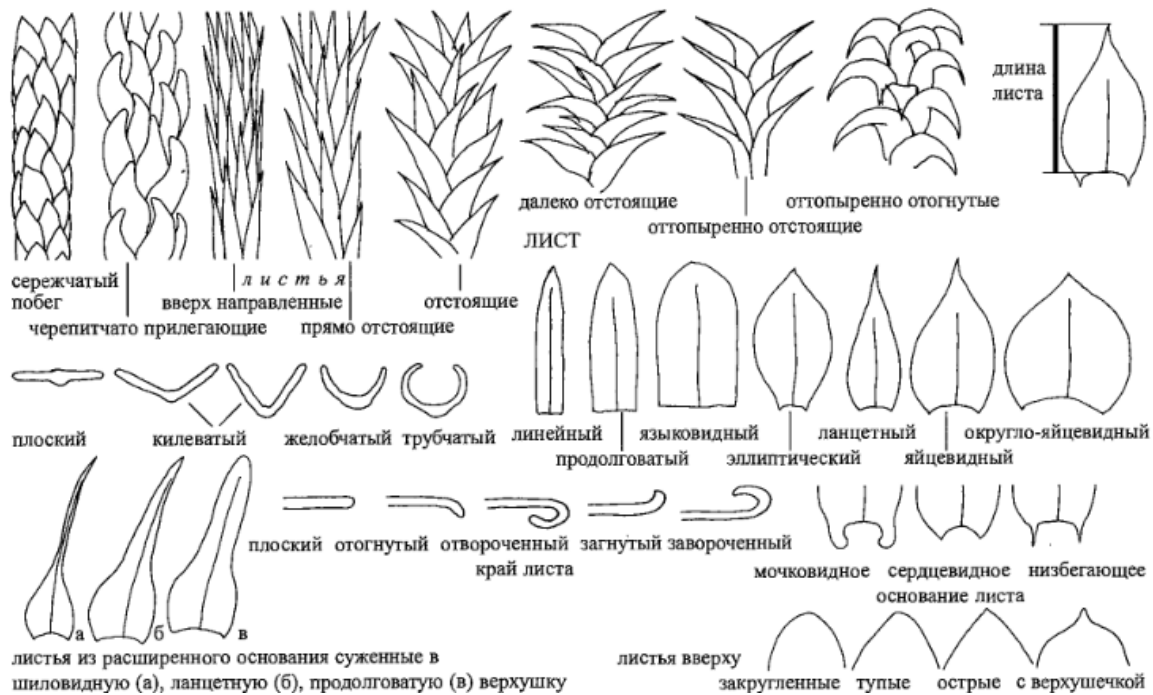
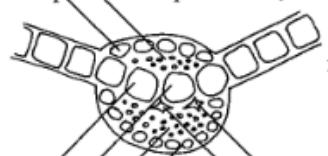


Рис. 14. Листья мхов: листорасположение, форма листовой пластинки, форма основания и верхушки листа (по: Игнатов, Игнатова, 2003).

ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ ЖИЛКИ

вентральный эпидермис
вентральный стереидный пучок



указатели
сопроводители
дорзальный стереидный пучок
дорзальный эпидермис



КЛЕТКИ

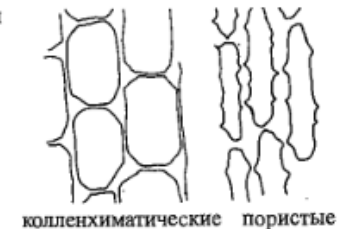


Рис. 15. Анатомическое строение листьев мхов: поперечный разрез жилки листа, форма клеток листовой пластинки (по: Игнатов, Игнатова, 2003).

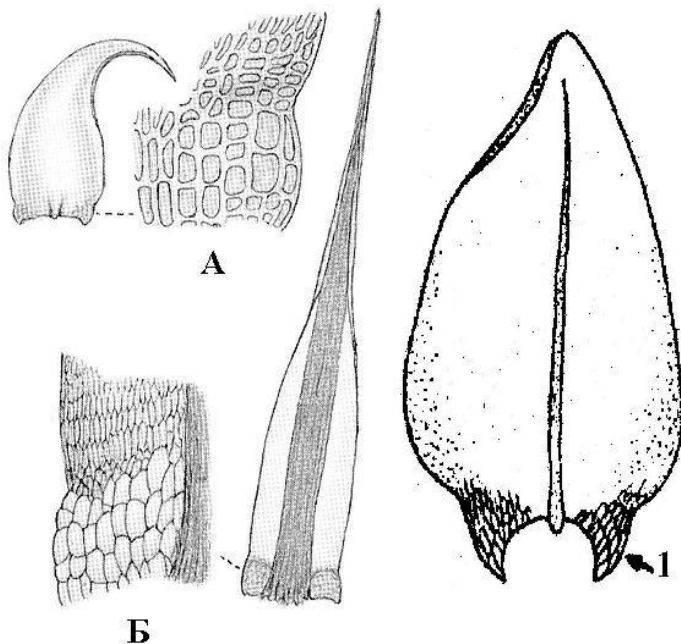


Рис. 16. Ушковая группа клеток (1): А – из толстостенных клеток, Б – из тонкостенных клеток (вздутая) (по: Дьяченко, 1988).

