

О. А. Лисс, В. Г. Астахова

ЛЕСНЫЕ БОЛОТА

к I 981165

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. И. В. Бабушкина



МОСКВА
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
1982

551
Л63

ББК26.222.7

Л63

УДК 630* 116.19

Лисс О. Л., Астахова В. Г.

Л63 Лесные болота.— М.: Лесн. пром-сть, 1982.—128 с
ил. 36.

Авторы книги в популярной форме раскрывают перед читателем многообразные стороны сложной и интересной проблемы взаимосвязи лесов и болот. Знакомая с прошлым и настоящим этих ландшафтов, их происхождением, современным состоянием, использованием, значением в жизни человека. Особое место в книге уделено охране лесов и болот, их народнохозяйственному значению.

Для широкого круга любителей природы.

Л $\frac{1603000000-109}{037(01)-82}$ 117-82

ББК26.222
551.49

Рецензент канд. биол. наук А. В. Чумакова (ВНИИ охраны природы и заповедного дела МСХ СССР)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Что такое — болото? В зависимости от состава растительного покрова ботаники делят болота на лесные, кустарниковые, кустарничковые, моховые и травяные. Можно ли дать общее определение болоту как экологической системе? Ученые не раз делали попытки давать такие определения; наиболее удачным, возможно, является следующее: болото — своеобразная и сложная природная система взаимосвязей компонентов биогеоценозов, формирующаяся в условиях обильного увлажнения.

Это определение нуждается в расшифровке. Прежде всего, что такое — биогеоценоз? Известный советский эколог, академик В. Н. Сукачев, в 1904 году впервые предложил этот термин. Он писал, что биогеоценоз это «совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений: атмосферы, растительности, животного мира, мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий, имеющая свою особую специфику взаимодействия этих слагающих ее компонентов и определенный тип обмена веществом и энергией их между собой и с другими явлениями природы и представляющая собой внутреннее противоречивое диалектическое единство, находящееся в постоянном движении, развитии». Или: биогеоценоз — это растительное сообщество (фитоценоз) вместе с населяющим его животным миром (зооценозом) и соответствующим участком земной поверхности — с его особыми свойствами атмосферы (микроклимата), геологического

строения почвы и водного режима. Все эти компоненты составляют единый взаимообусловленный комплекс.

Первая особенность, отличающая болотные биогеоценозы от других (лесных, степных, пустынных и т. д.), — постоянное или длительное застойное или слабопроточное обильное увлажнение.

Другая их особенность — своеобразный растительный мир, представляющий сочетание различных экологических групп и жизненных форм. Тут и влаголюбивые растения — гигрофиты, и водные — гидрофиты, и те, что приспособились к жизни в условиях среднего водоснабжения — мезофиты, и хорошо переносящие засуху — ксерофиты и холодостойкие растения умеренных влажных поясов — психрофиты. В состав этих экологических групп входят деревья, кустарники, кустарнички, травы, мхи, лишайники.

Третья особенность болотных биогеоценозов — болотный тип почвообразования. В болотах может отлагаться ил, органо-минеральные грязи, может происходить оглеение минеральной почвы (превращение окисных соединений, главным образом железа, в закисные, при котором почва принимает голубоватую или бледно-серую окраску). Часто происходит процесс, характерный исключительно для болот: образование и накопление торфа. Если болотообразование — интрозональный процесс, охватывающий почти все географические зоны земного шара, то торфообразование — процесс с ярко выраженным зональным характером.

Наличие торфа — не обязательный признак болота. Например, нет торфа на затопляемых в период разлива рек пойменных лугах, в болотах степей и пустынь — остатки растений там быстро распадаются в условиях сухого воздуха и высоких температур. Нет торфа и во многих болотах тропиков — в них отлагается ил и грязи; там же слишком быстро идет разложение остатков растений. В приморских болотах быстрому разложению способствует соленая вода, в дельтах и речных заводях — проточность, насыщенность воды кислородом. Значит, торфяные болота —

это частный случай, но в условиях умеренного и холодного климата избыток влаги почти всегда ведет к образованию торфа. Таким образом, понятие «болото» шире, чем понятие «торфяное болото», «торфяник». Болота могут быть с торфом и без него.

На всей Земле площадь, занятая болотами, исчисляется 350 миллионами гектаров, а на долю нашей страны от этого приходится около 73 процентов, что составляет площадь пяти таких государств, как Франция.

Огромны у нас и запасы торфа, они составляют 60 процентов от мировых запасов. Большая часть торфа (140 миллионов тонн) используется на нужды сельского хозяйства: удобрение, подстилку для скота, как средство, улучшающее свойства почвы, субстрат для газонов, торфяных горшочков, 60—65 миллионов тонн идет на топливо. Из торфа получают также металлургический кокс, активированный уголь, теплоизоляционные плиты, используют его и в фармакологии. Химическая переработка торфа дает этиловый спирт, гуминовые кислоты, фурфурол, воск, битум, масло и многое другое.

В настоящее время болотами, а также заболоченными и избыточно влажными лесами в СССР занято почти 11 процентов всей территории, а в районах северной и средней тайги заболоченность достигает 30—45 процентов и более. При этом заболоченная площадь на Севере не остается неизменной, а увеличивается, главным образом вследствие роста уже существующих сфагновых болот и наступления их на суходольные лесные массивы.

Если в целом скорость заболачивания суши несколько замедлилась, то в северных районах европейской части страны и в Западной Сибири болотообразовательный процесс и ныне прогрессирует. Аэровизуальные наблюдения болотоведов в Карелии в 1978 году констатировали интенсивное наступление сфагновых болот на прилегающие суходольные леса. А наземные исследования показали, что в контактной зоне болота с лесом мощный кустарничково-сфагновый

покров внедряется в лесные опушки на десятки метров, несмотря на приподнятость их над уровнем болота на полметра и более.

Всегда ли целесообразно уничтожать болота?

Роль болот в биосфере станет яснее, если познакомиться с их историей, проследить их развитие на протяжении геологических эпох; история болот тесно связана с теми процессами, которые происходят сегодня.

Первые болота появились 400 миллионов лет назад, в девонском периоде геологической истории Земли. Наибольшего расцвета они достигли в каменноугольном (карбонном) периоде. Растительный покров карбонных болот — древовидные папоротники, хвощи, плауны — был тем материалом, из которого образовался каменный уголь. В течение этого периода накопилось угля около 23 процентов от всех его мировых запасов.

В растительном покрове третичного периода последней в истории Земли кайнозойской эры господствовали хвойные породы — таксодиум, болотный кипарис, нисса. За это время в недрах Земли образовалось более половины угольных запасов. Позже, когда начал наступать ледник, древесные породы третичного периода исчезли с территории Европы и Азии. Некоторые из них сохранились до настоящего времени лишь на болотах юго-восточной части США и Центральной Америки, где они растут вместе со сфагновыми и зелеными мхами, осоками.

Академик В. И. Вернадский писал, что при благоприятных геологических условиях болотные таксодиевые леса Флориды через долгие тысячелетия могли бы дать пласты каменного угля.

Лишь в четвертичном периоде, в плейстоцене — в то время, когда наступал ледник, — впервые возникли болота, на которых преобладающими растениями и торфообразователями стали мхи и травы. Соответственно резко изменились условия водно-минерального режима: если формирование угля шло в щелочной среде, богатой натрием, алюминием,

кремнием, то торф потребовал для своего образования кислой среды.

Современные болотные биогеоценозы — результат длительной эволюции, продолжавшейся миллионы лет. Те из них, что находятся в тундре и таежной зоне, появились относительно недавно. Их возраст не превышает 10—12 тысяч лет. Последний отрезок четвертичного периода кайнозойской эры — голоцен (его возраст около 12 тысяч лет) — время, когда ледник начал отступать. Растительность голоценовых болот связана с растительностью болот третичного периода, образовавших залежи бурого угля. Накопление торфа — это современный этап образования угля, и торф, таким образом, — незрелый уголь.

Болота возникали и возникают в результате взаимодействия многих объективных физико-географических факторов — климатических, геологических, гидрологических, почвенных. Процесс их возникновения широко распространен, особенно в умеренных широтах, где он представляет особый тип почвообразования — формирования торфянистых или торфяных почв, а в дальнейшем — мощных торфяных отложений.

В течение голоцена болота возникли в результате заболачивания суши или зарастания водоемов. В зависимости от водно-минерального питания они стали верховыми (не связанными с грунтовыми водами, а питающимися исключительно атмосферными осадками), низинными (питающимися грунтовыми водами, богатыми растворами минеральных солей) или переходными (в стадии промежуточного развития: от низинных — к верховым). Разнообразие типов болот зависит от их происхождения, условий водно-минерального питания, географического и геоморфологического положения. Они отличаются друг от друга растительным покровом, строением и глубиной торфяной залежи.

То или иное сочетание растений, совместно обитающих на данной территории в более или менее однородных условиях, носит название растительной группировки, или фито-

ценоза. Каждый фитоценоз характеризуется определенным флористическим составом, то есть представляет совокупность близких по виду растений с их основными требованиями к среде обитания. Структура фитоценозов может быть различна. Существуют одноярусные группировки, например чистые заросли тростника, где все растения почти одинаковой высоты и располагаются в один ярус. Двухъярусные фитоценозы — это, например, осоково-гипновые топи, где верхний ярус представлен более высокими растениями (осоками), а зеленые (гипновые) мхи образуют нижний ярус, прикрывая почву или торфяной субстрат.

Могут быть трех- и четырехъярусные фитоценозы, когда в сложении растительного покрова принимают участие кустарники и деревья.

Изучение фитоценозов помогает понять их характер и требования условий среды. Это, в свою очередь, позволит судить о современном состоянии процесса торфонакопления. Каждый вид торфа характеризуется определенными физико-химическими особенностями, зависящими от растительной группировки, от которой он произошел. Описание и выявление растительных группировок помогает дать производственную оценку торфяных месторождений. Знание условий обитания компонентов фитоценоза позволяет судить о том, проходимо болото или нет. Изучение фитоценозов — это изучение Книги Природы. Оно помогает не только узнать о прошлом, но и делать прогнозы на будущее. Изменение в фитоценозах под влиянием антропогенного воздействия показывает часто и ту грань, которую человек не должен переступать, если не хочет нанести природе и себе непоправимый ущерб.

Верховые болота в разрезе напоминают линзы, пропитанные водой. Поскольку атмосферные осадки, питающие эти болота, не содержат растворов минеральных солей, там живут растения, приспособившиеся к недостатку питания: сфагновые мхи, кустарнички — багульник, мирт болотный, вереск... Встречаются и деревья — сосна, береза,

но они угнетены и сильно отличаются внешним видом от своих собратьев в обычном лесу.

Низинные болота расположены в местах выхода на поверхность грунтовых вод, ключей; они приурочены к долинам рек и их поймам, берегам водоемов. На них всегда богатая растительность. Особенно плодородны их почвы в притеррасных частях речных пойм.

Болота не остаются неизменными. Так же, как и все явления природы, они в постоянном движении и развитии. Например, при зарастании водоемов одни растительные сообщества постепенно сменяются другими. Это приводит к изменению состава и свойств торфяных отложений. Аналогичные явления происходят на болотах, образующихся на суше. Пока верхний слой торфяной залежи находится в сфере влияния грунтовых вод, развивается низинное болото. Постепенно, по мере накопления торфа, болото растет вверх и грунтовые воды уже не достигают верхних слоев. Питание растений идет за счет атмосферных осадков, а это вызывает изменения в растительном покрове: появляются менее требовательные к минеральному питанию травянистые растения и сфагновые мхи. Низинное болото становится переходным. Дальнейшее накопление торфа приводит к полной изоляции от грунтовых вод того слоя торфяной залежи, где расположены корни растений, и болото вступает в новую стадию — оно становится верховым.

Качество водного питания, степень насыщенности воды растворами минеральных солей, главным образом солями кальция, обуславливает флористические особенности растительного покрова болот, его богатство и видовое разнообразие. Количество воды, степень обводнения, глубина залегания болотных вод, амплитуда их колебания определяют господство в растительном покрове болот соответствующих жизненных форм растений: деревьев, кустарников, кустарничков, трав, мхов, лишайников. В условиях постоянного обильного увлажнения и застоя воды в корнеобитаемом слое торфяной залежи формируются

гидрофильные и гигро-гидрофильные (водолюбивые и влаго-водолюбивые) травяные и моховые сообщества.

При переменном увлажнении, хорошей проточности и аэрации развиваются сообщества, в которые входят деревья.

В этой книге пойдет речь о лесных болотах нашей страны. Эти болота формируются в условиях повышенного дренажа и хорошей аэрации корнеобитаемого слоя торфяного субстрата. Характер водного питания лесных болот (грунтовое, грунтово-атмосферное или атмосферное) определяет видовой состав их древесного, мохового и травяного ярусов.

В разделе «Верховые болота» сведения о парадоксах природы приведены по материалам, представленным канд. биол. наук Н. А. Берзиной.

КАК БОЛОТА РОЖДАЮТСЯ

В венце из кувшинок, в уборе осок,
В сухом ожерелье растительных дудок
Лежал целомудренной влаги кусок,
Убежище рыб и пристанище уток.

Н. Заболоцкий

ПЕРЕВОПЛОЩЕНИЕ ОЗЕР

В Московской области сохранилось несколько озер — уникальных памятников далекой ледниковой эпохи.

Озера эти — Круглое и Долгое, имеющие стоки к реке Клязьме, озеро Тростенское, через которое протекает река Озерна, и самое древнее — Нерское. В период возникновения они лежали в бессточных котловинах. Потом постепенно промылись стоки.

В послеледниковый период озера менялись. С окружающих берегов в них сносились частицы почвы, на дне откладывался ил, они становились мельче. Родники и ключи насыщали их воды минеральными солями, менялся кислородный режим, и все эти перемены отражались на жизни обитающих в них животных и растений. У каждого из озер была своя судьба, и сейчас они находятся на разных стадиях заболачивания. И возраст, и глубина их различны.

Озеро Круглое почти не заболочено, его окаймляет прибрежная водная растительность, а Долгое частично

Березово-осоковый фитоценоз

зоторфовано с северо-запада, оно самое молодое из ледниковых озер. Тростенское озеро по берегам заросло сплошным ольшаником, переходящим на границе с водой в тростниковые заросли. Нерское — целиком заключено в торфяное кольцо и представляет лишь остаток древнего водоема. Южная его граница соответствует современной границе торфяника; на севере границы болота и древнего озера не совпадают. Озеро занимает лишь не более одной пятой прежней водной поверхности; зарастание его началось с севера и северо-запада. Наибольшей глубины озерная котловина достигает в северо-западной части — 16,7 метра; северные и северо-восточные ее склоны пологие, а юго-западные — крутые.

В слоях озерных отложений были найдены остат-

ки тростника, осоки бутылчатой, вахты, хвоща, кора и древесина березы, семена кувшинок и кубышек. Пионерами при зарастании озера были тростник, гипновый мох, потом — сфагнум. Растительность, которая окружает озеро сейчас, — монолитный ольшаник, в нетронутой первозданной красоте своей оставшийся только потому, что неприступен. И само озеро, и окружающая его природа требуют охраны и постоянной заботы как памятник природы.

Можно заранее предсказать, в какое болото превратится впоследствии озеро Нерское... Из него вытекает река Волгуша, берега озера покрыты ольшаником, значит, на его месте образуется низинное болото.

По составу воды лимнологи (лимнология — наука об озерах) делят озера на три типа: с водой богатой минеральными веществами; с водой бедной ими; с водой богатой органическими веществами. Прозрачность воды, количество кислорода в ней, глубина, проточность и многие другие свойства определяют богатство и состав их органического мира.

Озера первого типа, зарастая с берегов такими растениями, как белокрыльник, частуха, касатик, тростник и др., постепенно мелея и уменьшаясь, становятся в дальнейшем колыбелью низинных болот. Озера третьего типа, с водой богатой органическими веществами, заболачиваясь, превращаются в верховые сфагновые болота. Озера же бедные и минеральными, и органическими веществами наименее благоприятны для превращения в болота.

Животные и растения, обитающие в озерах, — это целый мир, начиная от высокоорганизованных высших растений и позвоночных животных и кончая одноклеточными. В разных озерах это население различно, и даже в одном и том же озере для мелководной и глубоководной его зон, для придонного и верхнего слоев воды — оно неодинаково. Совокупность животных и растений, населяющих толщу воды и не способных к самостоятельному передвижению, называют планктоном. К таким организмам принадлежат

простейшие беспозвоночные животные, разнообразные водоросли и даже медузы в море — активно сопротивляться течению воды они не могут, и их сносит либо к берегу, либо от него. Слово «планктон» буквально означает — «блуждающие».

Отмирая и оседая на дно, все животные и растительные организмы подвергаются микробиологическим и биохимическим процессам разложения. К органическим осадкам примешиваются минеральные частицы (пыль из воздуха или почва с окружающих берегов), пыльца деревьев, части прибрежных растений. Из этой оседающей на дно массы образуется сильно разжиженный, рыхлый слой — так называемый пелоген. Пелоген — самый поверхностный слой сапропеля. Он обитает, в нем живут многие животные и растения, селящиеся на дне. Это — «квартира», которая одновременно служит и пищей, и средой обитания. Пелоген перерабатывается в пищеварительных органах животных, измельчается, перемешивается, когда они копошатся в нём, благодаря чему меняются его химический состав и аэрация. Донные организмы, отмирая, оседают на дно, и в свою очередь служат материалом для образования гнилого ила — сапропеля (от греческих: «сапрос» — гнилой и «пелос» — ил). Он образуется в водоемах с застойной или медленно текущей водой и обладает однородной структурой и сложным химическим составом. Вновь наслаивающиеся пласты пелогена мало-помалу все более изолируют сапропель, своей тяжестью уплотняют его. На известной глубине сапропель становится похожим на желе. Мощность озерных отложений в некоторых глубоководных водоемах достигает нескольких десятков метров (в озере Нерском — до 20 м).

В мелководных озерах (и при обмелении глубоких) сапропель через ряд промежуточных образований сменяется торфяными отложениями, и часто под пластом торфа можно обнаружить его довольно мощный, в несколько мет-

ров, слой. В зависимости от видового состава животных и растений, населяющих водоем, сапропель в разных озерах различен. Даже в одном и том же озере, в разных слоях он не одинаков; иной и в том случае, если площадь изрезанного берегами водоема значительна и расстояния от него до ближайших берегов — разные. Слоистость донных отложений, нарастание их толщи в течение года — неравномерны: в летнее время, при большом богатстве планктона и усилении микробиологических процессов откладывается более мощный и более темный слой; зимой, когда жизнь в водоемах замирает, слой сапропеля тоньше и светлее.

Нижние слои озерных отложений относятся к первым периодам послеледникового времени, когда озера после отступления ледника были заполнены холодной ледниковой водой. Животный и растительный мир этих озер был очень беден, на дне откладывались в основном частицы глины и песка. Ручьи и воды с окружающих берегов несли в озера растворы извести, и на дне откладывался известковый сапропель — мергель.

Со временем климат изменился, потеплело, и видовой и количественный состав животных в озерах увеличился. Изменился и характер озерных отложений; сапропели обогатились органическими веществами и стали ближе по структуре и химическому составу к тем, которые отлагаются в настоящее время. От нижних слоев к верхним в сапропелях уменьшается количество минеральных примесей. Изучение сапропелей помогает восстановить не только историю отдельных водоемов, но и выявить общие для всех озер закономерности их развития.

Количество органического ила в озере увеличивается с каждым годом, и дно постепенно повышается. В озерах с пологими берегами болотные и водные растения пользуются сапропелем как почвой и надвигаются на озеро с берегов, окаймляя зеркало воды широким зеленым кольцом. Кольцо это обычно состоит из ряда поясов. В мелководном

поясе (глубиной не более метра) растут осоки, стрелолист, частуха. С увеличением глубины до 2—3 метров — тростник, камыш и хвощ. Далее — к центру озера — белые кувшинки и желтые кубышки с листьями, плавающими на поверхности воды. А на глубине 4—5 метров — в поясе широколистных рдестов — к растениям с плавающими листьями присоединяются растения, полностью погруженные в воду (во время цветения они поднимают цветки над поверхностью воды).

В следующем, более глубоководном поясе к цветковым, полностью погруженным растениям — узколистым рдестам и роголистникам начинают примешиваться мхи и харовые водоросли. Последние образуют настоящие подводные луга. Еще глубже растительность состоит уже исключительно из споровых: преобладают зеленые водоросли, а там, куда слабо проникает свет, развиваются синезеленые, зеленые и диатомовые водоросли.

Все пояса растительности наблюдаются не всегда и не в каждом озере. В зависимости от условий среды отсутствует то одна, то другая растительная группировка. Если там, где растут полностью погруженные в воду растения, на дне откладывается сапропель, то в поясе белых кувшинок и широколистных рдестов донные отложения близки к торфам — остатки высших растений здесь преобладают над остатками планктонных организмов. К тому же разложение растительных тканей идет в условиях похожих на те, в которых образуется торф — при меньших глубинах доступ кислорода облегчен. А мелководный пояс и пояс камышей отлагают соответствующие виды торфа... Постепенно дно поднимается все выше, и озеро мелеет. Пояса растительности сменяют друг друга, передвигаясь с мелководных к глубоководным частям озера, сжимая водное зеркало все более тесным кольцом. Через некоторое время (в зависимости от глубины котловины и площади озера) вместо открытой водной поверхности расстилается болото. Таким же путем заболачиваются ручьи и реки, если их течение медленное.

Сплавины на мелеющих озерах — это островки растительности, оторванные от берегов или примыкающие к ним. Отдельные растения вместе с зелеными (гипновыми) мхами на слое сильно разжиженного сапропеля образуют топкий, зыблущийся под ногами растительный ковер. Наступишь на сплавину — и словно пошел по натянутому брезенту...

Нам пришлось ощутить, как раскачивается под ногами сплавина, когда мы путешествовали по эстонским болотам.

На болотной станции Тоома, созданной в 1910 году Лифляндским обществом поощрения культуры болот, мы прошли к исчезающему лесному озеру Мянник-Ярве. С края, у берега, уже образовалась мощная сплавина, свободно выдержавшая десять человек. Лесистый противоположный берег Мянник-Ярве — в дымке, озеро большое, оно еще долго будет зарастать. Его сонную тишину редко нарушают голоса людей, оно спокойно, и все, кто обитают здесь, чувствуют себя хорошо и привольно. Стоя на сплавине, мы видели, как водную гладь озера быстро пересекала водяная крыса; наружу торчал лишь кончик ее морды.

Мало-помалу толщина сплавины на озере будет увеличиваться по мере роста растений и накопления их остатков. На толстой и плотной дернине поселятся некоторые виды осок, своими корнями еще более уплотнив и связав сплавину. Пока еще сплавины невелики, но постепенно они разрастутся, соединятся с другими и покроют озеро сплошным ковром болотной растительности из травяного и мохового ярусов.

Если воды озера бедны минеральными солями, на сплавине поселятся сфагновые мхи. Моховой покров будет все более уплотняться, торф — накапливаться, а это создаст условия для поселения кустарничков и деревьев. Так, сфагновая сплавина через стадию кустарничково-сфагнового болота постепенно превратится в типичное лесное верховое болото, на котором, как правило, главенствует сосна.

Иногда одновременно с зарастанием озера идет размывание его берегов. Это чаще всего происходит на больших озерах, открытых ветрам. На озерах Прибалтики,



Озеро, зарастающее сплавиными

в зависимости от направления господствующих здесь летом ветров, нарастание сплавины идет с северо-западной, подветренной стороны, а на противоположной юго-восточной стороне, под ударами гонимых ветром волн, берег размывается. Такая особенность в зарастании озер подмечена во многих местах на северо-западе нашей страны. Часто на одно и то же озеро идет одновременное наступление растений — от берегов к центру, и в разных местах озера — сплавиными.