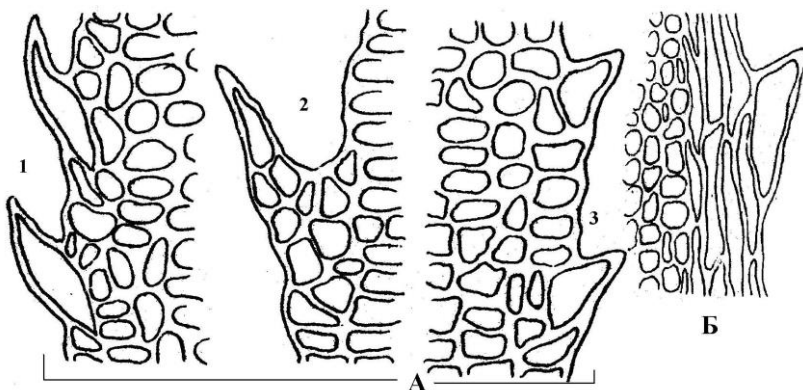


Рис. 17. Зубчатый (А) и окаймленный (Б) край листа: 1 – одноклеточные острые зубцы, 2 – многоклеточные острые зубцы, 3 – одноклеточные притупленные зубцы (по: Дьяченко, 1988).

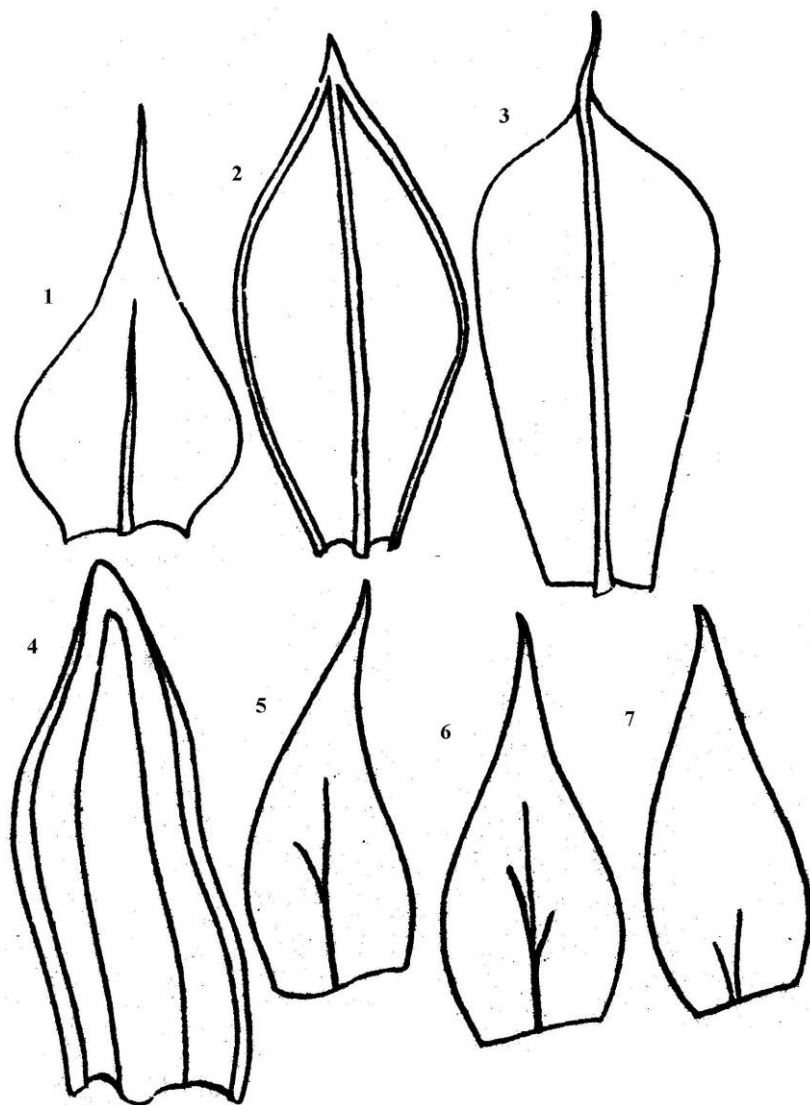


Рис. 18. Типы жилок (по: Дьяченко, 1988): 1, 2, 3, 4 – простая жилка различной длины и мощности; 5 – вильчатая жилка; 6 – жилка с боковыми ответвлениями; 7 – двойная жилка.

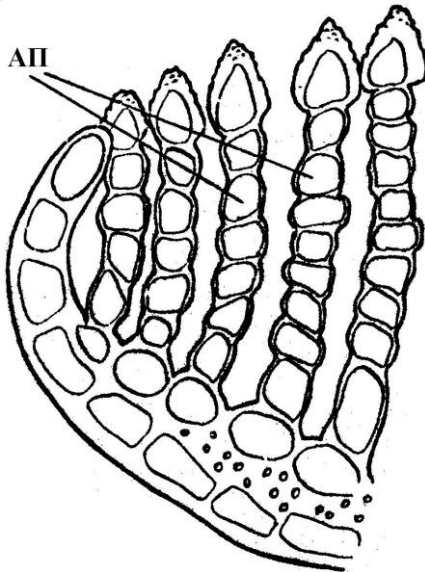


Рис. 19. Поперечный разрез листа политриха (по: Дьяченко, 1988): АП – ассимиляционные пластиночки.



Рис. 20. Парафилии мхов (по: Дьяченко, 1988).



Рис. 21. Форма и положение коробочки мхов (по: Игнатов, Игнатова, 2003).

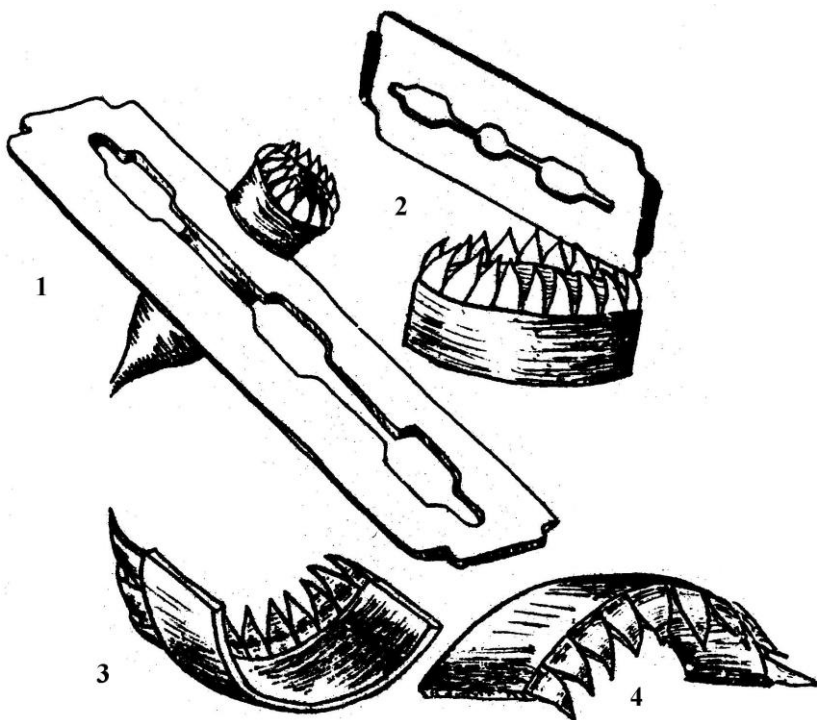


Рис. 22. Изготовление препарата перистома (по: Дьяченко, 1988).