Одно из крупных нынешних лесных болот в Калининской области — Жарковский Мох взяло свое начало от водоемов послеледникового времени. Мелководные водоемы, оставшиеся от ледника, превратились в три болота, постепенно слившиеся в одну систему крупного лесного болотного массива.

ЗАБОЛАЧИВАНИЕ СУШИ

В северной половине европейской части страны болота, в основном, образовались путем заболачивания лесов, вырубок, гарей, лугов.

Почему заболачивается лес?

Основная причина — изменение водно-воздушного режима в поверхностных горизонтах почвы. На одной из стадий оподзоливания в понижениях рельефа какой-нибудь из почвенных горизонтов становится менее проницаемым для воды. Во время обильных дождей вода долго стоит над ним, создавая избыточное увлажнение и ухудшая водно-воздушный режим в вышележащих почвенных горизонтах. На уровне залегания грунтовой воды начинается процесс оглеения почвы. С усилением заболачивания мощность глеевого горизонта увеличивается, он вызывает подъем к поверхности так называемой верховодки — безнапорных грунтовых вод.

Оподзоливание почвы со всеми сопровождающими его процессами может происходить не только в лесах, но и на лугах.

Изменение экологических условий неизбежно ведет к смене растительности. Среди лесных зеленых мхов появляется кукушкин лен. Плотные плоские подушки кукушкина льна надолго задерживают воду и усиливают процесс заболачивания. Когда этот мох отмирает, он отлагает слои грубого торфа, на котором, внедряясь между его живыми стеблями, поселяется сфагнум. Сфагнум как индикатор показывает, что почвенный субстрат беден щелочами. Сам сфагнум обладает свойством подкислять среду. Выяснено также, что географическое распространение верховых сфагновых болот совпадает с границами почв подзолистого типа.

Глубокие торфяные болота лесной и более северной зон возникли в первые периоды послеледниковоего времени. Сейчас переход подзолистых почв в болота замедлен. В течение двух последних столетий в разные годы в раз-

личных областях страны временами катастрофически быстро разрастались площади отдельных болот и болотная растительность надвигалась на суходолы. Возможно, это явление было связано с внутривековыми колебаниями климата, переувлажнением мелких понижений рельефа на водоупорном горизонте. С наступлением более сухого периода болота пересыхают.

Заболачивание лесных вырубок и гарей явление тоже периодическое. Временное заболачивание их может происходить только в местностях с влажным климатом с преимущественно близким к поверхности уровнем почвенно-грунтовой воды, тогда как в других условиях концентрированные рубки леса на больших площадях и лесные пожары не вызывают заболачивания. К этому выводу после 20-летних исследований пришел известный болотовед Н. И. Пьявченко. Временное заболачивание вырубок и гарей происходит потому, что деревья — естественный откачивающий воду насос — уничтожаются. Лет через 20—30 молодой лес, возобновившийся на этих местах, снова начинает испарять влагу — и болото исчезает. Заболачивание леса может быть результатом естественного или искусственного перегораживания ручьев и рек, воды которых в этом случае начинают подтоплять окружающие территории.

Преобразование леса в болото — сложный процесс, в основе которого — нарушение взаимодействия между компонентами лесных биогеоценозов. В процессе заболачивания страдают сообщества почвенных микроорганизмов, подавляется жизнедеятельность аэробных бактерий (существование которых возможно лишь в присутствии кислорода) и почвенных беспозвоночных. Органические остатки и содержащиеся в них химические элементы перестают быть доступными для растений, и они не разлагаются.

В обводненной, лишенной кислорода среде угнетена дыхательная и сосущая функция корней растений, не приспособленных к таким условиям. Значительная часть мелких

корней гибнет, и вследствие этого падает продуктивность фотосинтеза. Нарушается обмен веществ и энергии внутри почвы, между почвой и фитоценозом, между ними и атмосферой. Это приводит к смене фитоценозов: лесной или луговой заменяется болотным.

В последующем развитии болотного фитоценоза главная роль принадлежит водному питанию, его качеству и количеству. Степень обводненности регулирует интенсивность болотообразовательного процесса и преобладание тех или иных видов в растительном покрове.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЛЕСА И БОЛОТА

Существуют два основных типа заболачивания суши, зависящих от жесткости или мягкости воды. Жестководное заболачивание наблюдается в понижениях рельефа с близким к поверхности водоупорным горизонтом. Выклинивающиеся минерализованные почвенно-грунтовые воды создают постоянное переувлажнение, а это способствует росту растений низинных болот и отложению торфа. Возникает низинное болото с характерным для него древоустоем.

В северной и средней подзонах таежной зоны и в лесотундре широко распространено мягководное заболачивание. Избыток влаги здесь создается потому, что количество атмосферных осадков превышает испарение. В таких условиях образуются переходные или верховые болота.

В природе обычны сочетания обоих типов заболачивания. Начинается заболачивание с жестководного типа и по мере роста болота вверх и выхода его деятельного слоя из сферы влияния грунтовых вод развивается дальше по типу мягководного заболачивания. В каждом типе заболачивания процесс может быть обратимым или необратимым.

Необратимое заболачивание началось в ранние периоды голоцена в многочисленных понижениях рельефа и озерах,

оставшихся после отступления ледника. По мере заполнения их торфом болота расползались в стороны, погребая под торфом погибающие леса. В областях с влажным и прохладным климатом этот процесс продолжается и по сей день. Масштабы его сократились в Западной и Восточной Европе, но и в Западной Сибири большие болота зачастую агрессивны, хотя и не так сильно, как прежде. Сокращение заболачивания происходит тогда, когда имеют место положительные неотектонические движения земной коры (поднятия рельефа) и процессы глубинной эрозии.

Существует также целый ряд причин, способствующих необратимому заболачиванию и стимулирующих этот процесс. К ним относятся отрицательные неотектонические движения земной коры (опускания рельефа), образование карстовых воронок, естественный подпор стока поверхностных и почвенно-грунтовых вод, захват старыми торфяниками новых территорий. Но в современную эпоху масштаб болотообразования заметно уменьшился, многие болотные массивы зарастают лесом, в таежной зоне этот процесс часто бывает обратимым.

Динамику взаимоотношений леса и болота в процессе необратимого заболачивания можно представить следующим образом: в начальной стадии, когда под влиянием переувлажнения ухудшается аэрация почвы, древесная растительность в лесу замедляет свой рост, деревья становятся корявыми, часто суховершиняют, а более старые — отмирают. Лесные растения нижних ярусов — кустарники и травы — постепенно вытесняются болотными. По мере нарастания торфа стержневые корни растений атрофируются. У ели, березы, сосны сибирской и лиственницы на стволе образуются придаточные корни, которые сильно ветвятся в самом верхнем горизонте почвы. У сосны обыкновенной придаточные корни не образуются, но боковые корни загибаются саблеобразно вверх к поверхностному лучше аэрируемому горизонту почвы. Под влиянием заболачивания деревья замедляют рост, становятся

корявыми, сбежистыми, часто суховершинят, а более старые отмирают. Лесные мезофиты нижних ярусов вытесняются гигрофитами и психрофитами, приспособленными к болотным условиям.

Процесс заболачивания не сразу приводит лес к гибели. Лес борется за свое существование: корневые системы деревьев перестраиваются; формируются редкостойные породы. Это ослабляет корневую конкуренцию в активном поверхностном горизонте почвы, замедляет рост сфагновых мхов под действием опада листьев и хвоя, вокруг деревьев повышается микрорельеф. Постепенное увеличение мощности торфяного слоя и возрастание обводненности ведут к смене леса открытым болотом, на котором древесная растительность представлена отдельными угнетенными деревьями или небольшими их группами на микроповышениях. В смене заболоченного леса открытым болотом основную роль играет фактор влажности. Стоит болоту подняться выше уровня питающей его воды, верхние горизонты летом начинают дренироваться, и на них поселяется лесная растительность. В этом случае формируется не заболоченный, а болотный лес, корневые системы которого размещены в верхнем горизонте торфяной почвы.

Болотные леса, вышедшие из сферы влияния грунтовых вод, продуцируют довольно мощный слой хорошо разложившегося торфа. В нем преобладают остатки деревьев, он беден зольными элементами, главным образом кальцием. Кислая реакция почвы благоприятствует распространению сфагновых мхов. Более требовательные к условиям аэрации и питанию растворами минеральных солей древесные породы уступают место менее требовательной сосне, а в Восточной Сибири — лиственнице, которые на верховых болотах образуют малопродуктивные древостой.

Таким образом, может быть не только вредное влияние болотообразования на лес, но и обратное — тормозящее воздействие леса на заболачивание.

В основании многих торфяников встречаются слои

древесного торфа с остатками пней, шишек, коряг. Возможно, некогда на этом месте рос лес и со временем его сменило болото, а может быть и нет... Часто в торфяниках находят очаги заболачивания — бывшие озерки или понижения рельефа, откуда болота надвигались на прилежащие суходолы.

Строение торфяных залежей показывает, что болота в процессе своего развития не раз покрывались лесом. Об этом свидетельствует так называемый пограничный горизонт — слой хорошо разложившегося торфа с крупными остатками лесной растительности — лесной стадии болот. Особенно ярко он выражен в торфяниках Нечерноземного центра Европейской России и Прибалтики.

Характер растительности болот зависит от их водного режима. Когда поверхность болота постоянно переувлажнена и временами затопляется, формируются травяные, травяно-моховые и моховые растительные сообщества. Переменное увлажнение — избыточное весной и умеренное летом, когда уровень почвенно-грунтовых вод понижается, — обеспечивает формирование древесного яруса из ели и березы на низинных болотах, сосны и березы — на переходных и сосны — на верховых болотах. Умеренное питание атмосферными осадками способствует развитию лесной растительности и удлиняет срок ее существования на болоте.

Обильное застойное переувлажнение вызывает быструю смену болотного леса открытым верховым болотом со сплошным покровом сфагновых мхов, пушицы, шейхерии, вересковых кустарничков, морошки, клюквы... Степень обводненности болота в этой стадии сильно возрастает благодаря способности сфагнома удерживать воду по весу в 15—20 раз больше, чем его собственный вес.

В середине верхового болота торф растет быстрее, чем на окраинах, и болото становится выпуклым. Объясняется это тем, что на окраинах более высокая проточность. В связи с этим там выше аэрация воды

и почвы и интенсивнее идет распад растительности остатков. В центре болотного массива, наоборот, прирост органической массы опережает разложение, и центральная часть болота, накапливая торф, начинает приподниматься. Избыток воды стекает к окраинам, увлажняет окружающие земли, и болото расплзается в стороны. Стекающей водой болото расчленяется на сухие полосы — гряды и мокрые понижения между ними — мочажины. На относительно плоской поверхности торфяника образуются грядово-мочажинные и грядово-озерково-мочажинные комплексы.

В современных климатических условиях грядово-мочажинный тип болотных биогеоценозов наиболее устойчив.

Временное периодическое заболачивание лесных земель распространено в таежной зоне шире, чем необратимое. Н. И. Пьявченко считает, что выше 70 процентов всей заболоченной площади приходится на малоотторфованные и временно переувлажняемые лесные земли. Кроме того, временное заболачивание связано с колебанием гидрометеорологических условий. Так происходит при вымочке леса в западинах — «блюдцах» Западно-Сибирской низменности. Во влажные периоды уровень грунтовой воды в них сильно поднимается — и лес погибает. С наступлением сухого периода уровень воды падает, и территория вымочек снова покрывается лесом. Сходные явления наблюдались в бассейне Северной Двины на боровых террасах рек.

Взаимовлияние леса и болота — сложный природный процесс, в котором уже многое прояснилось, но немало еще предстоит исследовать и открыть.

НИЗИННЫЕ БОЛОТА

Трясина кругом, да камыш кудлатый,
На черной воде кувшинок заплаты.

Э. Багрицкий

ОЛЬХА И ОЛЬШАНИКИ

Фитоценозы лесных низинных болот отличаются большим флористическим разнообразием. Это вполне понятно, так как их питают богатые минеральными солями грунтовые воды. Древесный ярус на этих болотах образуют и хвойные, и лиственные породы. Когда на низинных болотах растет смешанный лес, их называют сограми. Однородные насаждения — ольшаники, березняки, ельники в каждом случае являются компонентом характерных фитоценозов. Из кустарников на низинных болотах можно встретить разные ивы, рябину, крушину, черную смородину. В составе травянистого покрова есть злаки (тростник обыкновенный, вейник сероватый); широко распространены осоки: кочкарные и корневищные — дернистая, пузырчатая и вздутая; как примесь селятся пушицы — многоколосковая и широколистная; местами обилен хвощ приречный. Из широколистного разнотравья обычны таволга вязолистная, белокрыльник болотный, вахта трехлистная, вербейник кистевидный, сабельник болотный, крапива двудомная, вех ядовитый, горичник болотный, и другие растения. На низинных внепойменных болотах хорошо развит моховой покров из влаголюбивых зеленых, реже сфагновых мхов.

Нам предстоит подробнее познакомиться и с отдельными представителями растительности низинных болот, и с их фитоценозами. Для начала совершим небольшое путешествие на ольховое болото.

В сорока километрах от Москвы по Рогачевскому шоссе близ села Озерцкое находится озеро Нерское — отголосок



Низинное болото

минувших геологических эпох, древнейший свидетель того далекого времени, когда с территории нынешней Московской области окончательно отступил ледник. Мы отправились туда пешком с одной из станций железной дороги, и дальше — лесом, вдоль речки Волгуши, крутыми изгибами извивающейся в зарослях ивняка и болотных трав...

Нехоженная, неезженная, заросшая высокой прошлогодней травой, с непросохшими лужами от талого снега лесная дорога вела в сторону села Озерецкого. По ее бокам, в тени елей, сиреневыми цветками мелькало волчье лыко, огромные муравейники то здесь, то там возвышались у стволов деревьев.

Зелень вокруг была свежей и чистой, умытой майскими грозами и росой.

Где-то на полпути, возле болотца, мы сделали привал, собрали образцы болотных мхов и двинулись дальше.

Дорога совсем потерялась. Лес шел под уклон и становился все более серым. Приходилось брести почти по колену в воде.

Наконец впереди посветлело, и мы очутились у большого поля, за которым виднелось непроходимое ольховое болото, спрятавшее от взоров Нерское озеро.

Ольшаники довольно широко распространены на юге и в средней полосе европейской части страны. Чаше они располагаются на притеррасных болотах или по окраинам крупных низинных болот. Древесный ярус формирует *ольха клейкая* (*Alnus glutinosa*). Видовое название *glutinosa* дано этой ольхе потому, что у нее молодые листочки и женские соплодия поначалу покрыты липким веществом. Кора на старых стволах ольхи темно-коричневая, почти черная, поэтому ольху часто называют черной.

На болотах встречается и другой вид — *ольха серая* (*Alnus incana*) с серебристо-серой корой. Это дерево сопровождает сосну и ель вплоть до северных границ



Ольха клейкая

распространения лесов. Она значительно менее требовательна к влаге, встречается на водоразделах, нередко и на сухих почвах; на низинных болотах обитает главным образом по окраинам, но хорошо переносит застой влаги. В противоположность клейкой ольхе, которая образует чистые насаждения, ольха серая примешивается в лесах к другим породам или селится временно на лесосеках, в местах лесных пожаров и на заброшенных пашнях. Южная граница ее распространения проходит в Московской области; близ Оки, например, серую ольху уже не встретишь. Южнее обитает лишь ольха клейкая.

Ольховые трясины — это царство клейкой ольхи. В трясинах она выбирает кочки и островки, то есть такие места, где вода не застаивается, поэтому ольховый лес разрежен. Ольшаники расположены преимущественно в местах речных разливов, поскольку требуют проточной воды. Поэтому ольховый торф всегда богат питательными ве-

ществами и вместе с тем содержит большой процент золы — следствие заноса рекой частиц ила.

Если бы нам удалось пробраться в самую гущу ольшаника, мы увидели бы под пологом ольхи подлесок — рябину и крушину и богатый по видовому составу травяной покров. В нем много осок (дернистая, сближенная, ложносытевидная), небольшая примесь тростника и разнотравья (белокрыльник, вахта, лабазник, щитовник, вейник...). Осоки в ольшаниках образуют мощные кочки высотой до 70 сантиметров. Межкочечные понижения периодически заливаются вода, а после ее спада они не сразу покрываются растительностью. Моховой покров в ольшаниках или отсутствует совсем, или встречается небольшими участками. Оба вида ольхи — серая и клейкая живут в симбиозе с грибом, который на корнях этих деревьев образует клубеньки вроде тех, что бывают на корнях бобовых растений. Благодаря им в почве ольшаников так же, как на поле фасоли, гороха или других бобовых культур, накапливается азот; он фиксируется в этих клубеньках. Известно, что высеянные экземпляры ольхи, корни которых заражены грибом, за четыре года вырастали в деревца метровой высоты; незараженные же грибом деревца достигали лишь нескольких сантиметров и вскоре погибали.

На низинных болотах ольхе, как правило, сопутствуют растения-азотолюбые — крапива, таволга вязолистная, чистец болотный, паслен сладко-горький. На ольховых болотах растут виды, происшедшие от теплолюбивых и влаголюбивых предков, — касатик желтый, вех ядовитый. Ольшаники росли еще на болотах третичного периода и в обедненных видами сообществах дошли до наших дней.

Ольха принадлежит к семейству березовых. У всех его представителей цветки опыляются до распускания листьев, а пыльцу переносит ветер. Цветет ольха ранней весной. А с осени, когда листья еще не опали, на ольхе уже висят почти готовые мужские и женские сережки, они появляются летом, но их едва видно среди густой листвы.

Перезимовав, сережки с первыми теплыми весенними днями продолжают свое развитие.

В одной мужской сережке около 300 очень мелких цветков, их невозможно разглядеть без увеличительного стекла. Отдельные цветки состоят из четырехраздельного околоцветника с четырьмя короткими тычинками. Они собраны по три и окружены пятилопастной щитовидной прицветной чешуйкой. Сережки сидят по 4—5 на разветвленных цветоножках и выделяют огромное количество пыльцы, которую разносит ветер. Пыльца, если воздух сухой, сохраняет жизнеспособность в течение месяца, а влажный воздух ускоряет ее гибель.

Женские цветки ольхи располагаются по соседству, на концах веточек. Они меньше мужских, и каждый цветок в шишечке состоит из четырехраздельного околоцветника, сросшегося с прицветной чешуйкой. В центре цветка — пестик с двумя пурпуровыми рыльцами, в завязи две семяпочки, из которых развиваются семена. Вначале женские шишечки зеленые и липкие, потом они подсыхают, становятся черно-бурыми и превращаются в знаменитые ольховые шишки, применяемые в медицине. Это отличное вяжущее средство при расстройствах пищеварения и при дизентерии.

Листья ольхи распускаются после того, как она отцветает. Это оправдано биологически — иначе множество пыльцы оседало бы на листьях, не достигнув женских цветков.

Ольха очень быстро растет, но не отличается долговечностью; молодые деревья часто страдают сердцевинной гнилью. В среднем она живет до 100 лет, предельный ее возраст 150 лет.

Древесина ольхи вскоре после рубки становится оранжево-красной, а высушенная — светло-коричневой. Она легкая, мягкая и ломкая и для строительства домов не годится. Однако под водой и в сырой земле становится прочной и долго сохраняется, поэтому хороша для колодезных срубов и подводных построек. В столярном деле ольховая древесина употребляется довольно широко,

поскольку легко обрабатывается. Кора содержит дубильные и красящие вещества.

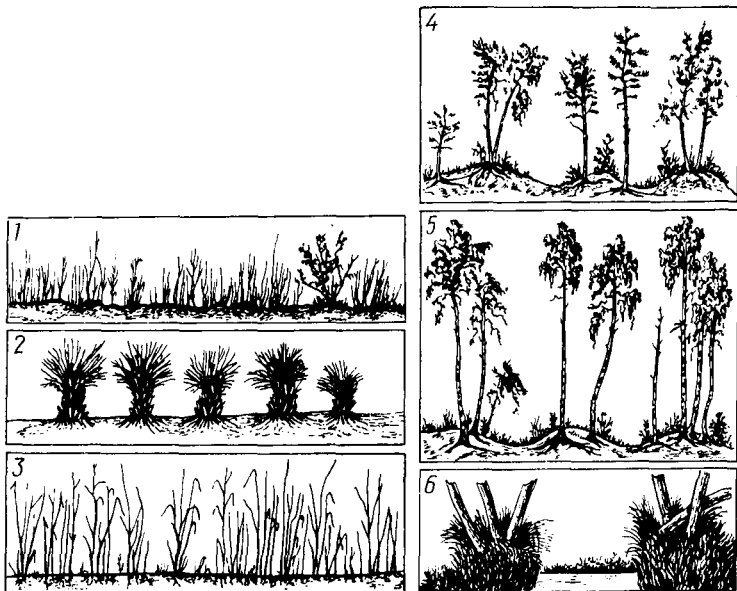
В нашей стране ольховые болота — наиболее распространенный тип низинных болот в поймах и речных долинах. Ольха встречается по всей Европе, в Средней Азии, Северной Америке. Есть ольха и в Малой Азии и даже в Северной Африке.

БЕРЕЗА И БЕРЕЗНЯКИ

Березняки часто встречаются на болотах в средней полосе нашей страны и в особенности на низинных болотах центральной части Западной Сибири. Из всех видов берез главная порода — *береза пушистая* (*Betula pubescens*). Она неприхотлива — не требует ни высокой зольности почв, ни богатства минеральными солями почвенных растворов, ни обилия кислорода. Болотные березняки развиваются в поймах рек, в котловинах притеррасных понижений, на окраинах болот, на водораздельных болотах сточных котловин. Высота деревьев достигает 10—12 метров, иногда вместе с березой растет ольха, ель, сосна, ива козья; за Уралом ее сопровождают кедр (сосна сибирская) и лиственница. В травяном ярусе березово-осоковых фитоценозов преобладают виды кочкарных осок, а в разнотравье обычны: таволга вязолистная, белокрыльник болотный, болотный хвощ, тростник. Моховой покров угнетен; изредка на осоковых кочках встречаются зеленые мхи.

Особую группу образуют березняки с моховым покровом из сфагнов, но они формируются в условиях бедного грунтового питания.

Березово-осоковые фитоценозы особенно широко представлены на низинных болотах Западной Сибири, где они развиваются в условиях относительно хорошего грунтового питания, иногда напорного, но несколько обедненного содержанием минеральных солей. Кустарничковый ярус под бере-



Схемы фитоценозов низинного типа:

1 — осоково-гипновый; 2 — осоковый; 3 — тростниковый; 4 — древесно-осоково-гипновый; 5 — березняковый; 6 — ольшаниковый

зой пушистой образуют *ива сибирская* (*Salix sibirica*) и *береза приземистая* (*Betula humilis*). В межкочечных понижениях селится болотное разнотравье. Мхи растут по склонам и у основания кочек небольшими пятнами, кочки занимают около половины поверхности болота.

По склонам западно-сибирских притеррасных болот небольшими участками встречаются березово-тростниковые фитоценозы. Они окаймляют узкой полосой рямы — верховые сосново-кустарничково-сфагновые болота, которые формируются среди осоково-гипновых и травяных топей. В травяном ярусе березово-тростниковых сообществ преобла-

дает тростник; древесный ярус образует *береза пушистая* (*Betula pubescens*). По краю ямов также встречаются и березово-вейниковые фитоценозы, занимающие небольшие площади еще и на низинных болотах низких террас. На этих же болотах и близ устьев болотных речек, впадающих во вторичные озера, можно встретить березово-папоротниковые фитоценозы с преобладанием в травяном покрове папоротника (*Thelypteris palustris*).