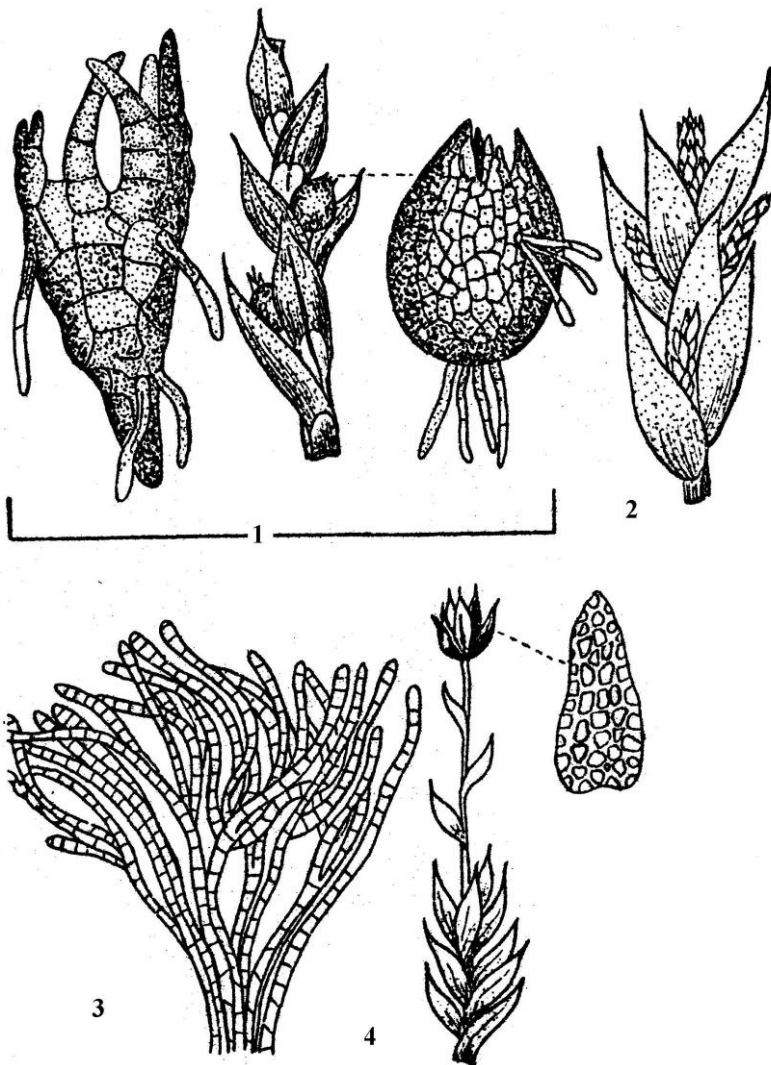


Рис. 23. Органы вегетативного размножения мхов (по: Дьяченко, 1988): 1 – выводковые почки, 2 – выводковые веточки, 3 – выводковые нити на ризоидных подставках, 4 – выводковые листья.

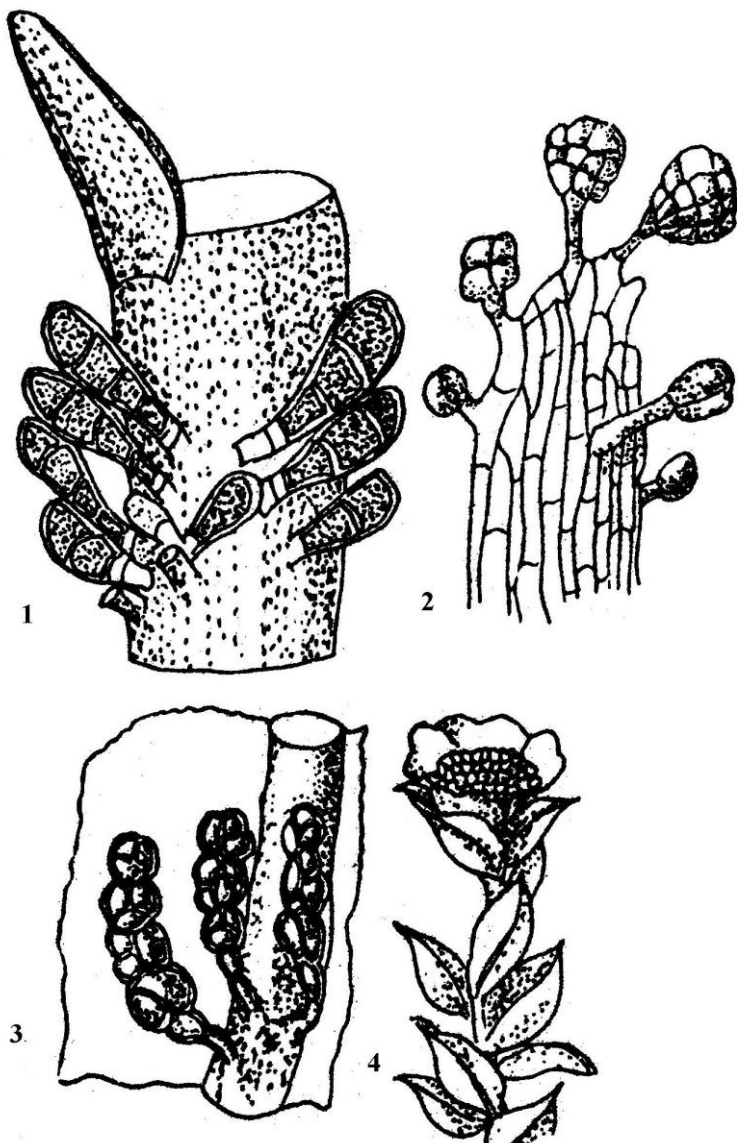


Рис. 24. Выводковые тела (по: Дьяченко, 1988): 1 – на стебле, 2 – на верхушке листа, 3 – на листовой жилке, 4 – на верхушке побега.

Приложение 2

Список видов мохообразных Удмуртской Республики

В списке номенклатура, расположение и объем таксонов даны в соответствии со сводками по мхам (Ignatov, Afonina et al., 2006) и печеночникам (Потемкин, Софронова, 2009).

MARCHANTIOPHYTA

Marchantiopsida Cronquist, Takht. & W. Zimm.

Blasiaceae H. Klinggr.

Blasia pusilla L. – Блазия маленькая

Marchantiaceae Lindl.

Marchantia polymorpha L. – Маршанция многообразная

Preissia quadrata (Scop.) Nees – Прессия квадратная

Conocephalaceae Müll. Frib. ex Grolle

Conocephalum conicum (L.) Dumort. – Коноцефал конический

Ricciaceae Rchb.

Riccia cavernosa Hoffm. – Риччия пещеристая

R. ciliata Hoffm. – Р. реснитчатая

R. fluitans L. – Р. плавающая

R. glauca L. – Р. сизая

R. sorocarpa Bisch. – Р. кучкоплодная

**Ricciocarpos natans* (L.) Corda – Риччиокарп плавающий

Jungermanniopsida Stotler & Crand.-Stotl.

Pelliaceae H. Klinggr.

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort. – Пеллия рассеченнолистная

P. epiphylla (L.) Corda – П. налистная

**P. neesiana* (Gottsche) Limpr. – П. Нееса

Aneuraceae H. Klinggr.

Aneura pinguis (L.) Dumort. – Аневра жирная

Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb. – Риккардия широкая

R. palmata (Hedw.) Carruth. – Р. пальчатая

Radulaceae Müll. Frib.

Radula complanata Dumort. – Радула сплюснутая

Frullaniaceae Lorch

**Frullania dilatata* (L.) Dumort. – Фруллания расширенная

Ptilidiaceae H. Klinggr.

Ptilidium ciliare (L.) Hampe – Птилидий реснитчатый

P. pulcherrimum (Weber) Vain. – П. красивейший

Pseudolepicoleaceae Fulford & J. Taylor

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort. – Блефаростома воло-
систолистная

Lepidoziaceae Limpr.

Lepidozia reptans (L.) Dumort. – Лепидозия ползучая

Lophocoleaceae Vanden Berghen

Chiloscyphus pallescens (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort. – Хилосцифус бледноватый

C. fragilis (Roth) Schiffn. – Х. ломкий

C. polyanthos (L.) Corda – Х. многоцветковый

Lophocolea bidentata (L.) Dumort. – Лофоколея двузубчатая

L. heterophylla (Schrad.) Dumort. – Л. разнолистная

L. minor Nees – Л. малая

Plagiochilaceae Müll. Frib. & Herzog

Plagiochila asplenioides (L.) Dumort. – Плагиохила асплениевидная

Jamsoniellaceae He-Nygren, Juslén, Ahonen, Glenney & Piippo

Jamsoniella autumnalis (DC.) Steph – Джемсониелла осенняя

Cephaloziaceae Mig.

Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort. – Цефалозия двузаостренная

C. connivens (Diks.) Lindb. – Ц. сходящаяся

C. leucantha Spruce – Ц. беловатая

C. lunulifolia (Dumort.) Dumort. – Ц. лунолистная

C. pleniceps (Austin) Lindb. – Ц. обильноголовая

Cephaloziellaceae Douin

Cephaloziella rubella (Nees) Warnst. – Цефалозиелла красная

Scapaniaceae Mig.

Barbilophozia barbata (Schmidel ex Schreb.) Loeske – Барбилофозия бородатая

Crossocalyx hellerianus (Nees ex Lindenb.) Meyl. – Кроссокаликс Галлера

Gymnocolea inflata (Huds.) Dumort. – Гимноколея инфлята

Lophozia ascendens (Warnst.) R.M. Schust. – Лофозия восходящая

L. excisa (Dicks.) Dumort. – Л. вырезанная

L. longidens (Lindb.) Makoun – Л. длиннозубая

L. ventricosa (Dicks.) Dumort. – Л. вздутая

L. ventricosa var. *uliginosa* Breidl. ex Schiffn. – Л. вздутая разн. топьяная

**Orthocaulis attenuatus* (Mart.) A. Evans – Ортокаулис утончающийся

Orthocaulis floerkei (F.Weber & D. Mochr) H. Buch – О. Флерке

Scapania curta (Mart.) Dumort. – Скапания укороченная

S. irrigua (Nees) Nees – С. росистая

S. undulata (L.) Dumort – С. волнистая
Schistochilopsis incisa (Schrad.) Konstant. – Схистохилописис
надрезанный
Tritomaria exsectiformis (Breidl.) Loeske – Тритомария почтивыре-
занная
T. quinquedentata (Huds.) H. Buch – Т. пятизубчатая

Calypogeiaceae Arnell

Calypogeia integristipula Steph. – Калипогея межстеблевая
C. muelleriana (Schiffn.) Müll. Frib. – К. Мюллера

ANTHOCEROTOPHYTA

Anthocerotaceae (Gray) Dumort.

Anthoceros punctatus L. – Антоцерос точечный

Notothyladaceae (Milde) Müll. Frib. ex Prosk.

Phaeoceros laevis (L.) Prosk. – Феоцерос гладкий

BRYOPHYTA

Sphagnopsida Schimp.