Березово-осоково-гипновые фитоценозы занимают небольшие участки по окраинам водораздельных и террасных болот. Межкочечные понижения на них покрыты зелеными (гипновыми) мхами, древесный ярус образует береза с примесью сосны и кедра, в кустарниковом ярусе обычны ивы — сибирская (*Salix sibirica*) и лапландская (*Salix lapponum*).

Березово-разнотравно-гипновые фитоценозы встречаются реже, обычно в условиях напорного грунтового питания. Они располагаются на окраинах верховых и переходных водораздельных и притеррасных болот. Сравнительно редко встречаются также березово-осоково-сфагновые фитоценозы по дренированным окраинам верховых и переходных болот водораздельных равнин, на болотах высоких и низких террас, в зоне верховых сфагновых болот. Они располагаются на слегка приподнятых участках осоково-гипновых топей, по краям ямов в зоне травяных болот. Во всех этих фитоценозах береза угнетена и довольно сильно отличается от своих сородичей, растущих в обычном лесу.

Пожалуй, ни об одном дереве столько не написано, как о березе. Удивительная красота и поэтичность этого дерева воспета в народной песне и танце, в классической музыке и живописи, в прозе и стихах. У всех северных народов с незапамятных времен существовал обычай украшать комнаты, дворы и улицы перед домами свежей зеленью берез.

Этот обычай уводит к языческому культу деревьев, к весеннему празднику майского дерева...

Майское дерево оздоравливало, исцеляло, помогало в хозяйстве. С целью оздоровить питьевую воду ветвями берез украшали колодцы. Вера в очистительную силу этого дерева нашла отражение и в старинном русском лечебнике: при лечении золотухи, ран и язв, «чтобы мясо гнилое из язвы выело, то толченую березовую кору надо всыпать в рану гнилую». Во всем этом был здравый смысл (сейчас это доказано), поскольку почки и листья березы обладают фитонцидными свойствами; бетулин, придающий коре белый цвет, предохраняет ее от проникновения различных грибов, то есть опять же обладает фитонцидным действием. В почках и листьях найдены эфирные масла, витамины, гликозиды, дубильные вещества. И почки, и листья березы вошли в медицину как испытанное целебное средство. Настой и отвар почек обладает мочегонным, антисептическим, желчегонным свойством. Болгарская медицина рекомендует припарки из смятых свежих листьев от ревматизма, от него же — ванны из отвара листьев. Березовый деготь входит в состав мази Вишневского и как сильный антисептик применяется при многих заболеваниях кожи. Березовый сок, содержащий сахара — фруктозу и глюкозу, яблочную кислоту, белок и ароматические вещества, — употребляется при подагре, артритах, ревматизме, цинге, отеках, анемии после ранения, длительно незаживающих ранах и трофических язвах, при фурункулезе и ангине...

Полезность березы этим не исчерпывается. Она издавна давала древесину, годную для производства мебели, лыж, фанеры, токарных изделий, и бересту, из которой до сих пор плетут различные бытовые предметы. Наши предки писали на бересте, как на бумаге. Есть предположение, что научное название березы произошло от глагола «бетуэре» (по-латыни: бить, сечь). Возможно, ее латинское родовое название «бетуля» происходит от кельтского «бету» (береза).

Береза принадлежит к удивительным деревьям-жизнелюбам, она первая поселяется на любом свободном клочке земли, где есть хотя бы немного почвы, даже на развалинах



Береза

и крышах старых зданий. Растет она и на песках, и на болотах с застойной водой. Молодые березки боятся засухи и всю свою последующую жизнь совершенно не выносят затенения. Под их сенью медленно и упорно начинают расти ели, и наступает момент, когда эти деревья перегоняют березы в росте; тогда березы погибают, а ели становятся победительницами в борьбе.

Если вырубят еловый лес, на лесосеке вновь поселятся березы, и все повторится сначала.

Коренной березняк, березовые колки встречаются в Западной Сибири; их много восточнее Омска. У березы образуется громадное количество мелких, легких, крылатых семян, формой напоминающих крошечную распластannую бабочку. Ветер разносит эти семена на большие расстояния.

Плодоношение начинается с 20—30-летнего возраста, а предел жизни дерева 100 лет. Но встречаются и двухсотлетние березы. Размножается береза не только семенами. Она дает обильные порослевые побеги от пней.

На земном шаре известно около 60 видов берез, из них 40 видов растут у нас. На болотах селятся несколько видов: карликовая, приземистая, пушистая, Миддендорфа, тощая (ерник). Два последних вида распространены на болотах Сахалина и Камчатки.

Береза карликовая (*Betula nana*) — маленький кустарничек высотой всего до 80 сантиметров, предпочитающий болота тундры. Там она встречается главным образом на верховых болотах и меньше — на переходных и низинных. Южная граница распространения этого вида — Горьковская область. Там болото Утрех — единственное место, где она произрастает; ее заросли высотой до 70 сантиметров тянутся на 5 километров. Реликтовое растение ледниковой эпохи — береза карликовая на болоте Утрех заслуживает строгой охраны.

Береза приземистая (*Betula humilis*) — ветвистый и довольно высокий (до 2 метров) кустарник. Листья с четырьмя-пятью, реже шестью парами боковых жилок, яйцевидно-округлые, зубчатые. Встречаются на низинных, часто очень топких ключевых осоково-гипновых болотах.

Береза пушистая (*Betula pubescens*) — дерево, в обычных условиях достигающее высоты 20 метров, на болотах же вдвое ниже. Основание листа округлое или клиновидное. С обратной стороны листья пушистые. Наиболее распространена на низинных и переходных болотах. Придаточные корни дерева могут проникать глубоко в болотную почву, так как оно приспособилось к условиям слабой аэрации.

Береза пушистая, обитающая на болотах, содержит низкий процент влаги (68—72 на сухой вес) и проявляет низкую дыхательную активность. Листья ее отличаются

высоким содержанием углеводов из-за их слабого оттока в корни, где в связи с недостатком кислорода углеводы мало используются в процессе дыхательного обмена. Очень велико в этом дереве и количество сахарозы по сравнению с содержанием других углеводов. По мнению исследователей Карельского филиала Института леса и биологии АН СССР Е. В. Потаевич, Л. А. Кучко и В. И. Яковлева, этим, возможно, следует объяснить торможение ростовых процессов у деревьев на болотах, поскольку избыток сахарозы в корнях тормозит поступление элементов минерального питания.

Б е р е з а М и д д е н д о р ф а (*Betula middendorffii*) — раскидистый кустарник высотой от полуметра до двух с половиной метров с почти округлыми зубчатыми листьями, встречается на верховых и переходных моховых болотах.

Б е р е з а т о щ а я (*Betula exilis*) — небольшой кустарник с приподнимающимися ветвями, закругленной верхушкой и тупо-зубчатыми мелкими листочками. Растет на верховых и переходных болотах.

ЕЛЬНИКИ

Еловые низинные болота встречаются на северо-востоке европейской части страны и широко распространены в Западной Сибири.

Болотные еловые фитоценозы наименее требовательны к влаге и наиболее богаты «растениями-среднелюбами» (то есть такими, которые приспособлены к умеренному увлажнению) и таежными видами. По флористическому составу эти фитоценозы близки к ельникам, растущим на минеральной почве. Обычно различают несколько типов болотных ельников. В зависимости от предъявляемых ими требований к влажности (в порядке убывания) их можно расположить в следующий ряд:

ельники с господством в понижениях между стволами

настоящих болотных видов растений (белокрыльником болотным, вахтой трехлистной);

ельники — кочкарники с осокой дернистой (*Carex caespitosa*);

ельники с вейником Лангсдорфа (*Calamagrostis purpurea*);

ельники с таволгой вязолистной (*Filipendula ulmaria*), папоротниками и лесным разнотравьем — аконитом, кислицей, лесной геранью.

Особую группу образуют сфагновые и осоково-сфагновые ельники. У них в кустарничковом ярусе обычны черника, брусника, мирт болотный; в травяном — хвощ, вахта, сабельник, осоки. Моховой ярус — сплошной из сфагновых мхов, характерных для низинных и переходных болот. На вершинах кочек иногда встречаются виды сфагнов, растущие на верховых болотах. По мере накопления торфа и выхода болота из сферы грунтового питания, ель вытесняется сосной, болотное разнотравье — кустарничками верховых болот, мхи низинных болот — верховыми или переходными видами.

В хорошо развитом древесном ярусе еловых болотных фитоценозов преобладает ель, нередко с примесью ольхи и березы. В районах средней полосы ельники на болотах попадают редко. На севере и на восточном склоне Урала они часто окаймляют крупные низинные болота (еловые согры), в тех же районах встречаются сосновые согры, для которых обычна несколько бо́льшая дренированность почвы. Там вместе с сосной растут береза и ель, а из трав — кочкарные осоки и разнотравье; также хорошо развиты низинные виды гипновых и сфагновых мхов, что придает сосновым сограм большое своеобразие.

Согры — это лесные болота, в древесном ярусе которых обычна ель; она растет вместе с сосной и березой, а в Сибири — с кедром. На сограх в европейской части страны растет ель обыкновенная (*Picea abies*), в Западной Сибири можно встретить другой вид ели — *Picea*

obovata. На болотах эти деревья достигают 8—10-метровой высоты.

Согры располагаются обычно в тех частях речных пойм, которые примыкают к надпойменным террасам; встречаются они и по террасам коренных берегов рек, где на поверхность выходят грунтовые воды (нередко в виде ключей).

Кроме бескислородных грунтовых вод в согры поступают богатые кислородом воды, а в поймах — полые воды, обогащенные минеральными частицами. Если пойма реки не широкая, а напор грунтовых вод значителен, то согра занимает не только притеррасную полосу, но и почти весь поперечник поймы, отделяясь от реки узким прирусловым валом.

Согры богаты видовым составом растительности с хорошо развитыми древесным и травяным ярусами; сплошной моховой покров отсутствует. На растительный покров притеррасных согр оказывает существенное влияние гидрологический режим реки, соответственно которому различают согры, заливаемые и не заливаемые полыми водами. Последние по богатству растительных видов занимают первое место среди остальных фитоценозов западно-сибирских болот. Растительный покров этих согр состоит из резко отличающихся по флористическому составу фитоценозов, и поэтому его с полным основанием можно назвать комплексным. Небольшие кочки с типичными для этих мест породами деревьев чередуются с мочажинами, занятыми зелеными мхами и влаголюбивым разнотравьем, со сфагновыми подушками, и просветами открытой водной поверхности, на которой плавают студенистые хлопья гидрата окиси железа.

Когда приток грунтовых вод и вод поверхностного стока начинает постепенно сокращаться, в незаливаемых сограх появляется растительность верховых болот и они постепенно превращаются в местность с участками как верховых, так и низинных болот.

Древесный ярус незаливаемых согр представлен елью, сосной, пихтой, кедром, березой пушистой. В небольшом



Ель обыкновенная

количестве здесь можно встретить кустарнички — подбел и карликовую березу; на кочках растет клюква, в редком травяном покрове господствуют осоки и вахта трехлистная. Эти фитоценозы являются отдельными стадиями развития пойменных болот, вышедших из сферы заливания полыми водами и постепенно выходящими из сферы воздействия грунтовых вод.

В зависимости от питания их можно расположить в следующий генетический ряд: низинные травяно-гипновые фитоценозы (с гипновыми мхами); низинные травяно-сфагновые, переходные кустарничково-травяно-сфагновые; верховые сосново-кустарничково-сфагновые.

Ель растет на болотах не только в нашей стране. Другой ее вид — ель черная встречается на низинных болотах Север-

ной Америки. (Болота с черной елью представляют характерный, свойственный лишь Северной Америке тип торфяников. Это преимущественно трехъярусные сообщества; ярус черной ели то густой, то редкий, ярус кустарничков и сфагновый ковер — везде, во всей области распространения еловых болот. Их поэтому называют елово-кустарничково-сфагновыми.)

Ель, в отличие от сосны, принадлежит к наиболее теневыносливым породам, уступая в этом лишь пихте. Она хорошо растет под пологом других деревьев, но в ее тени ни одно дерево, кроме пихты, развиваться не может, поэтому в борьбе с другими породами ель неизменно побеждает. Среди растений бывают виды, способные побеждать конкурентов. Это, по образному выражению профессора Л. Г. Раменского, — «львы» растительного мира. Если по какой-либо причине мощная порода (растительный «лев») исчезает, то свободное место тут же начинают заполнять «шакалы» растительного мира, например сосна, береза, осина...

Болотные кустарнички могли бы расти везде. Они отлично чувствуют себя в обстановке совсем для них не свойственной, однако в природных условиях их теснят другие виды. Поэтому они вынуждены терпеть недостаток питания на верховых болотах. Их можно назвать терпеливцами, или «верблюдами» растительного мира. Сфагновый мох не является «львом», но там, где отсутствуют настоящие «львы», способен формировать среду; он — «ложный лев».

Первое время ель растет медленно, но после 15-летнего возраста начинает подниматься очень быстро, перегоняет сосну и растет еще долго, до 100—120 и более лет. Потом рост ели замедляется. Вообще же ель доживает до 300 лет. Из-за неглубоко расположенной корневой системы ель страдает от низовых лесных пожаров. На открытых местах ее всходы плохо переносят весенние заморозки. Сильный ветер валит ель, и бывают случаи, когда ураган за несколько минут опрокидывает гектары елового леса.

Ель *Picea obovata* более морозостойка, однако до северной границы лесов она не доходит. Еловые шишки созревают

намного быстрее сосновых; они готовы уже поздней осенью, но остаются висеть на дереве всю зиму. Весной пригретые солнцем шишки раскрываются, и семена, снабженные крылышками, падают на снег. Иногда можно наблюдать, как ветер гонит их, и они далеко-далеко ускользают по насту.

С мая еловый лес радует глаз разными оттенками зеленого цвета: от светло-зеленых у молодых побегов до темных, бархатистых — у старых. Еловые почки распускаются немного позже сосновых. (Хвоя ели держится на ветках дольше, чем у сосны — 5—7 лет.) В мае же ель и цветет. Концы ее прошлогодних побегов украшают, словно новогодние игрушки, темно-красные шишки. А красновато-желтые мужские шишки — это спирально расположенные тычинки с крупными пыльниками; они образуют огромное количество пыльцы. Каждая пылинка снабжена двумя воздушными мешками, благодаря которым может перелетать на большое расстояние.

К роду елей относится 45 видов, растущих в Европе, Азии, Северной Америке. Среди них есть ели с голубоватой, синевато-белой и золотисто-желтой хвоей и с плакучими ветвями. Стволы у некоторых видов елей достигают двух метров в диаметре, а высота дерева 40—50 метров. Выросшая в хороших условиях, на открытом месте, ель похожа на зеленую пирамиду, сверху до низу покрытую густыми лапами-сучьями. Это одно из красивейших деревьев. Недаром еще до того, как ель стала украшать праздник Нового года, ее окружали десятки легенд и преданий... Некогда в Вологодской губернии даже существовали запреты на рубку старых елей, поскольку этим отнималось у деревьев право на ветровал — естественную смерть.

Применение ели в народном хозяйстве и быту не менее разнообразно, чем сосны. Но достоинства ее древесины ниже сосновой; она уступает в прочности, смолистости и плотности, а также не образует ядра, и поэтому технические качества ее менее ценные. Основные потребители еловой древесины — целлюлозно-бумажная и мебельная промышленность.

По способности хорошо проводить звук ель не имеет себе равных среди других древесных пород. Так называемая резонансная ель, древесина которой обладает ровным, однообразным слоем (шириной годовичных колец) с отсутствием сучков, идет на изготовление музыкальных инструментов. Так же, как и сосна, ель дает живицу, но в еловой живице меньше скипидара и больше канифоли. Внутренний слой еловой коры содержит дубильные вещества, молодая хвоя — витамин С.

КУСТАРНИКИ

На низинных болотах, помимо древесных пород, встречаются такие кустарники, как ива, рябина, крушина.

И в ы (*Salix*). В начале весны снег по утрам на лесных дорогах еще крепкий, смерзшийся в крупинки после ночных заморозков. Веточки деревьев и кустарников покрыты хрустальными сосульками — накануне под лучами солнца со снежных нависей падала капель. Вокруг стволов уже чернеют проталины, вот-вот размокнут дороги, потекут ручьи, а следом и тысячи птичьих голосов начнут славить жизнь... В это время на лесных болотах и сырых лесных полянах, на сером фоне еще прозрачного леса, издали, заметны пушистые цветки ив. (Но среди деревьев первыми зацветают все-таки не они. Мало кто обращает внимание на невзрачные сережки и черные шишечки ольхи.) Позже, когда значительно протаят снега, их цветки зажелтеют и станут издавать тонкий и приятный аромат. Тогда ивы особенно нарядны и привлекательны.

Чернотал, белотал, краснотал, или шелюга, верболаз, ракита, молокита, козья ива, или бредина, вавилонская, или плакучая, ива — все это разные народные названия тех видов ив, что растут у нас. Встречается их 170 видов, причем только в Московской области — до 40. Они часто



Ива козья

образуют помеси, и подчас даже специалист-ботаник оказывается в затруднении при определении их названия. Принадлежат ивы к семейству ивовых.

Ивы отличаются друг от друга размерами, формой или опушением листьев, окраской коры, величиной цветков. Среди них известно большое количество карликовых видов, образующих миниатюрные кустарники, почти не поднимающиеся над поверхностью земли. Их можно встретить в нашей стране на Крайнем Севере на тундровых болотах. У всех ив есть одна общая черта — очень мелкие семена с длинным шелковистым хохолком при основании, похожие на семена осины, с которой ивы в близком родстве. С первых лет жизни все ивы очень быстро растут, но цветут в разное время: одни — ранней весной, другие — в начале лета. У первых (например, у всем известной вербы-красотала) цветки

появляются задолго до листьев, у вторых — одновременно с развитием молодых листьев (у белой и ломкой ивы).

Все ивы двудомны: на одном дереве только женские цветки, а на другом — только мужские, с золотисто-желтой пылью. Женские цветки очень похожи на мужские, только вместо тычинок у них продолговатая, утолщенная книзу завязь, формой напоминающая бутылочку. Мужские цветки лишены околоцветника и покрыты лишь одной чешуйкой в пазухе, в которой располагаются обычно две (у некоторых ив больше) тычинки. Чешуйки внизу желтовато-зеленые, наверху черноватые, верхняя часть чешуйки покрыта длинными многочисленными волосками, которые придают еще не расцветшей сережке пушистый вид. Волоски, словно шубкой одевая бутон, дают ему возможность переносить низкую температуру и резкие колебания ее в то время, когда прикрывающие бутон колпачки опадут; сбрасывание колпачков происходит в конце зимы. Предки ив, возможно, имели обоеполые цветки. Так, у козьей ивы иногда появляются цветки-уродцы: с пестиками и тычинками.

Большинство ив любят сырой воздух и сырые места. Помимо болот, их можно встретить по рекам и оврагам, сырым пескам и на выгонах. В современном растительном покрове низинных болот ивняки встречаются сравнительно небольшими площадями по окраинам, которые подтопляют грунтовые и речные воды. Здесь же с ивой растут ольха и береза. Травяной покров под ними — из осок, образующих кочки, а между кочками — тростник, вахта, вейник и хвощ. Довольно обширные пространства ивняки занимают на пойменных торфяниках южной половины европейской части страны. Периодическое затопление полыми водами, несущими большое количество минеральных веществ, и некоторое подсыхание почв летом и осенью благоприятствует пышному росту осок и разнотравья. Ивы здесь обитают в виде кустарников. Мелкие кустарники из семейства ивовых: *ива лапландская* — до 2 метров высотой, с листьями густо беловойлочными снизу; *ива*



Рябина

черниковидная — кустарник до 1 метра высотой с мелкими, тусклыми, голыми и только слегка опушенными верхними листьями и *ива розмаринолистная* — кустарник высотой до полутора метров, узколанцетными цельнокрайними листьями, опушенными серебристыми волосками; селится она главным образом на низинных и переходных болотах в сильно обводненных участках. *Ива пепельная* — кустарник высотой до 4 метров с крупными, продолговатыми, обратно-ланцетными выемчато-пильчатыми листьями; встречается преимущественно на низинных пойменных болотах, на которых также растут ивы трехтычинковая, пятитычинковая и ломкая. Веточки и кору ив поедают мелкий домашний скот, а также пятнистые олени, лоси, зайцы, бобры...

Иногда ивы специально разводят для закрепления песков, для добывания дубильных веществ из их коры, для плетения корзин.



Крушина

В подлеске низинных облесенных болот встречаются рябина и крушина ломкая.

Рябина (*Sorbus aucuparia*) — из семейства розоцветных. Научное название рода происходит от кельтского слова «sor» (терпкий) — по вкусу ее плодов. В Сибири (Западной и Восточной) встречается другой вид: *Sorbus sibirica* (рябина сибирская). Видовое название обыкновенной рябины *Aucuparia* образовано от латинского глагола «ауцира-ги» (ловить птиц), так как плоды рябины издавна служили приманкой для птиц. На болотах рябина — кустарник. Ее плоды содержат витамин С, каротин (провитамин А), органические кислоты, криптоксантин, сахара, дубильные вещества, эфирное масло; плоды применяют при авитаминозах, как потогонное, мочегонное, кровоостанавливающее и слабительное средство, а также для изготовления суррогата чая и кофе.

Крушина (*Frangula alnus*) — высокий кустарник, до 3 метров, с темной корой, испещренной белыми крапинками. На молодых ветвях кора глянцевая, красно-бурая. Листья зеленые эллиптические. Зацветает во второй половине мая и цветет очень долго. Цветки мелкие, собранные в пучки. Часто можно видеть ветки, на которых одновременно есть зрелые черные и еще недозрелые красные и зеленые плоды, а также цветки и даже бутоны. Кора крушины содержит много дубильных веществ, сапонины, эфирные масла и другие вещества. Из листьев, ягод и коры можно получать желтую краску.

ТРАВЫ

В этой книге невозможно рассказать обо всех болотных травах и мы выбираем наиболее интересные.

Ни одно из травянистых растений, о которых будет рассказано дальше, не вынесло бы тяжелых условий верхового болота... В условиях же низинного болота у этих растений хорошо развиты все органы; они пышно разрастаются и цветут. Некоторые из них были известны как целебные еще в глубокой древности, да и сейчас также представляют для нас немалую ценность.

Валериана. С этим названием одни исследователи связывают латинский глагол «*valere*» (быть здоровым), другие — имя римского врача Плиния Валериана. В России валериану издавна называли мауном, или кошачьей травой (*Valeriana officinalis*), видовое название *V. officinalis* — лекарственная; этот сборный вид включает более мелкие виды; *Valeriana nitida*, *Valeriana exaltata*, *Valeriana palustris* и другие. Все эти виды различаются по числу долей листа, опушению и корневой системе. Русские названия валерианы даны в связи с тем, что кошки очень любят ее запах.

Валериана цветет с конца мая до августа. Она встречается в нашей стране почти всюду, за исключением Крайнего Се-



Валериана

вера и пустынь Средней Азии. Ее можно найти по сырым и заболоченным полянам и опушкам, в поймах рек, на сырых лугах, среди зарослей кустарников. Некоторые разновидности валерианы приспособились к жизни в сухих местах — по склонам гор.

Замечательны корневища и корни валерианы, обладающие характерным запахом, — они и являются лекарственными. В настоящее время химический состав корней хорошо изучен. В них содержится эфирное масло, состоящее из борнеола, валериановой кислоты, изовалерианового эфира, спиртов и эфиров органических кислот; помимо эфирного масла, есть алкалоиды, летучие основания, дубильные вещества, гликозид валерид и ряд других веществ. Эфирное масло скапливается в слое клеток под кожей корня, и его капельки видны под микроскопом. Валериановая

кислота в большом количестве содержится в старых и толстых корнях. Когда попытались выявить «действующее начало» валерианы и понять, какое же вещество в ее сложной биохимии является главным успокаивающим лекарством, то выяснилось, что действует весь комплекс в целом. Поэтому валериана не заменима никакими искусственно созданными препаратами.