Sphagnaceae Martynov

Sphagnum angustifolium (C.E.O. Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen
– Сфагнум узколистый
S. capillifolium (Ehrh.) Hedw. – С. волосолистный
S. centrale C.E.O. Jensen – С. центральный
S. compactum Lam. & DC. – С. компактный
S. cuspidatum Ehrh. ex. Hoffm. – С. остроконечный
S. fallax (H. Klinggr.) H. Klinggr. – С. обманчивый
S. fimbriatum Wilson – С. бахромчатый
S. flexuosum Dozy & Molk. – С. извилистый
S. fuscum (Schimp.) H. Klinggr. – С. бурый
S. girgensohnii Russow – С. Гиргензона
S. magellanicum Brid. – С. магелланский
S. obtusum Warnst. – С. тупой
S. papillosum Lindb. – С. папиллозный
S. platyphyllum (Lindb. ex Braithw.) Warnst. – С. плосколистный
S. riparium Angstr. – С. береговой
S. russowii Warnst. – С. Руссова
S. squarrosum Crome – С. оттопыренный
S. teres (Schimp.) Angstr. – С. гладкий
S. warnstorffii Russow – С. Варнсторфа
S. wulfianum Girg. – С. Вульфа

Polytrichopsida Ochyra, Żarnowiec & Bednarek-Ochyra

Polytrichaceae Schwägr.

- Atrichum flavisetum* Mitt. – Атрих желтоножковый
A. tenellum (Roehl.) Bruch et al. – А. нежный
A. undulatum (Hedw.) P. Beauv. – А. волнистый
Pogonatum urnigerum (Hedw.) P. Beauv. – Погонатум урновидный
Polytrichastrum longisetum (Sw. ex Brid.) G.L. Sm. – Политрих-аструм длинноножковый
Polytrichum commune Hedw. – Политрихум обыкновенный
P. juniperinum Hedw. – П. можжевельниковый
P. piliferum Hedw. – П. волосоносный
P. strictum Brid. – П. сжатый

Tetraphidopsida (M.Fleisch.) Goffinet & W.R.Buck

Tetraphidaceae Schimp.

- Tetraphis pellucida* Hedw. – Тетрафис прозрачный

Bryopsida Horan.

Buxbaumiaceae Schwägr.

- Buxbaumia aphylla* Hedw. – Буксбаумия безлистная

Timmiaceae Schimp.

- **Timmia megapolitana* Hedw. – Тиммия мекленбургская

Funariaceae Schwägr.

- Funaria hygrometrica* Hedw. – Фунария влагомерная
Physcomitrium pyriforme (Hedw.) Hampe – Фискомитриум груше-видный

Grimmiaceae Arn.

- Grimmia ovalis* (Hedw.) Lindb. – Гриммия овальная
Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch et al. – Схистидиум скрыто-плодный
S. submuticum Broth. ex H.H. Blom – С. почтитупоконечный

Bruchiaceae Schimp.

- Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch. – Трематодон сомнительный

Dicranaceae Schimp.

- Dicranella crispa* (Hedw.) Schimp. – Дикранелла курчавая
D. heteromalla (Hedw.) Schimp. – Д. разнонаправленная
D. humilis R. Ruthe – Д. Низкая
D. rufescens (Dicks.) Schimp. – Д. рыжеватая
D. schreberiana (Hedw.) Hilf. ex H.A. Crum & L.E. Anderson – Д. Шребера
D. subulata (Hedw.) Schimp. – Д. шиловидная
D. varia (Hedw.) Schimp. – Д. изменчивая

Dicranum bonjeanii De Not. – Дикранум Бонжана

D. flagellare Hedw. – Д. флагелленосный

D. flexicaule Brid. – Д. извилистостебельный

D. fragilifolium Lindb. – Д. ломколистный

D. fuscescens Turner – Д. буроватый

D. majus Turner – Д. большой

D. montanum Hedw. – Д. горный

**D. muehlenbeckii* Bruch et al. – Д. Мюленбека

D. polysetum Sw. – Д. многоножковый

D. scoparium Hedw. – Д. метловидный

D. undulatum Schrad. ex Brid. – Д. волнистый

Rhadoweisiaceae Limpr.

Oncophorus wahlenbergii Brid. – Онкофорус Валенберги

Ditrichaceae Limpr.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. – Цератодон пурпурный

**Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch et al. – Дистихиум волосовидный

Ditrichum cylindricum (Hedw.) Grout – Дитрихум цилиндрический

D. heteromallum (Hedw.) E. Britton – Д. разнонаправленный

D. pusillum (Hedw.) Hampe – Д. крошечный

Pottiaceae Schimp.

Barbula convoluta Hedw. – Барбула свернутая

B. unguiculata Hedw. – Б. полудюймовая

Didymodon fallax (Hedw.) R.H. Zander – Дидимодон обманчивый

D. rigidulus Hedw. – Д. жестковатый

Syntrichia ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – Синтрихия полевая

Tortula cernua (Huebener) Lindb. – Тортула поникшая

T. mucronifolia Schwaegr. – Т. остроконечная

T. muralis Hedw. – Тортула стенная

T. muralis var. *aestiva* Hedw. – Т. стенная разн. осенняя

T. truncata (Hedw.) Mitt. – Т. усеченная

Fissidentaceae Schimp.

Fissidens adianthoides Hedw. – Фиссиденс адиантовидный

F. bryoides Hedw. – Ф. моховидный

F. osmundoides Hedw. – Ф. осмундовидный

Meesiaceae Schimp.

Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wils. – Лептобриум грушевидный

**Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. – Палюделла оттопыренная

Splachnaceae Grev. & Arn.

**Splachnum rubrum* Hedw. – Сплахнум красный

**Tetraplodon angustatus* (Hedw.) Bruch et al. – Тетраплодон суженный

Orthotrichaceae Arn.

Orthotrichum obtusifolium Brid. – Ортотрихум туполистный

O. speciosum Nees – О. прекрасный

Bryaceae Schwägr.

Bryum argenteum Hedw. – Бриум серебристый

B. bimum (Schreb.) Turner – Б. двулетний

B. caespiticium Hedw. – Б. дернистый

B. capillare Hedw. – Б. волосконосный

B. creberrimum Taylor – Б. густой

B. elegans Nees – Б. изящный

B. intermedium (Brid.) Blandow – Б. промежуточный

B. moravicum Podp. – Б. моравский

B. pallens Sw. – Б. бледный

B. pseudotriquetrum (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey & Scherb. – Б. ложнотрехгранный

B. turbinatum (Hedw.) Turner – Б. кубаревидный

B. weigelii Spreng. – Б. Вейгеля

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr. – Родобриум розетковидный

Mielichhoferiaceae Schimpr.

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb. – Полия свежая

P. lescuriana (Sull.) Ochi – П. Лекаре

P. melanodon (Brid.) A.J. Shaw – П. чернозубцовая

P. nutans (Hedw.) Lindb. – П. поникшая

P. wahlenbergii (F. Weber & D. Mohr) A.L. Andrews – П. Валенбери.

Mniaceae Schwägr.

**Mnium lycopodioides* Schwägr. – Мниум плауновидный

M. spinosum (Voit) Schwägr. – М. колючий

M. stellare Hedw. – М. звездчатый

Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J. Кор. – Плагиомниум близкий

P. cuspidatum (Hedw.) T.J. Кор. – П. остроконечный

**P. drummondii* (Bruch et Schimpr.) T.J. Кор. – П. Драммонда

P. elatum (Bruch et al.) T.J. Кор. – П. высокий

P. ellipticum (Brid.) T.J. Кор. – П. эллиптический

P. medium (Bruch et al.) T.J. Кор. – П. средний

P. rostratum (Schrad.) T.J. Кор. – П. клювовидный

P. undulatum (Hedw.) T.J. Кор. – П. волнистый

Pseudobryum cinclidioides (Huebener) T.J. Кор. – Псевдобриум цинклидиевидный

Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J. Кор. – Ризомниум точечный

Bartramiaceae Schwägr.

**Philonotis caespitosa* Jur. – Филонотис дернистый

**P. calcarea* (Bruch et al.) Schimp. – Ф. известняковый

P. fontana (Hedw.) Brid. – Ф. ключевой

Aulacomniaceae Schimp.

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr. – Аулакомниум болотный

Fontinalaceae Schimp.

Fontinalis antipyretica Hedw. – Фонтиналис противопожарный

**F. hypnoides* Hartm. – Ф. гипновидный

Plagiotheciaceae (Broth.) M. Fleisch.

Herzogiella turfacea (Lindb.) Z. Iwats. – Герцогиелла торфяная

Plagiothecium cavifolium (Brid.) Z. Iwats. – Плагиотециум вогнуто-лиственный

P. denticulatum (Hedw.) Bruch et al. – П. мелкопильчатый

P. laetum Bruch et al. – П. светло-зеленый

Leucodontaceae Schimp.

**Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. – Левкодон беличий

Hypnaceae Martynov

Hypnum cupressiforme Hedw. – Гипнум кипарисовидный.

Pylaisiadelphaceae Goffinet & W.R. Buck

Platygyrium repens (Brid.) Bruch et al. – Платигириум ползучий

Anomodontaceae Kindb.

**Anomodon longifolius* (Brid.) Hartm. – Аномодон длиннолистный

A. viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor – А. плетевидный

Neckeraceae Schimp.

Homalia trichomanoides (Hedw.) Bruch et al. – Гомалия трихомановидная

Neckera pennata Hedw. – Неккера перистая

Climaciaceae Kindb.

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr – Климациум древовидный

Hylocomiaceae (Broth.) M. Fleisch.

Hylocomiastrum umbratum (Hedw.) M. Fleisch. – Гилокомиаструм теневой

Hylocomium splendens (Hedw.) Bruch et al. – Гилокомиум блестящий

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. – Плеврозиум Шребера

Rhytidiadelphus subpinnatum (Lindb.) T.J. Кор. – Ритидиадельфус слабоперистый

R. triquetrus (Hedw.) Warnst. – Р. трехгранный

Brachytheciaceae Schimp.