Экстракты и спиртные настойки ее корней широко используются при бессоннице, как успокаивающее средство, при нервном возбуждении, при неврозах сердечно-сосудистой системы, сопровождающихся спазмами коронарных сосудов и сердцебиениями, нейродермитах, а также для лечения общих неврозов. Благоприятный лечебный эффект валерианового корня отмечен при лечении спазм гладкомышечных органов и гиперфункции щитовидной железы.

В настоящее время запасы валерианы истощаются. При заготовке ее корней и корневищ растение неминуемо погибает. Уже поставлен вопрос о сокращении и даже местами полном временном прекращении заготовок валерианы в целях возобновления ее естественных запасов.

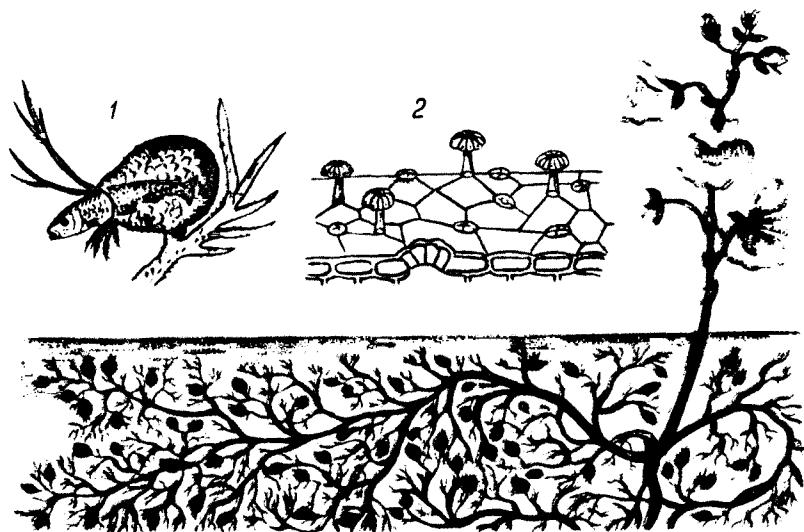
Ж и р я н к а (*Pinguicula vulgaris*) — встречается по сырым склонам и ключевым болотам. Это небольшое растение с фиолетово-голубыми двугубыми цветками, у зева усаженными бархатистыми волосками; оно именуется также — насекомоядным. Сзади цветки оканчиваются острым шпорцем. Цветки сидят в одиночку на стройных стебельках, поднимающихся из середины прикорневой розетки листьев. Листья нижней стороной прилегают к сырой почве, края их немного загнуты вверх, каждый лист превращен в широкий желоб с плоским дном. Желоб покрыт липкой слизью, которая выделяется желёзками, рассеянными по всей верхней стороне листа. Желёзки разные, одни под увеличением лупы или микроскопа выглядят как маленькие грибы со шляпками, другие, словно пуговички, сидят на короткой клетке-ножке, лишь слегка возвышающейся над поверхностью листа. Еще в прошлом столетии кто-то



Жиранка:

/ — мелкие мошки прилипают к клейким желёзкам листа

из ботаников подсчитал, что на один квадратный сантиметр листа жиранки приходится 25 тысяч желёзок, а на одной розетке из шести или девяти листьев их около полмиллиона. Стоит насекомому попасть на лист жиранки, желёзки начинают выделять не только слизь, но и особую кислую жидкость, растворяющую белок. Насекомое прилипает к слизи, через непродолжительное время умирает, а затем переваривается кислой жидкостью — и лист медленно заворачивает свои края. После того, как растворение насекомого и всасывание его листом закончится (обычно через сутки) — лист снова расправляется. Движение листьев жиранки медленнее, чем другого насекомоядного растения — росянки, обитающей на верховых болотах. Иногда на лист жиранки попадают споры и пыльца растений — их



Пузырчатка:

1 — ловчий аппарат; 2 — пищеварительные железы на внутренних стенках пузырчатки (сильно увеличены)

постигает та же участь: лист высасывает цитоплазму из их клеток.

Задолго до открытия этих свойств листьев жирянки люди применяли их в молочном хозяйстве: с их помощью получали особый вид кислого молока — «тэтмилк» или «сэтмилк лапландцев», о котором еще К. Линней писал как об излюбленном блюде в Скандинавии. Пастухи в Альпах с глубокой древности применяют листья жирянки для лечения ран на сосках дойных коров — листья действуют как антисептик.

Пузырчатка — другое насекомоядное растение, которое можно увидеть на небольших водоемах, на болотах и даже в лужах. У нас встречаются три вида пузырчатки: средняя (*Utricularia intermedia*) — она обитает в «оконцах»

сфагновых торфяных болот; обыкновенная (*Utricularia vulgaris*) — очень распространенное растение в медленно текущих водах и речных заводях, в прудах и канавах и пузырчатка малая (*Utricularia minor*). Стоит вынуть пузырчатку из воды, как сразу же следом потянется сеть тонких, темных нитей... На первый взгляд эта странная сеть не имеет к растению никакого отношения. Однако, присмотревшись, можно увидеть, что это и есть стебель и листья пузырчатки. Корней у нее нет совсем, а листья густо покрыты пузырьками, наполненными воздухом. Каждый пузырек — около двух миллиметров величиной (отсюда и латинское название растения «*utricula*» — мешочек). Маленький пузырек — самая настоящая ловушка: на конце, противоположном месту прикрепления к стеблю, есть отверстие, прикрытое клапаном. Вокруг клапана расположены волоски, что придает пузырьку сходство с водяным рачком дафнией. Чуть дотронешься до клапана — и он открывается внутрь пузырька. Прекратишь надавливать — клапан тут же принимает прежнее положение. Во внешнюю сторону он не открывается. Стоит водяным рачкам — дафнии или циклопу — попасть на клапан пузырька, как рачок проваливается внутрь. Выбраться из пузырька он уже не может — ловушка захлопнулась.

Внутри пузырька есть пищеварительные железы, выделяющие сок. С пузырчаткой были поставлены специальные опыты. Оказалось, что лишенное животной пищи, это растение едва достигало половины своей обычной величины. В другом случае было отмечено, что за 36 часов только один пузырек поглотил 12 водяных блох. Растеньице в 15 сантиметров величиной с 15-ю листьями в течение нескольких часов заловило 270 рачков. Иногда в пузырьки попадают и рыбы мальки, и если малек покрупнее, то один пузырек может схватить его голову, а другой — хвост. Наполненные воздухом пузырьки имеют еще и другое назначение: они служат как бы плавательными пузырями для подъема растений на поверхность воды. Происходит



Вахта

это следующим образом. Семена пузырчатки падают на дно и развиваются там, пуская во все стороны свои лишенные корней стебли. Они лежат до тех пор, пока на свету в процессе биосинтеза не образуется кислород и не наполнит пузырьки. Тогда стебли, подхваченные ими, как десятками воздушных шариков, всплывают на поверхность. Если бы этого не происходило, растение не смогло бы образовать ни цветков, ни семян, которые развиваются только над поверхностью воды.

Цветет пузырчатка в середине лета. Над поверхностью водоема поднимается цветочная стрелка и на ней — довольно крупные ярко-желтые цветки, двугубые, как у губоцветных, со шпорцем, в котором собирается нектар. Помимо семян, пузырчатка может размножаться осенними почками — клубочками, состоящими из множества мелких, узеньких

листочков. Когда образуются эти почки, стебелек отмирает, пузырьки заполняются водой и отяжелевшая почка опускается на дно, а весной она всплывает на поверхность, где дает начало такому же растению, от которого произошла сама. Почки покрыты липкой слизью. Благодаря этому они могут приклеиваться к оперению водоплавающих птиц и вместе с ними перемещаться в другие болота.

Вахта, или **трифоль** (*Menyanthes trifoliata*). Называют это растение еще и вахтой трехлистной. Представитель семейства ваховых, она вместе с сабельником, белокрыльником и другими растениями участвует в зарастании пруда или озера, в превращении его в болото. Ее розоватые или белые цветки в крупных соцветиях на длинных цветочных стрелках видны даже ночью, поскольку на ночь они не закрываются. Селится это растение на краю заросшего водоема или трясины — «несет вахту», — как бы предупреждая путника об опасности.

Встречается вахта почти во всех районах европейской части Союза, в Западной Сибири, на Дальнем Востоке; ее можно встретить также и на Кавказе, в Джунгарском Алатау. Растение хорошо уживается со сфагновыми мхами, благодаря способности корневища изменять направление своего роста. Поэтому при достаточной проточности и повышенном содержании минеральных веществ вахта может развиваться при сомкнутом ярусе сфагнового мха. Но чаще места ее обитания — это берега стоячих и слабопроточных водоемов, окраины зарастающих озер, моховые и травяные осоковые болота, заболоченные луга.

Научное (родовое) название растения встречается у одного из великих ботаников древности Теофраста и, возможно, происходит от греческих слов «тепуо» (показывать), от «мен» (месяц) или «anthos» (цветок), поскольку цветки открыты ночью при месяце.

Красивые, изящные цветки вахты похожи на мохнатые звездочки, собранные в продолговатую кисть и приспособленные к перекрестному опылению насекомыми. Одни из них

с низким столбиком и пыльниками, расположенными над ним, другие, наоборот — с высоким столбиком и пыльниками внизу под ним. Насекомое касается то пестиков, то тычинок одной и той же частью своего тела у разных цветков и таким образом осуществляет перекрестное опыление. При длительных дождях цветки вахты не раскрываются и в них происходит самоопыление.

Листья растения своей сочностью, формой и сизовато-зеленым цветом напоминают листья огородного боба, поэтому вахту называют еще и «бобовником». Эти листья (без черешков) используют в медицине. В них содержится горький гликозид мелиатин, алкалоид генцианин, флавоноиды, дубильные вещества, жирное масло, в состав которого входят глицериды пальметиновой и других жирных кислот, холин, смоляные кислоты и другие вещества, значительное количество йода. Кроме того, в листьях много витамина С — аскорбиновой кислоты, настоек их служат хорошим противосцинготным средством. Экстракты травы вахты способствуют хорошему пищеварению, они повышают секрецию пищеварительных желёз; вахту применяют при заболевании печени и желчных путей, как противохолерическое средство при малярии, используют в гомеопатии, ветеринарии. Настоек из листьев добавляют в пиво, чтобы придать ему горечь.

Вахта — хороший медонос. Ее охотно поедают лесные звери. Из надземных частей растения можно получить зеленую краску для живописи.

Аир (*Asogus calamus*) — из семейства ароидных. Родина его Китай и Индия. А. Ф. Гаммерман в книге «Растения-целители» (1963) сообщает, что аир был завезен в Россию во времена татаро-монгольского нашествия. Существовало поверье, что аир очищает воду. Поэтому татары разбрасывали корневища аира (как тогда их называли — татарское зелье) по рекам и всем водоемам, из которых им приходилось брать воду для питья. Так постепенно аир распространился по нашей стране. В XIII веке он был уже хорошо известен на Украине, в Литве и Польше, а в XV—XVI



Аир

веках его засахаренные корневища даже стали лакомством в Германии.

Отличительной особенностью аира является то, что ни у нас, ни на Западе он не плодоносит, а размножается только вегетативно — корневищами. На своей же родине образует в початках мелкие красные ягоды. Цветочная стрелка аира трехгранная, у основания она переходит в длинное, зеленое, похожее на лист покрывало. Цветки зеленовато-желтые с простым шестилистным околоцветником, шестью тычинками и трехгнездной завязью. Это растение относится к классу однодольных и его листья, с линейным расположением жилок, похожи на листья камыша, тростника, касатика (ириса) и других однодольных растений.

Корневища аира — лекарственны. В старину их жевали

во время эпидемий холеры, сыпного тифа... Если корневища или листья аира потереть пальцами, можно почувствовать приятный запах растения. Он обусловлен наличием эфирного масла, которого особенно много в корневище. Корневище ветвистое, толстое, легкое, с поверхности буровато или зеленовато-желтое, внутри белое; приживается многочисленными корнями. Осенью, когда снижается уровень воды, эти корневища достают вилами или граблями из илистой почвы, затем промывают, режут на куски и сушат. В них содержатся гликозид акорин, крахмал, дубильные вещества, аскорбиновая кислота, камедь, эфирное масло, состоящее из эвгенола, азаринового альдегида (от него зависит аромат), трициклического спирта, алкалоида коламина, пальмитиновой кислоты и других веществ.

Научная медицина использует корневища аира для возбуждения аппетита у больных, а также как желудочное и слабительное средство, дезинфицирующее при язве желудка и двенадцатиперстной кишки, отхаркивающее при кашле, а аирное масло входит в состав препарата «Олиметин».

Эфирное масло аира используют в косметике, корневище служит пряностью в рыбной промышленности (вместо лаврового листа) и в ликеро-водочном производстве. Экстракт аира обладает седативным действием, снижает артериальное давление, подавляет рост микроорганизмов, является тонизирующим средством при угнетении центральной нервной системы. В китайской медицине аир употребляют для улучшения зрения, слуха, в болгарской — как средство от поносов и противорвотное. На Украине душистыми листьями аира устилают полы, пучки листьев вешают на стены от насекомых-паразитов. Это растение низинных болот употребляют в пищу многие животные, в частности лось, бобр, ондатра...

В настоящее время аир исчезает. Он включен в список растений, нуждающихся в охране.

К а с а т и к, или **и р и с**. Он иногда украшает заболоченные берега рек, озер и прудов; любит расти и большими



Касатик, или ирис

зарослями по берегам озер, по болотам, топким лугам. Распространен почти повсюду от Архангельской области до Крыма и Кавказа включительно. Касатик аировый, или водный (*Iris pseudacorus*), зацветает в самом начале лета. Цветки его окрашены в желтый цвет.

Цветок касатика состоит из шести лепестков: три крупных с темным рисунком посредине — раскинуты по сторонам и три более мелких и узких — приподняты кверху. Кажется, что на каждом из трех крупных лепестков лежит еще по одному, раздвоенному на конце. Но это — рыльца, отходящие от столбика пестика и имеющие вид лепестков. Если их приподнять, под каждым видна крупная тычинка. Листья ириса покрыты восковым налетом, препятствующим воде закупоривать устьица, они не имеют черенков, а выходят вместе с очень высоким цветоносным стеблем прямо из толстого подземного корневища, дающего много побегов. Форма

листьев напоминает узкий длинный меч, а в изогнутом виде — саблю или косу. Отсюда и названия: «касатик» и еще — «сабельник». Листья заключены своими нижними частями один в другой, и таким образом более старые служат защитой молодым.

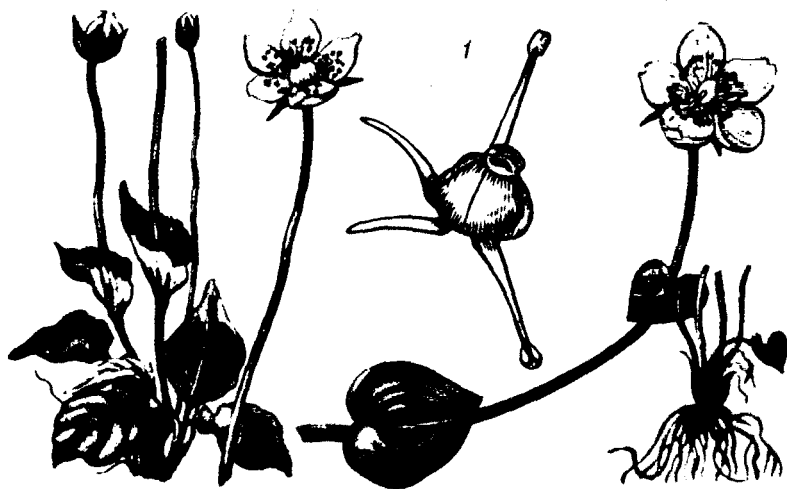
Название «ирис» произошло от имени древнегреческой богини Иридос («иридос» по-гречески радуга). Это название дано роду ирисов из-за красоты и разнообразия окраски их цветков. *Iris pseudacorus* — касатик желтый (буквально: ирис — ложный аир). Согласно верованиям древних греков, богиня Иридос переносила в загробное царство души умерших женщин (души умерших мужчин туда переселял Гермес). Поэтому существовал обычай сажать посвященный богине ирис на могилах умерших женщин.

Известны сорта культурного ириса, которые разводят в садах как декоративные растения.

Семена ириса имеют воздушную полость. Благодаря ей они легко держатся на воде и ветром или течением разносятся на большие расстояния. Раньше жареные семена употребляли вместо кофе и на корм птицам. Корневища ириса содержат эфирное масло, в состав которого входят органические кислоты; в корневищах также найдены гликозид иридин, крахмал, дубильные вещества. В листьях много аскорбиновой кислоты.

Препараты из его корневищ применяют при бронхитах, а кроме того, в зубоврачебной практике (для ускорения прорезывания зубов у детей). Эфирное масло придает приятный запах порошку, который изготавливают из корня ириса. Корневища дают дубильные вещества и желтую краску. В древности и в середине века ирис считался целебным и даже волшебным растением. Тот, кто носил при себе его корень, надеялся, что, как талисманом, застрахован от потери крови при ранении.

Касатик сибирский и многие другие виды касатика, в особенности растущие на юге нашей страны, включены в «Красную книгу СССР» как нуждающиеся в охране.



Белозор болотный:

1 — пестик с тычинками

Белозор болотный (*Parnassia palustris*) в нашей стране распространен повсеместно. Это растение цветет белыми звездочками на низинных болотах и влажных лугах... В народе его называют перелойкой, белоцветкой, золотничкой, мочегонной травой, белоройкой, ильинской травой (последнее название дано за то, что расцветает около ильина дня — 2 августа). Латинское название «парнассия» дано растению за красивый цветок и в честь Парнаса — горы, на которой, согласно мифологии древних греков, обитали Музы.

Белозор болотный — небольшое травянистое растение высотой 15—30 сантиметров, с одиночными или несколькими прямыми ветвящимися стеблями. Листья овальные, по несколько штук в прикорневой розетке на длинных черешках.



Вех ядовитый

и по одному сидячему стеблевому. Цветки с пятираздельной чашечкой, белый венчик пятилепестный, тычинок пять. Против каждой тычинки расположен стаминодий — бесплодная тычинка, назначение которой привлекать насекомых. Цветет белозор 8 дней. Завязь верхняя с 3—4 сидячими рыльцами, плод — коробочка с множеством очень мелких семян.

Возможно, название «белозор» происходит от «взор»: в народной медицине издавна травой белозора лечили болезни глаз. Трава обладает вяжущим свойством, в ней найдены горькие ароматические вещества и сапонины.

Вех ядовитый (*Cicuta virosa*). Очень трудно сказать доброе слово о смертельно-ядовитом растении, вошедшем в историю с мрачной славой убийцы Сократа. Полагают, что Сократ выпил кубок, наполненный соком

болиголова или цикуты (веха ядовитого), а может быть, и того и другого вместе...

Это растение часто и в большом количестве встречается в Западной Сибири, есть оно и в восточной Сибири и в европейской части страны. Представитель семейства зонтичных, достигающий иногда полутора метров высоты, вех растет по болотистым берегам рек, озер, по кустарникам, травяным, мохово-осоковым, осоковым болотам; бывает и в мокрых канавах, на топких местах и заболоченных лугах. Он часто образует значительные заросли, а иногда заходит в воду.

Вех — многолетен, с полым, бороздчатым, сверху ветвистым стеблем, с неприятным запахом, отпугивающим многих животных: его корневище, сладкое на вкус содержит полости, наполненные воздухом. Если по нему сделать продольный разрез, видны поперечные перегородки, разделяющие его на эти полости; оно может расслаиваться на куски; вода их разносит, и они укореняются на дне. Так происходит вегетативное размножение веха. В корневище и корнях есть ядовитые вещества: цикутотоксин, цикутол, эфирное масло (оно не ядовито), кверцетин и изораментин. 100 граммов свежих корневищ цикуты достаточно, чтобы вызвать смертельное отравление у коровы. Яд цикутотоксин быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте, поражает центральную нервную систему, вызывает судороги. Смерть наступает от паралича дыхания, если немедленно не оказать помощь (промывание желудка), пока яд не всосался в кровь.

Вех — одно из наиболее ядовитых растений, поэтому на заболоченных лугах, там где оно растет, пасти скот опасно. На таких лугах часто встречаются и другие ядовитые болотные растения: поручейник, белокрыльник, калужница, а также виды лютика — ядовитого, жгучего, ползучего, длиннолистного.

Но из этого вовсе не следует, что надо уничтожать растительные сообщества болот, в которых даже каждое ядовитое растение — звено в сложной цепи взаимоотношений



Дербенник иволистный, или плакун-трава

между растительными видами. Кроме того, вех ядовитый является лекарственным растением. Микродозы цикутотоксина в экспериментах на животных действовали седативно, угнетая центральную нервную систему, понижая двигательную активность, кровяное давление.

В народной медицине из корней и корневищ веха делают мази и настойки и применяют их наружно при некоторых заболеваниях кожи, подагре, ревматизме и радикулите. Вех ядовитый применяется также и в гомеопатии. Однако обращение с ним требует крайней осторожности.

Дербенник иволистный, или плакун-трава (*Lythrum salicaria*), цветет красными, напоминающими кровь цветками. Это одно из интереснейших растений. Еще в прошлом столетии процесс опыления у него исследовал Чарльз Дарвин.

Цветки у плакун-травы имеют пестики трех различных величин и 12 тычинок, расположенных в два круга, по шесть

в каждом. У одних цветков пестики выше обоих кругов, у других — на одном уровне с ними, у третьих — ниже обоих кругов тычинок. Тычинки располагаются на различной высоте, так же, как и пестики, и этим исключается возможность самоопыления. Насекомое, прилетая за нектаром, вымазывается пылью в трех различных местах и отдает ее на рыльце пестика, соответствующего по длине тычинке, с которой была взята пыльца. Нормальное оплодотворение происходит лишь тогда, когда пыльца переносится с тычинки на пестик одинаковых по длине. Кроме того, зерна пыльцы с тычинок различных по высоте также рознятся между собой как по величине, так и отчасти по цвету. Соответственно и рыльца пестиков отличаются формой, поскольку должны улавливать разную пыльцу. Ботаники называют это явление гетеростилией (разностолбчатостью).

Дербенник нашел применение в болгарской медицине. Его трава содержит танин, пектин, слизистые вещества, каротин; применяется как противовоспалительное вяжущее средство при расстройствах пищеварения, дизентерии. Кашицей из свежего растения лечат кровоточащие раны.

ПЕРЕХОДНЫЕ БОЛОТА

Для переходных болот, представляющих промежуточный тип между верховыми и низинными, характерно обедненное минеральное питание. Эти болота расположены на водоразделах и вторых террасах рек; поверхность у них кочковатая, увлажнение разнообразное, часто избыточное. Растительность беднее, чем на низинных болотах, состав ее смешанный. Из древесных пород обычны сосна и береза пушистая. Реже растет ель, она бывает угнетенной, так как не выносит застойного увлажнения. Из кустарников встречаются несколько видов ив, береза приземистая; распространены кустарнички, свойственные верховым болотам, и растения низинных болот — тростник, осоки, разнотравье. По сосед-



Переходное болото

ству растут багульник, подбел, мирт болотный и белокрыльник, хвощ топяной, вахта.

В моховом покрове переходного болота преобладают сфагновые мхи. В качестве примера можно привести описанные А. Д. Смирновой в книге «Природа Горьковской области» болота — Гладкое и Ягодное.

Центральная часть болота Гладкого безлесна и занята осоково-сфагновым сообществом с преобладанием осоки вздутой, где много клюквы и довольно обычны осока повислая, подбел, вахта. Здесь же попадаются небольшие обводненные осоково-сфагновые участки, где господствует осока повислая и есть примесь болотных кустарничков, шейхцерии, осоки вздутой и вахты. Ближе к окраинам тянется узкая полоса осоково-кустарничко-сфагнового фитоценоза, преимущественно с осокой волосистоплодной и клюквой. На окраинах — березняк с осоками, вейником, тростником и сосново-осоково-сфагновые сообщества с обилием осоки вздутой, осоки малоцветковой и болотными кустарничками. По периферии встречается поленика (княженика).

Болото Ягодное облесено. Для него характерны древесно-осоково-клюквенно-сфагновые сообщества, где в травостое преобладает осока волосистоплодная (иногда с тростником), а в древесном ярусе — сосна, сосна с березой или береза. Болото названо Ягодным потому, что на нем много клюквы.

В Западной Сибири масштабы болот иные, и переходные болота там иногда занимают значительные площади. Для западно-сибирских переходных болот характерны сосново-березовые и сосново-березово-осоковые фитоценозы. Они встречаются в условиях хорошего дренажа: вблизи озер и рек, по окраинам верховых болот различных геоморфологических уровней, на контактах между растительностью верховых и низинных болот. В этих фитоценозах древесный ярус состоит из сосны обыкновенной, березы пушистой нередко с незначительной примесью кедра и ели. Высота деревьев достигает 10—12 метров. На переходных болотах у стволов деревьев располагаются кочки, образованные вида-

ми сфагнов, растущих на верховых болотах. Если высота кочек более 40 сантиметров, на их вершинах появляется сфагновый мох (*Sphagnum fuscum*), а у основания обычно растут мхи низинных болот (*Sphagnum warnstorffii* и *Sphagnum centrale*). Последние занимают и межкочечные понижения. Сильно разреженный кустарничковый покров преимущественно приурочен к вершинам и склонам кочек. Из кустарничков наиболее часто встречаются карликовая береза и мирт болотный (*Chamedaphne calyculata*). Между кочек селятся осоки с примесью пушицы; травяной покров сильно разрежен.

Сосново-березово-осоковые фитоценозы генетически связаны с сосново-березовыми и встречаются в тех же местах обитания, только в условиях несколько более высокого увлажнения. Оно угнетает древесный ярус, поэтому сомкнутость крон в этих фитоценозах весьма незначительна. Древесный ярус создают сосна обыкновенная и береза пушистая; высота деревьев 5—7 метров, диаметр стволов 10—15 сантиметров. Кустарничковый ярус представлен единичными экземплярами подбела и мирта болотного. Эти растения покрывают обычно менее пятой части площади болота. В травяном ярусе преобладают осоки; вместе с ними половину занимает разнотравье.

На таких болотах обычны у стволов деревьев пологие кочки, не превышающие в высоту 30 сантиметров. Вершины кочек покрыты сфагновыми мхами (*Sphagnum magellanicum* и *Sphagnum angustifolium*), иногда на них растет *Sphagnum fuscum*. Склоны кочек и небольшие повышения сложены сфагнами низинных болот. В сильно увлажненных межкочечных понижениях растут *Sphagnum obtusum* и *Sphagnum fallax*.

Болота, как видим, очень разнообразны. Они отличаются друг от друга уровнем грунтовых вод и минеральным питанием, положением в рельефе, растительным покровом и рядом других особенностей. В начальной стадии заболачивания молодое болото — это, как правило, торфяник низинного

типа. По мере накопления торфа и роста его в высоту, корни растений удаляются от минерального грунта и условия питания ухудшаются. Поэтому на болоте начинают поселяться малотребовательные виды — сфагновые мхи, болотные кустарнички. Какое-то время, пока болото на переходной стадии к верховому, эти растения сосуществуют с прежними видами, населяющими низинное болото. Низинное болото становится переходным. Особенно быстро идет смена растительности с поселением на болоте сфагновых мхов, которые удерживают много влаги и способствуют росту торфяника в высоту. Постепенно условия минерального питания растений ухудшаются еще больше, и в дальнейшем оно обеспечивается лишь атмосферными осадками. Растения, нуждающиеся в большом количестве минеральных веществ, погибают — и переходное болото становится верховым.

ВЕРХОВЫЕ БОЛОТА

Болото тихой северной страны
В осенних сумерках таинственной погоста.
Цветут цветы. Мы не пойдем их роста
Из заповедных недр, их сонной глубины.

И. Бунин

ФИТОЦЕНОЗЫ

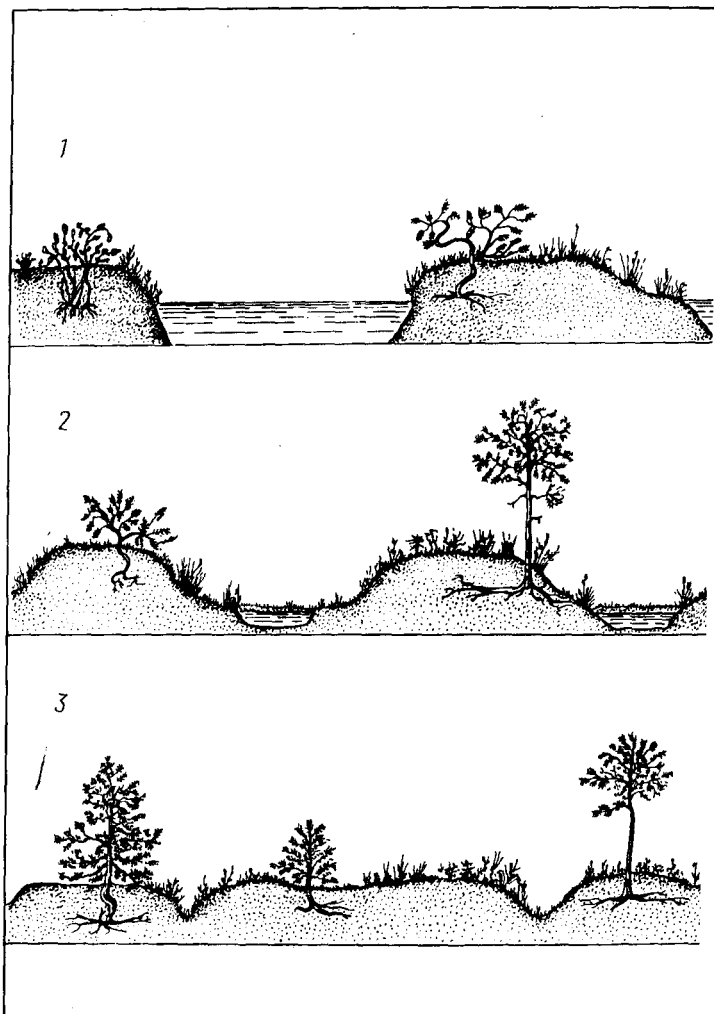
В годы, когда атмосферных осадков выпадает больше, чем обычно, происходит заболачивание замкнутых бессточных котловин, водораздельных равнин, надпойменных террас с бедными песчаными почвами. Заболачиваются также и плоские равнины севера и северо-запада нашей страны, если снизу их подстилают водоупорные горизонты: глина, суглинок, сезонная или вечная мерзлота. В таких условиях формируются верховые лесные болота атмосферного питания



Верховое болото

с наиболее распространенными сосново-кустарничково-сфагновыми фитоценозами.

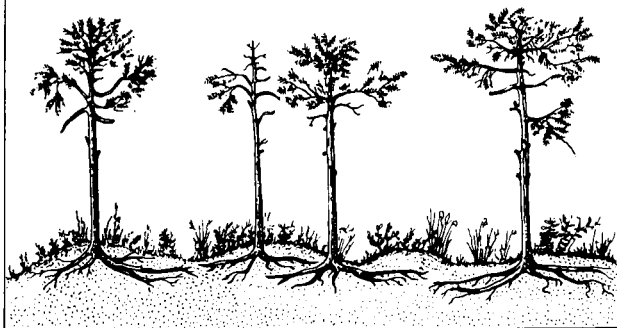
В пределах крупных болотных массивов эти фитоценозы обычно располагаются по хорошо дренированным крутым склонам, а небольшие верховые болота часто ими заняты целиком. Слой торфа, где находятся корни растений, отличается на этих болотах значительной кислотностью, большим количеством закисных соединений, низкой зольностью. Торфяная почва здесь бедна минеральными соединениями. Поэтому и фитоценозы не отличаются богатством видов. Обычно в них четко выявлены три яруса: древесный, кустарничковый и моховой, причем первые два развиты хорошо благодаря небольшой влажности и хорошей аэрации торфяной почвы. Древесный ярус представлен сосной обыкновенной; высота деревьев от 4 до 12 метров.



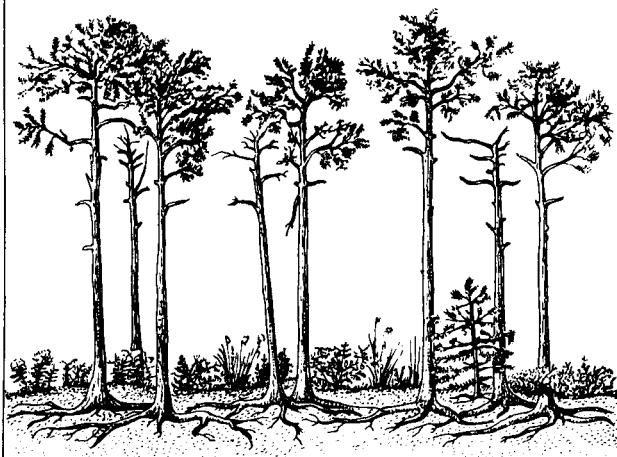
Схемы фитоценозов верхового типа:

1 — грядово-озерный; 2 — грядово-мочажинный; 3 — фуксум-фитоценоз

4



5



4 — сосново-сфагновый; 5 — сосново-кустарничковый

Характер древесного яруса зависит от происхождения фитоценоза. Если он формировался, когда заболачивался сосновый лес, то его древостой представлен экологической формой сосны (*Pinus f. uliginosa*), достигающей высоты 7—9 метров. Если фитоценоз складывался на месте уже существующего другого фитоценоза верхового болота (например, сосново-пушицево-сфагнового), то древесный ярус обычно образован экологической формой сосны (*Pinus f. litvinovii*) высотой 4—5 метров. Кустарничковый ярус (в таких фитоценозах его высота 40—60 сантиметров, а площадь покрытия 60—80 процентов) состоит главным образом из багульника, мирта болотного и голубики; из травянистых растений здесь можно встретить пушицу, морошку и росянку.

Древесный и кустарничковый ярусы создают довольно сильное затенение, которое вместе со сравнительно низкой влажностью торфа угнетающе действует на сфагновый ковер. Поэтому здесь количество видов сфагновых мхов невелико. Сосново-кустарничко-сфагновые фитоценозы распространены преимущественно в лесной зоне. Они разнятся друг от друга в зависимости от географических зон. В Западной Сибири четко различаются их северо-среднетаежные и лесостепные варианты. В северной тайге в древесном ярусе преобладает кедр (сосна сибирская), в средней тайге — сосна обыкновенная (экологическая форма *f. litvinovii*), в лесостепи тот же вид сосны, но другая форма.

Среди займищ — низинных болот Западно-Сибирской лесостепи — встречаются так называемые рямы: верховые сосново-кустарничко-сфагновые болота. Почвы займищ сильно засолены и покрыты такими растениями, которые хорошо переносят засоление. Это — тростник, вейник, некоторые осоки и тростянка. Последняя служит индикатором смешанного хлоридно-сульфатного засоления. Рямы же совершенно не выносят засоления.

Как они возникают среди займища?

Одной из главных причин является то, что в лесостепи

сдувается зимой снежный покров, а торфяная залежь промерзает и при этом возникает перераспределение солей; лед всегда пресный. Иначе говоря, при интенсивном промерзании происходит опреснение отдельных наиболее обводненных центральных участков болота. На них-то и поселяются сфагновые мхи. Поверхность рям по мере нарастания торфа становится выпуклой, она покрыта сосной (*f. uliginosa*). Эта экологическая форма сосны преобладает на рямх благодаря условиям хорошего дренажа. Под сосной обычны кустарнички верховых болот и сфагнум (*Sphagnum fuscum*). Летом часто рямы горят, и после пожара сфагнум вытесняется зелеными мхами. Крупные рямы иногда достигают площади 1500 гектаров, наибольшую площадь они занимают в таежной зоне Западной Сибири.

В моховом ярусе сосново-кустарничково-сфагновых фитоценозов прибалтийских верховых болот селится другой вид сфагнума (*Sphagnum rubellum*), а в восточно-сибирском варианте этих фитоценозов в древесном ярусе господствует даурская лиственница (*Larix daurica*). В зависимости от преобладания того или иного вида сфагнума в моховом покрове, сосново-кустарничково-сфагновые фитоценозы образуют торф, названный по видовым наименованиям сфагновых мхов (*Sphagnum fuscum*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum angustifolium*).

В центральных частях крупных сосново-кустарничково-сфагновых болот Западной Сибири аналогичные фитоценозы говорят о наличии фускум-залежи.

Мы сообщили здесь лишь общие сведения, касающиеся одного из наиболее распространенных растительных сообществ лесных верховых болот — сосново-кустарничково-сфагнового. Растения, слагающие сообщество, интересны и своеобразны. Та, привычная для нас сосна обыкновенная, приспособившаяся к жизни на верховом болоте, растет и чувствует себя иначе, чем в лесу. Это же можно сказать и о других древесных породах, попавших на болото. Экологические особенности болотных кустарничков удивительны,

даже парадоксальны. Болотные травы и сфагнум необычны своей биологией, многие из них ценны своими лечебными свойствами. Главным представителям сосново-кустарничко-сфагновых фитоценозов посвящены следующие главы книги.

СОСНА

На Земле известны около ста видов сосны, и расселилась она очень широко — от Крайнего Севера до Юга. Сосна относится к числу светолюбивых, но малотребовательных к составу почвы пород. Она может расти и на влажных, бедных почвах верховых болот, и на сухих песках, и на голых скалах. Сосна хорошо переносит холод и заморозки, быстро растет и часто плодоносит. Издавна сосну обыкновенную (*Pinus silvestris*) считают у нас важнейшей древесной породой. Самую ценную древесину дают деревья, выросшие на песчаных возвышенностях и на возвышениях с каменистой почвой. Латинское название сосны *Pinus* происходит от кельтского *pin* (гора, скала).

Незадолго до начала нашей эры римский император Клавдий ввел фригийский культ священной сосны, а заодно и обряды, связанные с весенним праздником бога растительности Атиса, в систему государственной религии Рима. В лесу весной срубали сосну. Особые носильщики несли ее в святилище Кибелы и с деревом обращались как с могущественным божеством. Ствол закутывали в холсты, украшали венками из фиалок. Считалось, что фиалки выросли из крови Атиса. Посредине к стволу сосны привязывали изображение этого бога.

Почему фригийцы из всех деревьев для поклонения выбрали сосну?

Возможно, неувядаемость вечнозеленой хвои сосен на склонах гор была в представлениях древних чем-то таким, что сильнее грустных перемен, связанных с временами года, — устойчивым и вечным, как небо, которое опускалось почти к самым сосновым вершинам. Другим основанием,



Разные экологические формы сосны (*Pinus silvestris*), произрастающей на болоте:

1 — *Pinus f. pumila*; 2 — *Pinus f. willkommii*; 3 — *Pinus f. litwinowii*; 4 — *Pinus f. uliginosa*

побудившим освятить сосну, быть может, была ее полезность. Из сосны ведь создавались деревянные постройки. Однако не всякое сосновое дерево на это годилось; тут было множество суеверий. Так, например, славяне не употребляли на постройки стволы деревьев, поврежденных молнией, а также тех деревьев, у которых средний сук был направлен вертикально вверх так называемой «громницей». Особенно избегали деревьев, имеющих круглый сук, после выпадения которого оставалось скошенное отверстие. Это будто бы предвещало смерть.

Сосновый лес с прямыми и высокими деревьями издавна называли корабельным, так как лучше упруго-гибких сосновых мачт, не ломающихся под напором ветра, мореплавате-

ли не знали. Если бы перечислить все изделия, на которые идет сосновая древесина, получился бы огромный список: от шпал до спичек. Вар, деготь, уголь — продукты сухой перегонки древесной массы. Светлая, прозрачная смола — живица дает скипидар и канифоль. А сосновая хвоя еще 100 лет назад шла на изготовление «лесной шерсти». Зеленую хвою распаривали, вываривали в щелоке, расчесывали, промывали и, наконец, сушили. Из этой «шерсти» выделяли белое, которое считалось целебным — от «ломоты в костях». Но целебные свойства сосны этим не ограничиваются. В наше время сосновые почки и побеги используются как мочегонное, дезинфицирующее и облегчающее дыхание средство. Светлая хвоя содержит много витамина С, из нее получают экстракт для ванн и сосновое масло. Последнее служит для ингаляций при заболеваниях легких. Масло входит в состав препаратов, применяемых при почечно-каменной болезни. Удивительны свойства хвойного спада приморской сосны: одни, выделенные из него вещества укрепляют сердечно-сосудистую систему, другие оказывают мощное тормозящее действие на прорастающие семена растений.

Приморская сосна, родина которой берега Средиземного моря, растет у нас на Южном берегу Крыма и Черноморском побережье Кавказа. Иглы этой сосны чуть ли не вдвое длиннее игл сосны обыкновенной и шишки тоже увеличенного размера. Сосна Монтезумы (в диком виде она обитает в горах Мексики), растущая в Батумском ботаническом саду, исключительно декоративна. Ее мягкая длинная хвоя напоминает пряди волос.

Сосны иногда бывают великанами (в США известно дерево горной сосны высотой 66,7 метра с окружностью ствола около 7 метров), но бывают сосны и скрюченными карликами. Сосна караибская сильно закручивается, если ее сажают на возвышенностях Южной Африки. Так же ведет себя сосна остистая на открытых ветрам горных вершинах. Те экзотические формы сосны обыкновенной, что встречаются на болотах, настолько сильно отличаются от нее, что их можно



Сосна обыкновенная

принять за другие виды (но о них подробный рассказ впереди). У сосны смолистый ствол исчерчен вертикальными бороздами и напоминает пучок органных труб. Сосна белокорая иногда способна ремнем обвиться вокруг сухого ствола дерева; ее называют еще «кружевным деревом»: ветвящаяся от основания, она имеет шаровидную форму кроны. Возраст таких сосен достигает полутора тысяч лет и более. А в Центральной Калифорнии на высоте 3 километров американский ботаник Эдмунд Шулмен в 1958 году нашел 17 деревьев, возраст которых превышал 4 тысячи лет.

Сосны, растущие в нашей стране, в молодом возрасте с серой корой; зрелые и старые они становятся медно-красными. Отсюда и лес сосновый в народе называют красноем. Интересна биология размножения сосен. Обильные шишки с лучшими всхожими семенами сосна начинает приносить, лишь достигнув 40—50-летнего возраста; в мае она цветет.

На концах молодых побегов взрослых деревьев появляются темно-красные маленькие шишечки — женские генеративные органы. На внутренней стороне каждой чешуйки шишечки находятся две семяпочки, впоследствии образующие два семечка. У основания того же молодого побега и на соседних появляются 20—30 желтоватых мужских генеративных органов, содержащих огромное количество пыльцы. Тонкий желтый налет на лесных дорогах — тот таинственный «серный дождь», о котором и сейчас еще можно услышать в глухих уголках как о чуде — это пыльца хвойных; ее разносит на большие расстояния ветер.

Оплодотворенные семяпочки постепенно превращаются в семена. Маленькая шишечка твердеет, увеличивается, становится зеленой. В первый год она небольшая и лишь к концу июля следующего года достигает величины зрелой шишки. Семена в ней заканчивают созреть к октябрю, то есть через 18 месяцев с момента оплодотворения. Зрелые семена остаются в шишках всю зиму до весны и выпадают из них в марте или апреле, в зависимости от погоды, значит через 22—23 месяца после начала цветения.

На верховом болоте сосна растет по-разному, образуя разные экологические формы в зависимости от проточности, дренажа почвы и содержания кислорода в болотной воде. Поэтому рост у сосны лучше на окраинах болот и хуже в тех местах, где вода застаивается.

Наиболее угнетенная, своеобразная экологическая форма сосны (*Pinus f. pumila*) представляет собой низкорослый кустарник, иногда почти полностью погребенный под покровом сфагнового мха. Над ним поднимаются только ее верхушки. У этой сосны нет ствола, ветви растут непосредственно от корневой шейки.

Другая экологическая форма сосны (*Pinus f. willcommii*) уже дерево высотой от одного до трех метров с сильно искривленным стволом и горизонтально растущей кроной, как у искусственных карликовых японских сосен. Ветвление у нее густое, всестороннее, ветви отходят от ствола под прямым

углом, начиная почти от корневой шейки. Эта экологическая форма встречается на сильно обводненных участках, где уровень воды не падает ниже 10—20 сантиметров.

У следующей экологической формы сосны (*Pinus f. litwinowii*) со стволом в руку толщиной, достигающим 3—4 метров высоты, крона яйцевидная или шаровидная в верхней половине или на одной трети ствола. Этой форме сосны свойственно селиться на более дренированных участках. Эта сосна, а также сосна четвертой экологической формы (*Pinus f. uliginosa*), достигающая 10—12 метров высоты, со стволом прямым и шаровидной кроной на верхушке ствола — неотъемлемые компоненты лесных сосново-кустарничко-сфагновых фитоценозов. Применительно к условиям аэрации корневая система у этих экологических форм расположена горизонтально, на глубине 30—50 сантиметров от поверхности; радиус распространения корней у деревьев в возрасте 30—50 лет — до 5 метров; тончайшие окончания корешков, нарушая привычный геотропизм (рост вниз, в почву), поднимаются вверх, к поверхности болота. У сосен же, растущих на сухих песках, стержневой корень уходит в глубь почвы на десятки метров.

Разные экологические формы встречаются и у других деревьев, растущих на болотах, — сосны сибирской (кедра), лиственницы, березы (*Betula pubescens*) и даже у березы карликовой (*Betula nana*). В природе экологических форм сосны (которые и деревом-то назвать нельзя) намного больше, чем нами перечислено. Их систематика и особенности интересовали многих ученых, в том числе выдающегося исследователя В. Н. Сукачева. Он писал еще в 1905 году, что биология болотных сосен мало изучена и что у них, помимо формы крон и корневой системы, есть и морфологические и анатомические отличия, например в полтора-два раза больше смоляных ходов в мякоти хвои по сравнению с суходольной сосной, изменены ширина и длина хвои, иные формы стволов, ветвления, разные размеры шишек, вес и окраска семян. Ученого интересовало, насколько далеко зашло

формообразование деревьев, насколько устойчивы эти признаки, наследуются ли они. Для решения этих вопросов были бы желательны опыты с посевом семян болотной сосны на разных (не болотных) почвах и обыкновенной сосны — на болоте. Они дали бы ответ на вопрос о значении и биологических особенностях этих форм.

В книге «Учение о виде у растений» другой выдающийся ученый — В. Л. Комаров писал о сильной изменчивости всех признаков сосны обыкновенной, распространенной на огромном пространстве — от гор Шотландии до среднего течения Амура, где сосна дает изменения в строении древесины и хвои (которая может быть то очень короткой, то средней, то длинной или толстой, с большим или меньшим содержанием смоляных ходов), наконец — в строении шишек, чешуя которых может быть более или менее плотной, с небольшими бугорчатыми возвышениями, как у сосен в Восточной Сибири.