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – Брахи-тециаструм бархатный

Brachythecium albicans (Hedw.) Bruch et al. – Брахитециум бело-ватый

B. campestre (Müll. Hal.) Bruch et al. – Б. полевой

B. mildeanum (Schimp.) Schimp. – Б. Мильде

B. rivulare Bruch et al. – Б. ручейный

B. salebrosum (F. Weber & D. Mohr.) Bruch et al. – Б. неровный

Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout – Циррифиллум волосконос-ный

Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – Эврин-хиаструм красивенький

Eurhynchium angustirete (Broth.) T.J. Кор. – Эвринхиум узкоклет-точный

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske – Оксиринхиум зияющий

Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Cardot – Ринхостегиум бере-говой

Sciuro-hypnum oedipodium (Mitt.) Ignatov & Huttunen – Сциуроги-пнум вздутоножковый

S. plumosum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – С. перистый

S. populeum (Hedw.) Ignatov & Huttunen – С. тополевый

S. reflexum (Starke) Ignatov & Huttunen – С. отогнутый

S. starkei (Brid.) Ignatov & Huttunen – С. Штарке

Calliergonaceae (Kanda) Vanderp., Hedenäs,

C.J. Cox & A.J. Shaw

Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb. – Каллиергон сердцевидно-листный

C. giganteum (Schimp.) Kindb. – К. гигантский

Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.) Hedenäs – Страминер-гон соломенно-желтый

Warnstorfia exannulata (Bruch et al.) Loeske – Варнсторфия бес-колечковая

W. fluitans (Hedw.) Loeske – В. плавающая

Scorpidiaceae Ignatov & Ignatova

Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs – Гаматокаулис глянце-витый

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske – Саниония крючковатая

**Scorpidium revolvens* (Sw. ex anon.) Rubers – Скорпидиум отвернутый

Pylaisiaceae Schimp.

Breidleria pratense (W.D.J. Koch ex Spruce) Loeske – Брайдлерия луговая

Callicladium haldanianum (Grev.) H.A. Crum – Калликладиум Хольдейна

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske – Каллиергонелла заостренная

C. lindbergii (Mitt.) Hedenäs – К. Линдберги

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not. – Птилиум гребенчатый

Pylaisia polyantha (Hedw.) Bruch et al. – Пилезия многоцветковая

Stereodon pallescens (Hedw.) Mitt. – Стереодон бледноватый

Pseudoleskeellaceae Ignatov & Ignatova.

Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyholm – Псевдолескеелла жилковатая

Leskeaceae Schimp.

Leskea polycarpa Hedw. – Лескея многоплодная

Thuidiaceae Schimp.

Abietinella abietina (Hedw.) M. Fleisch. – Абиетинелла пихтовидная

Helodium blandowii (F. Weber & D. Mohr) Warnst. – Гелодиум Бландова

Thuidium assimile (Mitt.) A. Jaeger – Туидиум сходный

Thuidium delicatulum (Hedw.) Bruch et al. – Туидиум нежный

Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb. – Туидиум признанный

Amblystegiaceae G. Roth

Amblystegium serpens (Hedw.) Bruch et al. – Амблистегий ползучий

Campyliadelphus chrysophyllus (Brid.) R.S. Chopra – Кампилиадельфус золотистолистный

Campylidium sommerfeltii (Myrin) Ochyra – Кампидиум Сомерфельта

Campylium protensum (Brid.) Kindb. – Кампилиум вытянутый

C. stellatum (Hedw.) C.E.O. Jensen – К. звездчатый

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce – Кратоневрон папоротниковидный

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst. – Дрепанокладус крючковидный

D. polygamus (Bruch et al.) Hedenäs – Д. многодомный

D. sendtnerii (Schimp. ex H. Müll.) Warnst. – Д. Зендтнера

Hygroamblystegium humile (P. Beauv.) Vanderp., Goffinet & Hedénäs – Гигроамблистегиум низкий
H. varium (Hedw.) Mönk. – Г. разнообразный
H. tenax (Hedw.) Jenn. – Г. прочный
Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn. – Гигрогипнум грязно-желтый
Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. – Лептодикциум береговой
Myrinia pulvinata (Wahlenb.) Schimp. – Мюриния подушковидная
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra – Палюстриелла изменчивая
P. decipiens (De Not.) Ochyra – П. обманчивая
Serpoleskea subtilis (Hedw.) Loeske – Серполескея тонкая
Tomentipnum nitens (Hedw.) Loeske – Томентипнум блестящий

Примечание. * – виды, занесенные в Красную книгу Удмуртской Республики (2012).

Учебное издание

Анна Викторовна Рубцова

Руководство по изучению мохообразных

Учебно-методическое пособие

Компьютерный набор и вёрстка: А.В. Рубцова

Напечатано в авторской редакции с оригинал-макета
заказчика

Подписано в печать 00.00.18.

Формат 60x84 1/16 Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,44

Тираж 50 экз. Заказ № _____

Издательский центр «Удмуртский университет».
426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1, корп. 4, каб. 207
Тел./факс: + 7 (3412) 500-295 E-mail: editorial@udsu.ru