Все это показывает, что «сосна обыкновенная», занимая новые площади и вырабатывая новые особенности, может развиваться и в будущем дать ряд новых видов.

Сосна на болоте растет в очень неблагоприятных условиях (недостаток минерального питания и кислорода, нарастание сфагновых мхов), поэтому годовые приросты побегов и годовые кольца древесины невелики, образующиеся клетки мелкие. Это говорит о том, что болотные деревья отличаются от однодочков на суходоле...

Бывают, правда, очень редкие исключения. Однажды, во время экспедиции по эстонским болотам, мы встретились с загадкой природы — настоящими корабельными соснами на окраине большого болота. Огромное для Эстонии верховое болото Куресоо (в переводе — «Журавлиное»), занимающее площадь 11 тысяч гектаров, находится недалеко от того места, где река Халлисте впадает в реку Навести.

Болото встретило нас «бабушкиным диваном». Так у болотоведов принято называть мягкие кочки, поросшие багульниковом, вереском и низкорослой сосной; тонкие скрюченные ство-

лики сосны торчат из этих кочек, словно пружины из старого дивана. Как только мог охватить взгляд, Куресоо было почти безлесным, с редкими островками низкорослых сосен, с черными мочажинами, производившими обманчивое впечатление мелких луж с пологими берегами: в действительности — ни берегов, ни дна. В отдалении, в дымке, на южной окраине болота возвышался торфяной уступ высотой более 8 метров, на нем-то и росли махтовые сосны. Там долго нарастал торф вверх, почва под соснами была хорошо дренированной, а с болота стекали под уступ все необходимые вещества для полноценного роста деревьев.

В нашей экспедиции был сотрудник Тартуского университета А. И. Ляэнелайд, изучающий экологические особенности болотной сосны. Согласно его наблюдениям, формы роста деревьев, прижизненные повреждения (расположение ствола, ожоги и т. п.), радиальный годичный прирост древесины могут рассказать об изменениях условий жизни дерева на верховом болоте. Сосны с наклонными и лежащими стволами свидетельствуют о проникновении в зону роста болотного ручейка. Встречаются единичные деревья, рост которых находится в обратной зависимости от нарастания болота. Как правило, по склону болотный массив окаймлен поясом сосен, росту которых благоприятствует низкий уровень воды в болоте и относительно хорошая аэрация торфа. Изучение болотных сосен помогает точно установить годы, когда на болоте были пожары. Таким образом, болотная сосна — как бы связующее звено между климатическими условиями и развитием верхового болота; она — индикатор, хорошо отражающий все изменения и в то же время тесно связанный с развитием самого болотного массива.

Древесина болотных сосен из-за слабого годичного прироста и мелкого размера клеток — плотная. Постройки из нее очень прочные: охотничьи избушки долго не разрушаются, а в торфяной толще сохраняется в течение тысячелетий.

За Уралом к сосне обыкновенной примешивается сосна сибирская, или, как ее принято называть, — кедр.

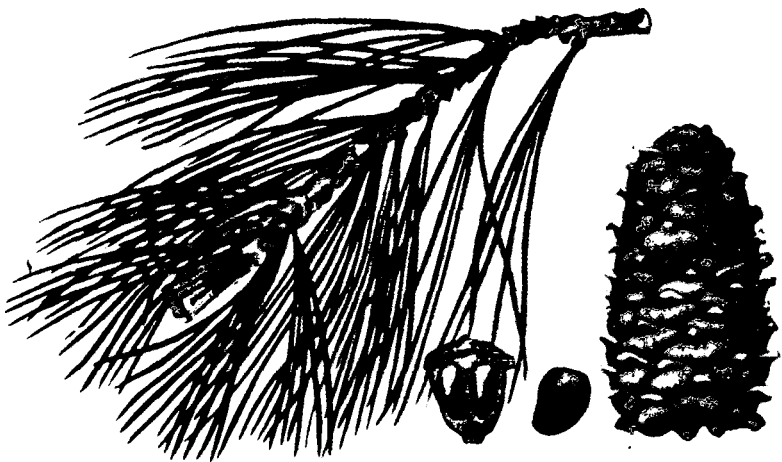
КЕДР (СОСНА СИБИРСКАЯ)

Сибирский кедр, или сосна сибирская (*Pinus sibirica*), сильно отличается от настоящих кедров, которые обитают в Гималаях, в горах Малой Азии, Кипра, Северной Африки...

У нас настоящие кедровые сосны культивируются в Крыму и на Черноморском побережье Кавказа.

Ареал сосны сибирской лежит в пределах нашей страны. В Западной Сибири она является основной породой в кедрово-болотной тайге. А на суходолах — это величественное дерево, достигающее 40-метровой высоты с вершиной, боковые ветки которой, словно подсвечники гигантского канделябра, загибаются кверху. Диаметр ствола иногда достигает 1,5—2 метров; возраст — тысяча лет. Вообще же кедровые сосны живут 400—500 лет и диаметр ствола у них 30—40 сантиметров. Хвоя длиной до 13 сантиметров на ветках пучками по 5 игл; пучки сближены между собой, и поэтому раскидистая крона кедрового дерева гуще и пушистее, чем у его близкой родственницы — сосны обыкновенной. Ствол кедрового дерева прямой, ровный, кора у старых деревьев коричнево-серая, серебристая. Зрелая шишка достигает 12 сантиметров длины и содержит до 125 орешков. Так как они бескрылые, ветер их не разносит. Они распространяются различными грызунами и птицами, особенно кедровкой. Обильные урожаи орехов бывают периодически, раз в 5—6 лет, и сопровождаются массовым появлением белки. Плодоносят деревья с 30—50-летнего возраста до 250 лет.

Цветет кедр весной. Женские шишки сидят, как у сосен, на концах молодых побегов, мужские находятся на прошлогодних ветках и сначала имеют вид плотных светло-малиновых шишечек, затем становятся фиолетово-желтыми, наполненными пылью. Женские шишечки вначале малиновые, после оплодотворения — бурые и созревают очень медленно, лишь к осени следующего года; у них под каждой чешуей по два спелых орешка. Осыпаются орехи на землю лишь весной третьего года. Обычно заготовители орехов не ждут этого



Кедр (сосна сибирская)

момента и добывают шишки с дерева с помощью различных приспособлений.

В сырых кедровых орехах содержится 27—36 процентов превосходного по качеству жирного масла, а также белки, крахмал, сахаристые вещества; в скорлупе до 12 процентов дубильных веществ; хвоя и молодые ветви содержат до полутора процентов эфирного масла, витамин С и другие вещества. Из кедра, как и из сосны и лиственницы, добывают живицу, а из нее получают скипидар и кедровый бальзам, используемый в оптической промышленности для склеивания стекол и улучшения их качества. Кедровое масло применяют в медицинской, парфюмерной и консервной промышленности, а также для производства масляных красок; оно используется в бактериологии, в микроскопической технике. По своим питательным качествам орехи и жмых превосходят даже молоко и мясо, поэтому жмых, остающийся после добывания масла, идет на изготовление халвы, тортов и пирожных.

Районы промышленных сборов орехов — Западная Сибирь, Якутия, Урал, Бурятия.

Кедровая древесина обладает бальзамическим запахом, отпугивающим моль; она находит широкое применение в мебельном деле, при отделке внутренних помещений пассажирских вагонов, паровозных кают, из нее делают карандаши, молочную посуду и т. д.

Кедр заходит далеко на Север — в зону вечной мерзлоты; деревья образуют придаточные корни, помогающие им выжить в этих суровых условиях. На торфяных болотах Западной Сибири кедр — низкорослое дерево — до 7 метров высотой. Придаточные корни у него растут из нижней части ствола, расположенной выше корневой шейки, поэтому там, где вечная мерзлота, он выглядит чахлым, невысоким деревом.

В Западной Сибири верховые лесные сосново-кустарничко-сфагновые болота тянутся на многие десятки километров. Они встречаются во всех ботанико-географических зонах этого региона. Такие же болота с преобладанием сосны (*Pinus f. litvinowii*) широко распространены в подзоне южной тайги. В условиях хорошего дренажа под сосной господствует сфагнум (*Sphagnum fuscum*). Кустарничковый ярус образован багульником, болотным миртом, подбелом. Микрорельеф этих болот кочковатый. Вершины и склоны кочек покрыты тоже сфагнумом (*Sphagnum fuscum*). В межкочечных понижениях — мочажинах можно встретить отдельные стебельки других видов мха (*Sphagnum magellanicum* и *Sphagnum angustifolium*). Лесостепной вариант этих болот отличается преобладанием в древесном ярусе сосны обыкновенной (*Pinus f. uliginosa*). Сфагнум (*Sph. fuscum*) там вытесняется зеленым мхом (*Pleurozium schreiberi*). На севере Западной и Восточной Сибири на лесных болотах растет лиственница.

ДЕРЕВО, СБРАСЫВАЮЩЕЕ ХВОЮ

Лиственница сибирская (*Larix sibirica*) получила свое научное название от кельтского *lar* (изобильный) за свою способность давать много смолы. У галлов слово *lar* означало смолу.

Это дерево единственное у нас, роняющее на зиму свои «листья» — хвою. Весной оно снова одевается в светло-зеленый наряд: раскрывающиеся в начале мая почки дают каждая пучок нежных игл. Над лиственничным лесом так же, как над березовой рощей, всегда будто светит солнце, даже в пасмурные дни.

На территории нашей страны встречается несколько видов лиственницы, но наиболее распространены сибирская и даурская. Вторая растет в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, Сахалине, Камчатке. Та лиственница, что разводится в парках европейской части Союза, принадлежит к другому виду, происходящему из Центральной Европы, — к лиственнице европейской (в естественном состоянии она встречается в Альпах).

Ни одно из хвойных деревьев не принимается так легко и ни одно не заходит так далеко на север, как лиственница: в Сибири она доходит до самой крайней границы лесной растительности, а на юге — до степей и даже полупустынь Монголии. Лиственница чрезвычайно холодостойка; Верхоянск — полюс холода в Якутии — расположен среди лиственничных лесов.

Ствол у лиственницы, растущей в нормальных условиях, стройный и прямой, кора пепельно-серая, на молодых побегах — желтая. Опыление у дерева происходит так же, как и у сосны, — ветром, но сроки созревания семян значительно короче: зрелые, они выпадают на землю уже весной следующего года. Шишки вначале фиолетово-малиновые или зеленые, вскоре после оплодотворения становятся коричневатобурыми. Пустые, без семян, они еще долго остаются на дереве. Плодоношение наступает с 10 лет, но семена пона-



Лиственница сибирская

чалу бывают невсхожими; производительным дерево становится в полной мере лишь в возрасте 50 лет, а урожайные годы бывают с интервалом 5—8 лет. Вообще же лиственница способна жить до 400—500 лет.

Древесина считается лучшей, если лиственница выросла в холодном климате,— она красно-бурая, мелкослойная, смолистая, по крепости почти не уступает дубовой. Доски из нее не трескаются и не коробятся, бревна и шпалы превосходят по продолжительности службы сосновые и даже дубовые. Древесина широко используется в целлюлозно-бумажной промышленности, а также для шахтного и свайного строительства; кора служит хорошим дубителем и идет на приготовление красок и спирта; хвоя содержит витамин С и ряд других целебных веществ. Из лиственничной смолы, так же как из сосновой, добывают живицу, которая дает пинен для живописи, скипидар, канифоль, эфирное масло...

Скипидар («венецианский терпентин») используется в медицине как обезболивающее наружное средство, для ингаляции при болезнях легких и бронхов. В медицине используется также камедь лиственницы, собираемая с подгоревших после пожара стволов. Она служит эмульгатором при изготовлении эмульсий.

Смола, пропитывающая древесину, предохраняет ее от порчи, гниения и разрушения личинками жуков. Древесина особенно ценится для подводных построек и еще сравнительно недавно служила для кораблестроения. В Архангельске с момента основания гавани Петром I и до 1862 года из лиственницы было построено около 500 военных кораблей. Под Варшавой свыше шести веков простоял костел из лиственницы. А в 1958 году при необычно низком уровне воды на Дунае обнажились лиственничные сваи Троянова моста, сооруженного римлянами 1700 лет назад. Сваи оказались настолько твердыми, что об них крошились токарные инструменты.

Лиственница на болотах Сибири (так же, как кедр) обладает способностью образовывать придаточные корни в нижней части ствола, заменяющие ей первичные, поскольку последние по мере роста торфяника вверх оказываются все глубже погребенными в слое многолетней мерзлоты — и постепенно отмирают. Эта способность давать придаточные корни лучше выражена у даурской лиственницы, чем у сибирской. В условиях болота, благодаря придаточным корням лиственница не гибнет преждевременно как сосна, а достигает своего предельного возраста.

Лиственница даурская образует древесный ярус верховых сфагновых болот в Восточной Сибири.

МХИ, ТРАВЫ, КУСТАРНИЧКИ

С ф а г н у м. На всех верховых болотах расселены разные виды сфагновых мхов.

Сфагновый мох — светло-зеленый, бурый или красноватый, напоминающий миниатюрную елочку с хохолком

на верхушке, чуть влажный и теплый, нагретый солнцем с поверхности и совсем мокрый внизу, уходит в почти ледяную воду. Все виды сфагнома относят к классу листостебельных мхов, принадлежащих к высшим споровым растениям. В нашей стране известно около 40 похожих друг на друга его видов, на всем земном шаре — до 340.

Сфагнум — многолетник, создающий на торфяниках сплошной ковер разных оттенков. Поверхность болота состоит из бесчисленного множества этих растений, которые своими верхушками все время нарастают, а в нижних частях — отмирают, накапливая слой торфа. Корней у сфагнома нет, лишь в молодом возрасте бывают нежные корневые волоски — ризоиды. Стебель — тонкий, усаженный снизу доверху веточками; они покрыты очень мелкими, расположенными как черепица, листочками; у верхушки веточки короче и образуют розетку.

Одинокое растение сфагнома с розеткой веточек на верхушке — это половое поколение мха. На различных его веточках образуются антеридии и архегонии, в которых развиваются мужские и женские половые клетки. Из оплодотворенной яйцеклетки архегония вырастает длинный стебелек — спорофит — бесполое поколение мха, каждая клеточка которого содержит ядро с двойным набором хромосом (диплоидное поколение). Спорофит паразитирует на материнском растении — он лишен хлорофилла и сам не может создавать органические вещества. На его конце формируется красная, похожая на шарик коробочка со спорами, и в процессе образования спор происходит редукционное деление, в результате которого каждая спора получает вдвое меньше хромосом, то есть становится гаплоидной. Из спор развиваются пластинчатые предростки, по краю которых возникают молодые растеньица — гаплоидное, половое поколение мха. Так у сфагнома происходит чередование поколений. Чаще мох размножается вегетативно — посредством отпрысков. Ежегодно одна из веточек верхушечной розетки мха развивается сильнее других. Она становится похожей на мате-



Внешний вид сфагновых мхов (*Sphagnum*):

1 — сфагнум узколистый (*Sph. angustifolium*); 2 — сфагнум магелланский (*Sph. magellanicum*); 3 — сфагнум бурый (*Sph. fuscum*); 4 — сфагнум большой (*Sph. majus*); 5 — сфагнум тупой (*Sph. obtusum*); 6 — сфагнум однобокий (*Sph. subsecundum*)

ринское растение, от которого впоследствии отделяется и превращается в самостоятельный организм.

«Сфагнос» по-гречески — губка. Мох называли так из-за способности очень хорошо впитывать воду. Под микроскопом можно видеть, что листья состоят всего лишь из одного ряда клеток, но клетки не одинаковы. Одни из них — так

называемые гиалиновые — очень крупные, тонкостенные, бесцветные, лишенные содержимого, изнутри снабжены спиральными утолщениями. Эти утолщения препятствуют спадению клеточных стенок. Нижние стенки этих клеток имеют сквозные отверстия для поглощения воды. Когда воды слишком много, ее избыток выделяется через эти же клетки. Почти весь лист образован гиалиновыми водоносными клетками — микроскопическими насосами, благодаря которым сфагнум напитывается водой.

Воздушно-сухой сфагнум способен впитывать воды в 15—20 раз больше, чем весит сам. Клетки, впитывающие воду, крупнее зеленых, содержащих хлорофилловые зерна и цитоплазму. В зеленых клетках идет обычный для растения процесс фотосинтеза.

Сфагнум отличается необыкновенной живучестью. На жаре он может высохнуть до такой степени, что начинает крошиться. Но как только получит воду, возрождается, словно сказочный феникс из пепла. Высохший, он становится белым или желтоватым, поэтому сфагны называют еще и «белыми мхами».

Верхушечные части сфагнума очень быстро растут, и в результате не только кочки, но и весь торфяник постепенно начинает приподниматься. Торфяник в позднейшей стадии своего образования — настоящее кладбище бесконечных поколений мхов и многих поколений других растений: багульника, клюквы, росянок и других трав и кустарничков, а из деревьев главным образом — сосны.

В лесах сфагновые мхи предохраняют почву от высыхания, сохраняют необходимую для корней влагу и препятствуют смыванию земли, на которой растут деревья. Благодаря им мшистые леса, растущие в горах, могут питать водой источники и ручьи. Мхи имеют громадное значение как для мелких лесных растений, так и животных. Для первых они служат зимним покрывалом, спасающим корневища, луковицы и клубни от вымерзания, для вторых — местом зимней спячки. Из сухих мхов вьют гнезда птицы, а звери обклады-

вают ими свои норы. Ими же конопатят избы, набивают подушки и матрасы, их подстилают скоту.

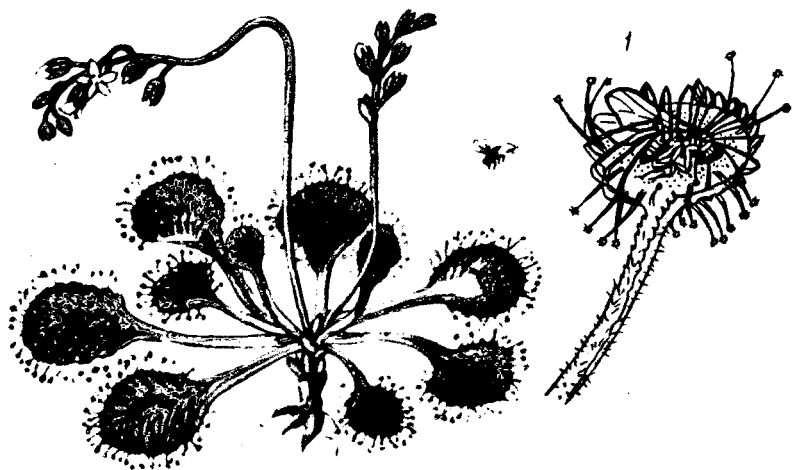
Сфагнум нашел применение в медицине (он впитывает в четыре раза больше воды, чем гигроскопическая вата). Еще в XI веке в Англии его применяли как перевязочное средство, способное обеззараживать раны благодаря содержащемуся в нем сфагнолу. Как перевязочный материал он сослужил службу как в гражданскую, так и в Отечественную войну.

Воздушно-сухой сфагнум является прекрасным изоляционным материалом. Но главное достоинство — его способность образовывать торф высокого качества. Впрочем, так ли уж важны утилитарные достоинства растения для того, чтобы научиться его уважать?

На сфагновых торфяниках дольше, чем где-либо, по утрам лежит на растениях роса, и капли ее сверкают, словно алмазы. Между моховыми кочками блестят лужицы воды, и почва немного пружинит под ногами. В летние дни здесь, как в теплице, — жарко и влажно, воздух дрожит и расслаивается. На мягком моховом ковре краснеют тонкие стебельки клюквы, лиловатыми островками выделяется вереск, кивает белоснежными хохолками пушица.

На лесных верховых болотах европейской части Союза, в ее центральных районах наиболее распространены два вида сфагнов — *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum angustifolium*, а в северных преобладает другой вид мха — *Sphagnum fuscum*.

Р о с я н к а (*Drosera*, что по-гречески означает «орошенная росой»). Она тоже селится на верховых болотах. Это — насекомоядное растение, одно из самых удивительных существ на Земле. Среди насекомоядных растений есть экзотические экземпляры, растущие в тропиках, с ловушками и «ловчими ямами» для насекомых, устроенными хитро и разнообразно — с трубко-, мешко- или воронковидными полостями, «урнами» и «кувшинами», — изогнутыми, пря-



РосЯнка:

1 — насекомое, прилипшее к листу

мыми или закрученными винтом. Ловчие аппараты всегда снабжены своеобразными приманкой и устройствами, заставляющими пойманных насекомых свалиться в них и в то же время мешающими вырваться из коварных ловушек.

РосЯнка скромна и неприметна, но очень интересна своими биологическими особенностями. «Это — удивительное растение или, вернее, крайне остроумное животное», — сказал о ней Ч. Дарвин.

Круглые листочки росЯнки, сидящие на длинных черешках, напоминают массажную щетку для волос: по всей верхней поверхности эти листочки усеяны вздутыми на концах красными волосками; их нижняя поверхность лишена волосков и прижата к грунту. Волоски — это железы, выделяющие на концах капельки жидкости, похожей на росу; отсюда и название растения.

Цветки росянки белые, пятимерные, раздельно-лепестные, собранные в однобокую кисть. Они раскрываются при солнечном свете на несколько часов. По красноватым листьям и белым цветкам это растение можно найти среди зарослей сфагнума.

Ч. Дарвин впервые доказал, что «роса» росянки — не что иное, как кислый, богатый пищеварительным ферментом пепсином и муравьиной кислотой сок, наподобие желудочного сока животных. Пока росянка голодает — в каплях ее «росы» только клейкая слизь. Но стоит лишь прилипнуть к ним насекомому или любому предмету, состоящему из белковых веществ (кусочку сыра, мяса, капле белка или желтка яйца), как состав жидкости сразу же меняется, она становится кислой. Волоски охватывают добычу, сжимают ее словно в кулак и, сомкнувшись, превращают лист в желудок. Пищеварительный сок переваривает даже кости и эмаль зубов, но ни мучное, ни жирное, ни сладкое росянке питанием не служит.

Сок росянки действует антисептически, препятствует гниению. Перекормленный лист чернеет и умирает от «расстройства пищеварения». Он не может есть часто: 3—4 «обеда» — предел его возможностей.

Когда комары или мошки садятся на лист, они тут же прилипают. Пытаясь освободиться, насекомое лишь крепче удерживается растением: со всех сторон тянутся к нему железистые волоски. На одном листе росянки находили до 33 убитых мелких насекомых.

Проходит несколько дней, и остается лишь хитиновый скелетик — крылья, ножки, коготки — то есть то, что не пошло впрок. Если добыча прилипла к краю листа — реснички сталкивают ее к середине. Прилипло сразу 2—3 насекомых — каждое становится центром, к которому сгибаются реснички. Когда пища съедена — реснички расправляются и подсыхают; ветер легко сдувает то, что осталось, и лист принимает прежний вид. Через день-два на нем снова появляются капли «росы».

Рослянка — многолетнее растение. Отмирающая осенью розетка ее листьев остается на стебле, но вскоре оказывается внутри переросшей ее моховой подушки; сфагнум очень быстро растет, и это защищает зимующую почку рослянки от холода. Ранней весной стебелек ее вытягивается, следуя за приростом мха, и выносит почку на поверхность. Из почки развиваются новые листья, которые располагаются сверху на сфагнуме. Это повторяется ежегодно, и если рослянку выдернуть, видно несколько следов отмерших старых розеток, расположенных ярусами. По ним можно сосчитать, сколько растению лет.

Классические опыты Ч. Дарвина показали, что сходство рослянки с животным не ограничивается только выделением жидкости, похожей на желудочный сок. Реснички рослянки моментально реагируют на прикосновение. Они сгибаются от легкого электрического тока, сильный ток их убивает. На реснички особенно действуют жидкости животного происхождения; они реагируют на очень сильно разбавленные растворы фосфорнокислого и азотнокислого аммиака, а эфир и хлороформ наркотизируют лист, мешают его способности чувствовать; вынесенный на воздух лист способен «отдышаться». Алкалоиды, даже сильнейший яд кураре не действуют на реснички, яд кобры едва их раздражает. Ядовитыми для ресничек оказались соли калия и других металлов; их отравляли уксусная, щавелевая и бензойная кислоты, а соляная, муравьиная, винная и яблочная были безвредны.

Погибает ли рослянка от голода, если никто не сядет на ее листья? Опыты сына Чарльза Дарвина, Френсиса и немецкого натуралиста Рейтса показали, что она может жить, питаясь обычными для растения способом. Корнями она всасывает воду и минеральные соли, зелеными листьями синтезирует органические вещества, используя для этого энергию солнца, однако в опытах те растения, которые подкармливали белковой пищей, были крепче, дали больше семян, быстрее росли, развивали крупные цветки и плоды.

Известно три вида росянки: средняя (*Drosera intermedia*), круглолистная (*Drosera rotundifolia*) и длиннолистная, или английская (*Drosera anglica*). Все три вида доходят до арктической зоны, могут обходиться без мха. Они растут даже на скалах. В нашей стране чаще всего встречаются круглолистная или длиннолистная росянки.

Из листьев росянок было выделено вещество — плюмбагин (больше всего его содержится в росянке длиннолистной). Плюмбагин, даже разведенный (1:50000), подавляет рост некоторых болезнетворных бактерий и грибов: особенно сильно он действует на возбудителя коклюша.

Пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum*).

Многим приходилось видеть болотный пух, или пушицу, на стройных стебельках которой покачиваются белые хохолки... Это растение принадлежит к семейству осоковых. У нас встречаются двенадцать различных видов пушиц, очень похожих друг на друга. Некоторые из них характерны для низинных и переходных болот, другие — для верховых. Иногда пушица появляется на опушках леса, где сравнительно сухо; часто образует настоящие заросли. Слишком большой влажности она не выносит и там, где избыток воды, выбирает более возвышенные места — растет на кочках.

Что представляют собой пуховки очень распространенного у нас вида — пушицы влагалищной? Ее стебли несут на концах по одному колоску (есть виды, у которых на концах стеблей по нескольку колосков). Колосок цветет в конце мая и вместо него из нитей околоцветника вырастают белые волокна, окружающие в основании трехгранные черные плодики. Снежно-белая пуховка впоследствии разлетается на ветру, и распространение семян пушицы, так же, как у одуванчика, происходит с помощью ветра.

Пуховки применяют в текстильном производстве, добавляя к шерсти, шелку и хлопку. Они идут на изготовление ваты, шляп, фитилей; годятся для набивки подушек и матрасов. Стеблями и листьями пушицы иногда обклады-



Пушица влагалищная

вают бьющиеся предметы при перевозках. Из волокон листьев и стеблей можно делать бумагу и грубые ткани.

Пушица — многолетнее растение, образующее плотную дернину своими корневищами. Многочисленные прикорневые и нижние стеблевые листья с волокнистыми основаниями (влагалищами) хорошо сохраняются в торфе и составляют торфяную массу. Пушицевый торф тоже волокнистый. Из него можно делать ткани, одежду, ковры, дорожки и т. д.

Клюква (*Oxycoccus quadripetalis*) — низкорослое вечнозеленое многолетнее растение из семейства брусничных. Она родственница брусники, черники и голубики; хорошо приспособилась к жизни на болотах. Ее мелкие продолговатые листочки снизу покрыты восковым налетом — он мешает воде заливать устьица. Зимует клюк-



Клюква

ва под снегом, который надежно защищает от морозов ее почки возобновления, а также и ягоды.

Побеги клюквы довольно длинные — до 80 сантиметров. Красивые темно-розовые цветки располагаются на концах прошлогодних ветвей; цветочный венчик глубоко-четырёх-раздельный, с загнутыми вниз краями. Цветет растение в мае-июне, продолжительность жизни одного цветка около 18 дней. Плоды клюквы — всем известные красные сочные кислые ягоды, круглые, как маленькие шарики (отсюда и латинское название клюквы *Oxycoccus quadripetalis*: «oxys» — кислый; «coccus» — шарообразный). Видовое название «quadripetalis» — четырехлепестная — по строению венчика цветка).

На корнях клюквы живет гриб, гифы которого плотно соединяются с клетками корня, образуя так называемую микоризу. Гифы гриба поглощают из почвы питательные



Голубика

растворы и передают их корням. Микориза встречается у тех видов растений, которые не имеют на корнях собственных корневых волосков. Среди этих растений много представителей верховых болот, о которых мы тоже расскажем (морошка, багульник, вереск, брусника, голубика...).

Кто не знает клюквенные кисели, морсы, варенье! В старину, когда на Руси еще не было чая, клюква служила неизменной составной частью «взварца», который пили по утрам. Клюквенный сок — испытанное жаропонижающее средство. Он содержит лимонную и аскорбиновую (витамин С) кислоты, пектиновые и красящие вещества, гликозид вакцинин.

В сентябре клюква еще не спелая, твердая, розоватая. Но ее уже собирают, она постепенно созревает. Позднее, когда ударят первые морозы, клюква становится вкуснее. Ее можно сохранить замороженной, но после оттаивания



Морошка приземистая

она быстро портится. Весной, когда стает снег, собирают подснежную клюкву. Она более сладкая, но сохраняется недолго.

Встречается у нас и другой вид клюквы — мелкоплодная (*Oxycoccus microcarpus*) с более мелкими как плодами, так и листьями и цветками.

Г о л у б и к а (*Vaccinium uliginosum*) растет на сфагновых болотах и в сырых лесах. Синевато-черные ягоды этого растения напоминают чернику, но они немного крупнее, с сизым налетом, кольцевой оторочкой на верхушке и зеленоватой, не красящейся мякотью; внутри ягоды много мелких семян.

Голубика сильно ветвистый кустарничек с овальными, цельными по краям листьями, сверху темно-зелеными, снизу — сизоватыми; на зиму они опадают. Цветки у растения белые или розоватые с колокольчатым венчиком.

Прежде голубику называли пьяницей — считали, что



Багульник

ее ягоды одурманивают и от них начинает болеть голова. Но причина в ином: она обычно растет рядом с багульником, от которого исходит запах эфирного масла.

Ягоды голубики содержат витамин С, каротин, их употребляют как противосцинготное средство; в них есть сахара, дубильные вещества, органические кислоты.

Морошка приземистая (*Rubus chamaemorus*) — обычное растение верховых болот, своими плодами напоминает малину. В отличие от малины спелые ягоды морошки янтарно-желтые, а переспелые — буроватые. Морошка — небольшое многолетнее травянистое растение с ползучим корневищем, развивающим ежегодно прямостоячие стебли от 10 до 40 сантиметров высоты. Ее листья морщинистые, сердцевидно-почковидные, они образуют углубление, и в него, как в воронку, стекает дождевая вода, которая поглощается клетками листа. Цветки одиночные, крупные, белые, с большим количеством либо тычинок,



Вереск

либо пестиков. Морошка — двудомное растение, причем мужские тычиночные цветки крупнее женских. Белый венчик цветка, как и у большинства розоцветных, из пяти лепестков, чашечка пятилистная. В народной медицине чашечки морошки используют как мочегонное средство. Цветет морошка в мае-июне, ягоды созревают в июле-августе. Из них можно варить варенье, делать наливки.

Багульник (*Ledum palustre*, от греческого слова *ledon* — «ладан»). Вечнозеленое растение с характерной душистой смолой, вечный спутник верховых сфагновых болот, принадлежит к семейству вересковых.

Цветет багульник в мае-июне, плодоносит — в августе-сентябре. Цветки у него белые, иногда красноватые, правильные, собранные в зонтиковидные соцветия на концах ветвей. Венчик с шестью свободными лепестками, чашечка пятизубчатая, пестик один, тычинок 10, завязь верхняя. Плод — продолговатая коробочка с остающимся столбиком, раскрывающаяся пятью створками. Семена

мелкие, с крыловидными выростами на концах. Иногда кусты багульника достигают высоты больше метра. Края его линейных, очередных листьев загнуты вниз, сверху листья зеленые, блестящие, морщинистые, а снизу покрыты рыжим войлоком.

Запах у багульника сильный и стоит над болотом даже когда уже все отцвело, глубокой осенью; он одурманивает, вызывает головную боль. Все растение сильно ядовито, но в небольших дозах — лекарственно. Настои из листьев применяют при лечении острых бронхитов, бронхиальной астмы, болезнях кишечника; 10-процентный раствор эфирного масла в льняном масле — хорошее средство от насморка и катара верхних дыхательных путей.

В состав эфирного масла багульника входит целый набор летучих органических веществ. Его листья содержат гликозид, дубильные вещества, витамин С, флавоны. Эфирное масло используют в парфюмерной промышленности; кроме того, оно убивает бактерии, причем специфически губительно действует на золотистый стафилококк, вызывающий у человека тяжелые гнойные инфекции. В экспериментах над животными настой травы багульника понижал кровяное давление (он обладает сосудорасширяющим действием). Порошком из листьев — предохранением от моли — засыпают на лето одежду или кладут в сундук веточки. Когда осенью идет заготовка листовых верхушек багульника (ржаво-опушенных побегов текущего года), при сборе и сушке лекарственного сырья нельзя долго дышать ядовитым запахом этого растения.

Вереск (*Calluna vulgaris*, происходит от греческого слова «каллиюно», что значит — «чистый», «чистить») часто образует плотные вечнозеленые заросли. Зацветает он в середине июля и цветет до октября, покрывая все вокруг лиловатым ковром. Если рассмотреть под лупой тонкий поперечный срез его листа, можно увидеть, что края круто заггибаются вниз. Так лист подставляет воздуху только верхнюю свою часть и все устья спрятаны внутрь листо-



Подбел

вой трубочки. Кроме того, доступ к ним прегражден волосками.

А если внимательно присмотреться к отдельному цветку, то он покажется махровым: чашечка цветка (четыре наружных более длинных лепестка) окрашена так же, как и четырехлепестковый сиреневый венчик. При основании цветка расположены еще четыре буроватых прицветника. Внутри венчика — столбик пестика, окруженный в нижней части конусом из восьми темно-красных пыльников. Во время цветения, когда большинство других медоносов уже отцвело, пчелы берут с вереска взятки. Вереск хороший медонос, но мед от него — терпок и горьковат. Помимо пчел, которые посещают вереск, его нектаром лакомятся и другие насекомые — шмели, бабочки, мухи, а также небольшая оса евмена; она строит гнезда для своих личинок, прикрепляя их к стеблям вереска. Около вереска можно видеть и жуков — бронзовика, навозника, жужелицу; все они подкарм-



Мирт болотный

ливаются либо среди его ветвей, либо за счет самого растения.

Вереск иногда применяют для дубления кож и окрашивания тканей в желтый цвет. В болгарской медицине веточки, листья и цветки используются как потогонное средство при простуде.

В нашей стране вереск растет по берегам Балтийского моря и доходит до Урала; нет вереска ни в Сибири, ни во всей остальной Азии. Но родственников вереска много в Северной Америке и на мысе Доброй Надежды. Это деревья, цветки которых по красоте, изяществу и яркости могут поспорить с цветками орхидей. Тропические верески растут густыми зарослями и цветут круглый год; господствующая окраска цветков — красная с переходами в розовую, желтую, оранжевую.

Подбел (*Andromeda polifolia*, назван так в честь мифологической героини Андромеды — дочери греческого

царя Кефея) — близкий родственник багульника и вереска, с крупными бело-розовыми цветками.

Мирт болотный (*Chamaedaphne calyculata*) — кустарничек, так же, как и подбел, из семейства вересковых, с вечнозелеными кожистыми листьями, покрытыми щитовидными желёзками, и белыми колокольчатыми мелкими цветками. Старое латинское родовое название — *кассандра* растению было дано в честь красивейшей из дочерей мифологического троянского царя Приама. Кассандра и подбел, получившие столь значительные имена древних греческих красавиц, содержат гликозид анромедотоксин — яд, особенно опасный для овец и коз.

ПАРАДОКСЫ ПРИРОДЫ

Все болотные кустарнички — вереск, багульник, подбел, мирт, клюква, голубика — обладают разнообразными и сложными приспособлениями к уменьшению собственных испарений. Парадокс заключается в том, что вокруг этих растений влаги более чем достаточно, все они стоят «по шею» в воде, а кажется, будто погибают от жажды, всеми способами стараясь минимально испарять эту влагу...

У всех этих растений для уменьшения испарения устьица глубоко погружены в мякоть листа. У подбела, например, мелкие кожистые листья покрыты восковым налетом; у багульника листочки с войлочным опушением, а у болотного мирта — с чешуйками; даже ароматная атмосфера из эфирных масел вокруг кустиков багульника снижает испарение.

Все приспособления к уменьшению испарения (транспирации) обычно называют признаками ксероморфизма, отсюда и растения эти получили название ксероморфных, то есть буквально — «сформированных для засухи». Однако явление это у болотных растений не удавалось объяснить в достаточной мере вплоть до последнего времени. С начала нашего столетия и до 50-х годов существовало несколько

гипотез, казалось бы объяснивших физиологическую сущность ксероморфизма. Оказывается, насыщенность болотных вод гуминовыми кислотами, низкие температуры тех слоев торфа, где расположены корни растений, высокая водоудерживающая сила торфяного слоя, а также недостаток кислорода, токсичность болотных вод — все это причины, приводящие к так называемой физиологической сухости.

Общим для всех этих гипотез было объяснение ксероморфизма своеобразием водного режима на болотах. Но еще в 30-е годы удалось доказать, что вода верховых болот не является физиологически сухой. Кроме того, корни вересковых кустарничков не всасывают воду непосредственно. Это помогает им осуществить микориза (гриб), способная приспосабливаться ко многим нарушениям привычного для растений режима.

Тогда же заметили, что солнечная радиация для растений может представлять большую опасность. В процессе эволюции растения выработали приспособления, уменьшающие вредные воздействия высокого солнца: опушение, восковой налет, особое положение листьев по отношению к солнечному излучению, ориентацию хлоропластов в листовой пластинке и даже — зеленую окраску.

Например, багульник, выросший на ярком свету, сильно отличается от багульника, растущего в тени. У первого листовая пластинка уже, толще, число устьиц на единицу поверхности больше, клетки наружной кожицы листа — эпидермиса — мельче, их больше и более развиты находящаяся под эпидермисом палисадная ткань листа и межклетники.

Аналогичные изменения анатомии листьев на свету и в тени наблюдались и у типичных растений субтропиков — падуба, самшита, лавровишни, эвкалипта прутовидного, отличающихся широкой амплитудой приспособляемости к условиям освещения.

Когда сравнивали кустики голубики, растущие на мок-

рых и на более сухих местах, то в первом случае, как это ни парадоксально, голубика оказалась более ксероморфной. Под влиянием света у листьев быстрее идет утолщение наружных оболочек клеток эпидермиса и покрытие их кутикулой (кожицей). Клетки эпидермиса кустарничков с толстыми клеточными оболочками и кутинизированными наружными стенками, восковым налетом или опушением способны преломлять солнечные лучи и служить экраном для тканей листа, расположенных за ними.

Листья кустарничков чувствительны к разной напряженности света. При сильном освещении у подбела листья повернуты к свету нижней белоснежной поверхностью, при недостатке освещения его листья расположены перпендикулярно стеблю и образуют хорошо выраженную листовую мозаику.

Такую же светозащитную роль играет естественный органический краситель антоциан, содержащийся в клеточном соке растений, растущих на открытых местах.

Удалось доказать, что растения болот могут всасывать воду и при низкой температуре, даже из мерзлой почвы (при температуре до -2°C). Возможно, ксероморфизм — приспособление не только к интенсивности солнечной радиации, но и к недостатку питания? Ведь те болотные растения, которые способны подкармливаться насекомыми (например, росянка), не обладают признаками ксероморфизма. В первую очередь большинству болотных растений не хватает азота. Недостаток азота подавляет рост и косвенно влияет на развитие некоторых признаков ксероморфизма. Если кустарнички болот выращивать в оранжерее, они дают огромный прирост.

На земном шаре есть места, где ближайшие родственники наших северных болотных кустарничков представлены крупными древесными и кустарниковыми формами. В горах азиатских субтропиков встречаются виды черники древовидной высотой в 10—15 метров, а также крупные кустарники из рода андромед. Наибольшее число форм предста-

вителей вересковых растут в Африке и Юго-Восточной Азии. Болотные кустарнички имеют много общих анатомо-морфологических, физиологических и биологических черт с вечнозелеными жестколистными породами субтропиков: это наводит на мысль о происхождении наших северных растений от теплолюбивых предков.

Каким образом ксероморфная структура у растений могла возникнуть в условиях тропического и субтропического климата? Австралийский ботаник Н. Бидл показал, что даже в условиях постоянной высокой влажности в тропическом лесу на почвах низкого плодородия многочисленны ксероморфные виды.

Еще в очень древние времена в условиях тропического климата на бедных почвах растения могли благодаря ксероморфизму притормаживать процессы фотосинтеза, таким образом они защищались от избытка света и достигали необходимого равновесия между разными звеньями обмена веществ. Растения с ксероморфной структурой получили возможность выйти в другие географические зоны умеренного климата — в пустыни и на болота, где ограничены необходимые для их жизни условия. Остатки представителей семейства вересковых и брусничных находили в меловых отложениях. Тогда еще не было резких отличий между ними на огромных пространствах, занятых тропической растительностью. В последующие эпохи происходило видообразование среди вересковых. За время их существования на Земле менялся климат. С потеплением отдельные теплолюбивые виды растений могли проникать далеко на Север и приспосабливаться к новым условиям жизни. С похолоданием (а оно наступило, начиная с миоцена, во второй половине третичного периода) древесные формы мельчали, превращаясь в зависимости от климата то в травы (при большей влажности), то в кустарнички (при меньшей влажности). Кустарнички характерны для восточной тундры и для гольцовой зоны сибирских гор. Правда, после осушения этих мест они быстро вытесняются травами

и порослью березы, не в силах выдерживать конкуренцию с ними.

Что дало возможность этим выходцам из тропических лесов приспособиться к недостатку минерального питания, высокому увлажнению и обилию света?

Современные физиологические исследования доказали диалектическую взаимосвязь водного, теплового, светового и минерального режимов растений. Для нормального протекания процесса фотосинтеза необходимы разные химические элементы: углерод, водород, кислород, небольшие количества магния (он входит в состав хлорофилла), фосфор, сера и др. Для нормального обмена веществ (для синтеза белков и хлорофилла) требуются значительные количества азота, именно он расходуется и на построение тела растения, и на запасные белковые вещества, и на синтез хлорофилла (в молекуле хлорофилла четыре атома азота приходятся на один атом магния). Азот постоянно выводится при обмене из организма растения, и ему необходимы все новые и новые порции.

В настоящее время установлена разнокачественность продуктов фотосинтеза — в процессе его происходит не только образование углеводов, но и аминокислот, и белков. Ассимиляция углерода и азота представляет единый процесс, протекающий при непосредственном участии света. Синтез белка на свету идет в хлоропластах и затормаживается, если света недостаточно.

Для вересковых кустарничков на ярком солнечном свету, в условиях недостатка азота, необходимо притормозить процесс синтеза белков с помощью приспособлений, уменьшающих доступ света к хлоропластам, чтобы достичь сбалансированности процессов обмена веществ. Количество аминокислот и белков, синтезируемых в процессе фотосинтеза, не одинаково у растений с различной интенсивностью обмена, оно изменяется и у отдельного растения в процессе его роста и развития. Фотосинтез обеспечивает меняющиеся потребности в белке. Процесс оттока азотистых

соединений из листьев интенсивнее на свету и затормаживается при уменьшении освещенности (большую часть азотистых продуктов фотосинтеза составляют аминокислоты). Чтобы не нарушилось соотношение продуктов фотосинтеза при недостатке азота, необходимо уменьшить образование углеводов, что также достигается приспособлениями против сильного солнечного света. Это и наблюдается у болотных кустарничков.

Таким образом, современная физиология и биохимия растений подтверждает выводы отечественных и зарубежных исследователей о том, что ксероморфизм болотных кустарничков вызван недостатком минерального питания, в первую очередь азотного и фосфорного в условиях обильного освещения.

ОХРАНА БОЛОТ

ПОЧЕМУ ИХ НАДО ОХРАНЯТЬ

Даже краткое и неполное знакомство с болотными биогеоценозами земного шара и, в частности, с болотными биогеоценозами нашей страны позволяет получить представление о большом их разнообразии, зависящем от физико-географических условий. Охранять болота совершенно необходимо, и это особенно стало ясно в последние годы.

Болота являются местом обитания редких и исчезающих видов животных. В них гнездятся и кормятся крупные птицы — журавли, тетерева, глухари, рябчики, куропатки. Это — основные места, где держатся утки, гуси, лысухи, кулики, цапли и другие птицы. На лесных озерах с заболоченными берегами селятся бобры, в болотных озерах водятся карась, линь, вьюн, щука и другие виды рыб. В поймах рек живут норка и ондатра, на ягодники сфагновых торфяников приходит медведь, там частые гости — лось, олень, кабан и косуля. Если уничтожить болота, пострадают не только те животные, которые на них обитают, но и те,

что живут поблизости и для которых болота служат местом укрытия.

Часто водоплавающие птицы выводят потомство на одном болоте, отдыхают во время перелета на другом, а зимуют за тысячи километров — на третьем. Весной они летят обратно. А если исчезнет болото, где они вывели птенцов в прошлом году, что будет с ними?...

Ученые установили, что численность водоплавающих птиц находится в прямой зависимости от площади водной поверхности.

В Западной Сибири озера внутри болот местами занимают почти половину территории. При освоении этих регионов не ясна возможность сохранения этих ценных в хозяйственном отношении водоемов, и осуществление мелиорации требует сейчас разработки особых схем. Западная Сибирь заболочена сильнее всех других территорий в мире, но, несмотря на это, и здесь болота требуют охраны. На повестку дня встал вопрос о создании заповедника или памятника природы в центре Тюменской области — в районе особенно интенсивной добычи нефти и газа, где площадь ненарушенных антропогенным воздействием уникальнейших болотных ландшафтов быстро и резко сокращается.

Большой интерес представляют различные типы болот, где растут редкие виды растений. Часто эти растения являются лекарственными. Их полное уничтожение приведет не только к оскудению флоры Земли, обеднению ее генофонда, но и принесет ущерб медицине, так как комплексы веществ лекарственных растений невозможно воссоздать синтетически. Иссыккульский заповедник планирует работы по восстановлению тростниковых плавней, на которых до осушения были заросли облепихи. Облепиха — одно из ценнейших лекарственных растений — требует для своего развития близкого к поверхности расположения грунтовых вод.

Болота — своеобразный эталон, дающий возможность изучать природные болотные комплексы и протекающие в них процессы. От болот зависит водный баланс местности, они играют водозащитную и водоохранную роль.

Круговорот воды — одно из грандиознейших явлений. В процессе этого круговорота огромные массы воды перемещаются в атмосфере, по поверхности земли и в земной коре. Вода производит эрозионную работу, растворяет горные породы, участвует в важнейших функциях жизнедеятельности организмов. Известно, что вода представляет собой самую существенную часть цитоплазмы живой клетки. Вся жизнь земли поэтому является водной.

Значение пресных вод огромно для культурной и хозяйственной жизни человека. За тысячелетия своего существования люди настолько злоупотребляли использованием этого природного дара, что теперь стала очевидной необходимость приложить значительные усилия для сохранения запасов чистой пресной воды на нашей планете. В противном случае, — по словам известного эколога Юджина Одума, — вода станет основным лимитирующим фактором для человека, как биологического вида.

«Сущность водной проблемы в том, — пишут советские авторы в «Курьере ЮНЕСКО», — что возобновляемые водные ресурсы ограничены и бесплановое, нередко хищническое отношение к ним как к бесплатному дару природы приводит к их истощению и резкому ухудшению качества вод. Это наносит непоправимый ущерб животному и растительному миру, нарушает экологическое равновесие в биосфере».

Между тем пресной воды на Земле 35 миллионов кубических километров, или всего только 2,5 процента ее общего количества; из них 24 миллиона кубических километров находится в законсервированном виде в ледни-

ках и в снежном покрове Арктики, Антарктиды и Гренландии и более 10,5 миллиона кубических километров — запасы подземных вод. Лишь ничтожную малость — 95 тысяч кубических километров, или 0,007 процента от общих запасов воды на Земле, содержат озера и реки.

Водные ресурсы в природе — одни из наиболее подвижных. Отдельные источники водных ресурсов — речные, озерные, подземные, почвенная влага, вода болот — это разные звенья круговорота воды, разные элементы водного баланса. Изучение его структуры, соотношений его приходной и расходной составляющих позволяют установить взаимосвязь между отдельными источниками водных ресурсов.

В природе их невозможно обособить, так как они взаимосвязаны. Почва и растительность, в том числе и болот, — посредники между климатом и гидрологическими явлениями, поэтому как факторы формирования гидрологического режима они очень важны.

Непоправимое нарушение водного баланса малых рек наблюдается при осушении болот в степной, лесостепной и даже в лесной зоне нашей страны. Строительство водохранилищ, с поверхности которых влага уходит в атмосферу; сооружение плотин, ниже которых река часто теряет прежний водный режим; сброс в реки химически-агрессивных веществ; вырубание лесов по берегам, — все эти факты антропогенного воздействия приводят к обмелению рек и нарушению водного баланса.

Полноводность западно-сибирских рек, по данным Е. И. Куприяновой, в значительной степени обусловлена наличием огромных заболоченных территорий. Паводки рек с заболоченным водосбором отличаются более низким и более продолжительным весенне-летним половодьем. А у рек, имеющих незаболоченные водосборы, паводки бурные и короткие. Поскольку уровень и длительность речных паводков зависят от интенсивности поверхностного стока, то ес-

ли бы не болота, разливы сибирских рек были бы катастрофичны.

Консервируя воду, болота препятствуют развитию эрозионных процессов, смыву и размыву. Это обуславливает минимальный вынос с территории суши в океан минеральных веществ. Особенно следует подчеркнуть значение верховых болот как аккумуляторов пресной воды. Это особенно важно в настоящее время, когда во многих районах ощущается ее недостаток. И хотя это, казалось бы, «мертвый» запас, но в случае необходимости он всегда может быть использован человеком.

Обитающие на болотах растения в процессе фотосинтеза, как известно, выделяют необходимый для всего живого кислород. В биосфере же основным поставщиком кислорода в атмосферу является умеренный пояс северного полушария, так как тут наибольшую площадь занимают леса, болота, озера, реки и шельфы океана. В настоящее время этот же пояс стал основным потребителем кислорода (сжигание горючих полезных ископаемых в США, Западной Европе, СССР). Тормозом к бесконечному увеличению расхода свободного кислорода промышленностью послужит лишь то, что запасы полезных горючих ископаемых все-таки не безграничны...

Кислород, который продуцируют ежегодно все растения Земли, помимо того, что расходуется на окисление горючих ископаемых, он же и уходит на естественные процессы окисления в биосфере. Скорость окисления возрастает с повышением температуры. Поэтому в экваториальных и субэкваториальных поясах отмирающее органическое вещество окисляется почти полностью. В умеренных и субарктических поясах низкие температуры способствуют накоплению значительной массы органических веществ в болотах, озерах, поймах надпочвенной подстилке. Основные запасы торфа на Земле приходится на страны умеренного и субарктического поясов. Именно в этих ландшафтах благодаря сохранению органического вещества, которое почти не разлагает-

ся в условиях низких температур, происходит постоянное сохранение свободного кислорода, продуцируемого фотосинтезом. Лесные фитоценозы жарких поясов почти не являются поставщиками свободного кислорода в атмосферу — они служат только мощными ускорителями круговорота, отщепляя кислород от воды и снова потребляя его при окислении отмирающего органического вещества.

Гигиеническая роль болот в природе не меньше, чем у открытых водоемов. Ряд исследователей-гигиенистов показывают, что мелкие частицы, взвешенные в воздухе (пыль, а с ней также бактериальная и грибная микрофлора), двигаются в сторону пониженной температуры. Это так называемое явление термофореза. Частицы оседают на поверхности болот — в условиях пониженной, сравнительно с окружающими пространствами, температуры и повышенной влажности — так очищается воздух и в значительной степени осуществляется минеральное питание окружающей среды.

На поверхность болот за год выпадает с осадками значительное количество минеральных веществ: до 300 килограммов пыли на гектар; в том числе 8—9 килограммов азота, от 1 до 10 килограммов калия, 3 килограмма магния, фосфор и другие вещества. Различные виды сфагнов верховых болот выносят довольно значительную минерализацию. Так, отмечено естественное повышение зольности в верхних горизонтах сфагновой дернины, в частности в слое живого сфагнума. Живая дернина является собирателем зольных элементов. Если учесть эту способность к накоплению зольных элементов в сфагновой дернине и ее относительно высокую водопроводимость, можно понять роль популяций сфагновых мхов в регулировании гидрохимических условий на болотах. (Крупные верховые болота и болотные системы способны сами справляться с довольно значительным химическим загрязнением.)

Что касается небольших болот, то там повышение минерализации вызывает резкое изменение растительного покро-

ва. На этом основан принцип так называемого биологического осушения болот: если внести удобрения, это приведет к смене болотной растительности (появлению видов, характерных для переходных болот) и превращению болот в кормовые угодья. Сфагновые мхи и кустарнички, растущие на верховых болотах, не переносят избыток кальция. В. Е. Раковский объясняет это тем, что необходимый в малых дозах для обмена веществ фосфор связывается кальцием в нерастворимые формы и при высокой концентрации кальция (выше 0,3 процента на органическое вещество) сфагновые мхи отмирают. Динамическое взаимоотношение растительности на болотах — это механизм, который позволяет восстанавливать равновесное состояние системы в постоянно меняющихся гидрологических и гидрохимических условиях.

Болота оказывают большое влияние на закономерности формирования радиационного, теплового, водного балансов огромных территорий, а также определяют величину испарения, влажность и температуру воздуха, степень континентальности климата как в пределах болот, так и на прилегающих к болотам суходолах. По данным Б. В. Романова, величина радиационного баланса болот в среднем на 10 процентов больше, чем суходолов. От значения величины радиационного баланса зависит значение величины испарения с поверхности болот, скорость оттаивания верхнего слоя торфяной залежи.

Соответственно закономерности меридионального размещения болот изменяется и распределение величин испарения с поверхности различных типов болотных массивов. Обилие лишайников в растительном покрове зон тундры и лесотундры и вечная мерзлота, располагающаяся близко к поверхности, значительно уменьшают испарение на единицу прихода солнечной радиации. В зоне выпуклых верховых сфагновых болот Западной Сибири преобладают грядово-мочажинные и грядово-мочажинно-озерковые болотные комплексы. Испарение с них приближается к испарению

с открытой водной поверхностью. Испарение с гряд и болот, занятых кустарничковой растительностью, может превосходить испарение с открытой водной поверхности. Интересно, что в Западной Сибири пояс максимального испарения (350 мм) совпадает с подзоной южной тайги. Столь высокое испарение этой подзоны связано не только с довольно обильными атмосферными осадками (до 450—500 мм), но и с сильной заболоченностью территории.

Болота создают повышенную относительную влажность воздуха на окружающих их территориях, занятых лесами и лугами. В результате образуются изморось, туманы, роса. А относительная влажность воздуха — очень важный фактор для роста и развития растений. Ее повышенность при высокой интенсивности суммарной радиации обуславливает в вегетационный период большой прирост органической массы не только на болотах, но и в лесах и в агроценозах — на площадях, занятых сельскохозяйственными растениями. Такая влажность воздуха, создаваемая болотами, в значительной мере снижает отрицательное воздействие атмосферной засухи в засушливые годы в таежной зоне и суховеев в лесостепи. Однако не следует забывать и об отрицательных последствиях высокого переувлажнения: оглеение почв ухудшает условия роста растений. Поэтому, подходя к решению проблемы мелиорации, очень важно учитывать ее пределы в зависимости от зональных особенностей осушаемых территорий.

В работах сотрудников Государственного гидрологического института К. Е. Иванова и С. М. Новикова убедительно показано влияние крупномасштабных осушительных мелиораций на севере Западной Сибири на изменение теплового режима и интенсивность промерзания грунтов. Осушение заболоченных территорий, расположенных в зоне многолетней мерзлоты, при условии сохранения на них растительного покрова, будет способствовать сохранению многолетнего мерзлого слоя, а при уничтожении растительного покрова — увеличению глубины сезонного оттаивания.

Кроме того, после нарушения или уничтожения растительного покрова активизируются термокарст, эрозия, солифлюкация, вызывающие нередко катастрофические разрушения положительных форм рельефа (холмов, террас и т. п.). В результате этих процессов на месте суши образуются озерно-болотные котловины, занимающие огромные пространства. Эти явления, развивающиеся после нарушения или уничтожения растительного покрова, исследованные в 1969 году А. П. Тыртиковым, оказываются, создают очень серьезные трудности в освоении областей вечной мерзлоты; они разрушают сооружения, превращают огромные территории в непригодные земли.

В таежной зоне Западной Сибири широкие мелиоративные мероприятия непременно скажутся на изменении водно-теплового режима этой территории. По данным Государственного гидрологического института, понижение уровня воды в болотах таежной зоны Западной Сибири в результате осушения значительно изменит ее тепловой режим. При сплошном осушении болот этой территории будет сброшено в реки (при снижении лишь на полметра уровня воды на болотах) около 80 кубических километров воды. В результате значительно уменьшатся запасы тепла, которые составят около 21 процента суммарного потока тепла за теплый период года. Следствием этого явится увеличение континентальности климата и образование устойчивого мерзлого слоя в нижних слоях торфяной залежи.

Таким образом, болота формируют климат как в пределах самих болот, так и на прилегающих к ним суходольных территориях, влияют на гидрологический режим рек. Взаимодействие болот и окружающей среды определяется как массой отдельных болотных массивов, так и общей массой всех болотных систем, особенно в таком высокозаболоченном регионе, как Западная Сибирь.

Болота, обязанные своим возникновением в начале голоцена комплексу внешних физико-географических факторов, по достижении определенного размера сами стали факто-

ром, в значительной степени формирующим физико-географическую среду как в пределах болот, так и на обширных прилегающих территориях.

Фактор «массы» болот влияет и на агрессивность процессов заболачивания во многих районах таежной зоны. Особенности взаимодействия болот и окружающей среды имеют как положительные, так и отрицательные стороны с точки зрения хозяйственной деятельности человека.

ПРОБЛЕМА МЕЛИОРАЦИИ

«Совершенно очевидно,— пишет К. Е. Иванов в книге «Водообмен в болотных ландшафтах»,— что любое преобразование компонентов естественных ландшафтов, производимое в крупных масштабах на больших территориях и связанное с тем или другим видом производства и землепользования, не может осуществляться без учета той роли, которую выполняют эти компоненты в общем физико-географическом процессе.

Игнорирование этой роли неизбежно приводит к непредвиденным, часто отрицательным последствиям, наносящим большой ущерб экономике, хозяйству и состоянию окружающей человека среды. Это в первую очередь относится к такому важнейшему компоненту физико-географической среды, как водные ресурсы, а также к любому природному образованию на поверхности суши, в том числе к болотам и болотным ландшафтам».

При решении вопроса о преобразовании и использовании болот нужно учитывать, что болотные системы по своей структуре и выполняемым функциям в природе в разных физико-географических условиях — различны. Но во всех случаях целесообразное их освоение или охрана требуют соответствующих расчетов изменения их структуры и оценки устойчивости по отношению к тем или иным воздействиям.

Охрана и правильное комплексное использование болот-

ных ресурсов, подытоженное К. Е. Ивановым, включает следующие мероприятия:

1. Определение основных путей рационального использования болотных образований различных типов, исходя из их природных свойств и потенциальных ресурсов, районов распространения и хозяйственных потребностей.

2. Составление кадастра болот СССР.

3. Проведение экономической оценки болотного фонда СССР с учетом его современных ресурсов и потенциальных возможностей использования в будущем, с учетом различных типов болотных образований.

4. Включение болотных систем в строго охраняемые природные ресурсы наравне с такими важными ресурсами, как леса, почвы и другие угодья, уничтожение и разрушение которых как побочных объектов при строительстве и хозяйственном освоении территорий нельзя допускать.

В каждом конкретном случае в соответствующих проектах необходимо требовать рассматривать этот вопрос как важное звено охраны окружающей среды.

Можно ли не принимать в расчет высказываний в защиту болот, прозвучавших еще в конце прошлого века?.. Лишь в последние 7—8 лет особенно часто стали обращать на себя внимание выступления ученых и писателей в защиту болотных ландшафтов. В настоящее время даже те организации, которые непосредственно занимаются составлением схем и планов мелиорации земель, при составлении этих схем отмечают болота, подлежащие охране.

Казалось бы, прекрасная цель — превращение «бросовых» и «ненужных» земель в полезные. Часть болот, действительно, превращена в пахотные земли, пастбища; лесомелиорацией улучшено состояние лесов. В действительности же эта прекрасная цель чаще оказывается далеко не простой, а в некоторых случаях — опасной, грозящей большими бедами и нарушениями биологического равновесия.

Проблемы, связанные с мелиорацией, усложняются все

более и более в связи с тем, что ее не столь заметные прежде изъяны и промахи со временем все ощутимее дают себя знать. Опыт последних лет, уроки допущенных ошибок, подчас горькие случаи засухи на недавних болотах белорусского Полесья, развитие вредных эолово-эрозийных процессов, уменьшение и исчезновение торфяного слоя почвы, вымывание из него полезных элементов питания, пересушка почв, возникновение пожаров, ухудшение гидрологического режима территорий и самих рек, оскудение флоры болот и фауны пойм, гибель лесов и т. д. и т. п. — заставляет разумнее и осторожнее подходить к принятию решения о мелиорации. Сам термин «осушение», по-видимому, нуждается в уточнении, так как необходимо не осушение, а создание водно-воздушного режима почв. К проблеме мелиорации нужно подходить дифференцированно, с учетом не только специфических особенностей болота, но и природных условий окружающих территорий. Охрана любого ландшафта — это прежде всего рациональное землепользование. Надо не только уметь осваивать территории для извлечения максимальной пользы из их природных ресурсов, но и уметь охранять эти ресурсы, чтобы хищническое обращение с ними не привело к необратимым и опасным последствиям.

Лесоосушительная мелиорация — важнейшая отрасль лесохозяйственной практики. Когда говорят об ее возможных отрицательных последствиях, то часто смешивают это с последствиями сельскохозяйственной мелиорации, имея в виду ее неудачные примеры.

Однако в настоящее время слишком бурный темп наращивания объемов лесоосушения не сбалансирован с реальными возможностями. Так, если одновременно со строительством лесоосушительных канав не строят дорог, то в случае возникновения пожара на торфе к осушенному болоту не подъедешь. Да и не только дороги... Много и других, на первый взгляд, мелких и второстепенных работ откладывается «на потом», а когда наступит их черед — никто не знает.

Подход к проблеме осушения и дальнейшего использования или охраны верховых и низинных болот должен быть разный.

Не все болота урожайны клюквой, очень ценной ягодой. Поэтому сейчас верховые клюквенные болота нужно особенно учитывать и исключать из объектов мелиорации. Тем более, что осушение их, как правило, не дает высокого эффекта.

Не так просто превратить болота в пастбища для скота. Болотные сенокосы после осушения лет на 5—6 могут резко ухудшить свою продуктивность, если не проводить мероприятий по их окультуриванию. Кроме того, почва верховых болот непригодна для роста многих кормовых трав.

«Осушать верховые болота — преступление!» — такие высказывания ученых можно слышать все чаще и чаще. В начале книги мы упоминали эстонскую болотную станцию Тоома у озера Мянник-Ярве. На этой станции была сделана попытка осушить верховое болото и выращивать на нем сосновый лес. В 1911 году на небольшом участке прорыли канавы, посадили сосны и стали наблюдать за их ростом. Мы видели результат этого эксперимента спустя много лет, в июне 1979 года. Сосны росли рядами и не производили впечатления угнетенных; это была типичная экологическая форма сосны (*Pinus f. uliginosa*), растущая на окраинах болот. Но этим соснам так и не удалось стать корабельными — они годились лишь на дрова.

При неправильно или неграмотно проведенной лесомелиорации, когда осушают мелкие озера, старицы и заводи, ухудшаются условия существования водоплавающей дичи и других животных. Кроме того, уменьшение продуктивности ягодников может отрицательно повлиять на кормовую базу лесных и болотных обитателей. Прокладка канав и строительство дорог нарушает тишину в излюбленных местах весенних токовищ боровой дичи, распугивает животных. При умелом проектировании и качественном испол-

нении лесомелиорации ее отрицательных последствий можно избежать.

В последнее время все чаще появляются научные публикации, в которых приводятся примеры отрицательных последствий осушения верховых и низинных болот.

На низинных болотах, расположенных в поймах рек, осушение ведет к уменьшению их продуктивности в 1,5—3,5 раза, поскольку в этом случае меняются жизненность и количественное соотношение компонентов. Полностью исчезают некоторые влаголюбивые растительные сообщества, сокращаются ареалы растений или выпадают определенные виды, в том числе — редкие. Флора болот обогащается заносными видами растений, например луговыми.

Охрана болот — это проблема, касающаяся не какой-либо одной страны, а всего мира, и она уже поставлена на повестку дня.

В начале 60-х годов более 30 стран (в том числе и СССР) заключили международную конвенцию по охране гнездовий, мест отдыха и зимовок водоплавающих птиц. Каждое государство провело у себя инвентаризацию таких угодий и включило их в перечень охраняемых территорий. Страны обязались не осушать эти земли и воздерживаться от мероприятий, ухудшающих жизнь перелетных птиц.

Для охраны болот в 1967 году в рамках ЮНЕСКО, Международного союза по охране природы и природных ресурсов, а также Международной биологической программы на специальной конференции в Лондоне был организован Международный проект ТЕЛМА (телма по-гречески — ил, болото). В настоящее время ТЕЛМА существует в 18 странах, в том числе с 1968 года и у нас. В циркуляре ТЕЛМА сформулированы задачи изучения и охраны болот всего мира. Болота необходимо сохранить в качестве:

- природных эталонов;
- документов послеледниковой истории растительности и климата;

местообитания редких или исчезающих видов животных и растений редких фитоценозов;
учебных и экскурсионных объектов;
мест активного отдыха и туризма;
источников сбора редких ягод: клюквы, морошки, голубики;

хранителей влаги, играющих немаловажную роль в гидрологическом балансе местности.

Проект ТЕЛМА выделяет несколько градаций болот в отношении их охраны по степени их влажности.

На примере болот Швеции руководитель группы ТЕЛМА Х. Щёрс предлагает различать болота международного, регионального и узкоместного значений. В большинстве стран Европы, в Канаде и США уже создано и намечено к организации большое количество болотных заповедников, заказников и некоторых национальных парков на болотах.

У нас количество специальных болотных заповедников пока еще невелико и расположены они лишь в Прибалтике. О создании заповедников и национальных парков на болотах, «где природа должна сохраняться в качестве памятников на вечные времена в нетронутом виде», писал еще в 1909 году Б. А. Федченко.

Под руководством советской группы ТЕЛМА составлен список 305 болот, площадь около полутора миллионов гектаров, охраняемых и намеченных для охраны, причем часть из них уже была в составе заказников и заповедников. Там, где болота еще не осушены, где в результате увеличивающихся объемов мелиорации погибнут ценные объекты природы, необходимо принять меры к их срочной охране. Список, разработанный группой ТЕЛМА, требуется дополнить, так как в него не вошли болота местного значения, а также болота-ягодники.

К началу XX века человек окончательно покорил биосферу и колонизовал земной шар. Выдающийся ученый В. И. Вернадский в 1944 году предложил называть биосферу «ноосферой», то есть «сферой разума».

Являясь частью природы, человек не может долго безнаказанно пренебрегать биологическими законами. Рано или поздно человечество должно задуматься над проблемами охраны природы и решить их в соответствии с наукой. Человек может вырубить лес или перекрыть реку, но не в состоянии отменить законы, управляющие жизнью на Земле, поддерживающие в равновесии многочисленные формы жизни. Поэтому основная, главнейшая задача, стоящая перед людьми во всем мире,— использовать достижения науки для того, чтобы сохранить нашу планету обитаемой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский В. И. Биосфера. М., 1967.
2. Галактионов С. Г., Юрин В. М. Ботаники с гальванометром. М., 1979.
3. Добродеев О. П. Баланс и ресурсы свободного кислорода биосферы. Вестник МГУ. Серия географическая. 1977, № 2.
4. Доктуровский В. С. Торфяные болота. М.— Л., 1935.
5. Иванов К. Е. Водообмен в болотных ландшафтах. Л., 1975.
6. Иванов К. Е., Новиков С. М. Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим. Л., 1976.
7. Кайгородов Д. Н. Беседы о русском лесе. СПб., 1895.
8. Кац Н. Я. Болота и торфяники. М., 1941.
9. Кожевников А. В. Весна и осень в жизни растений. М., 1950.
10. Комаров В. С. Учение о видах у растений. М.— Л., 1944.
11. Меннинджер Э. Причудливые деревья, М., 1970.
12. Петров В. В. Мир лесных растений. М., 1978.
13. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. М., 1964.
14. Пьявченко Н. И. Лесное болотоведение. М., 1963.
15. Семенов С. Р., Телятьев В. В. Лекарственные растения Восточной Сибири. Иркутск, 1966.
16. Тюрменов С. Н. Торфяные месторождения. М., 1976.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Как болота рождаются	11
Перевоплощение озер	11
Заболачивание суши	19
Взаимоотношения леса и болота	21
Низинные болота	26
Ольха и ольшаники	26
Береза и березняки	32
Ельники	38
Кустарники	44
Травы	49
Переходные болота	66
Верховые болота	70
Фитоценозы	70
Сосна	74
Кедр (сосна сибирская)	84
Дерево, сбрасывающее хвою	87
Мхи, травы, кустарнички	89
Парадоксы природы	101
Охрана болот	111
Почему их надо охранять	112
Проблема мелиорации	121
Список литературы	12

Ольга Леопольдовна Лисс
Валентина Григорьевна Астахова

ЛЕСНЫЕ БОЛОТА

ИБ № 1291

Редактор издательства *В. В. Наумов-Цигикал*
Художественный редактор *В. Н. Тикунов*
Художник *Б. К. Шаповалов*
Технический редактор *Н. М. Серегина*
Корректор *Н. К. Пехтерева*
Вычитка *Л. Я. Фаенсон*

Сдано в набор 04.11.81. Подписано в печать 08.07.82. Т - 13926. Формат 70×108/32
Бумага офсетная. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,6. Усл. к/л
отт. 22,85. Уч.-изд. л. 5,83. Тираж 15 000 экз. Заказ 4482. Цена 35 коп.

Ордена «Знак Почета» издательство «Лесная промышленность», 101000, Москва, ул. Кирова, 40
Республиканская ордена «Знак Почета» типография имени П. Ф. Анохина Государственной
комитета Карельской АССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
185630, г. Петрозаводск, ул. «Правды», 4.